

বিশ্বাস

সম্পাদক

কাজী আবু জুমান

আজিজুল হক মণ্ডল

মকবুলনামা

সম্পাদক

কাজী আবু জুম্মান
আজিজুল হক মণ্ডল



বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ

'MAKBULNAMA', A Selicitation Volume of Sk. Makbul Islam, Edited by Kazi Abu Zumman and Ajijul Haque Mondal, Published by Debasis Bhattacharjee, Bangiya Sahitya Samsad, 6/2 Ramanath Majumder Street, Kolkata : 700009, May : 2018. ₹ 350.00

© সংশ্লিষ্ট লেখক

প্রকাশক ও স্বত্বাধিকারীর লিখিত অনুমতি ছাড়া কোনো উপায়েই এই গ্রন্থের কোনো অংশের কোনোরূপ পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে উপযুক্ত আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে।

প্রথম প্রকাশ

মে, ২০১৮

প্রকাশক

দেবাশিস ভট্টাচার্য

বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ

৬/২ রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট

কলকাতা : ৭০০০০৯

প্রচ্ছদ

অতনু গাঙ্গুলী

বর্ণ সংস্থাপন

ছায়া গ্রাফিক্স

কলকাতা : ৭০০০৫৪

মুদ্রক

স্টার লাইন

কলকাতা : ৭০০০০৬

ISBN : 978-93-85131-93-6

মূল্য : তিনশো পঞ্চাশ টাকা



কলকাতা
দেবাশিস ভট্টাচার্য
বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ
৬/২ রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট
কলকাতা : ৭০০০০৯

দেবাশিস ভট্টাচার্য
বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ
৬/২ রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট
কলকাতা : ৭০০০০৯

মকবুল ইসলামের কবিতা : জীবনের আরশিনামা

সেখ সামসুল আরেফিন

“সত্যি বলতেকী, লেখক হিসাবে কবিতার কাছে আমি বড় ‘অসহায়’। কারণ আমি ইচ্ছে করলেই যেমন একটা টেলিফোন করতে পারি, ইচ্ছা করলেই যেমন অন্যান্য লেখা লিখতে পারি, তেমনই ইচ্ছা করলেই কবিতার একটা লাইন লিখতে পারি না। কবিতা যখন আসে, সে যেন হঠাৎই সুড়সুড় করে আসে।” (গ্রন্থ-২ : ১০) হ্যাঁ এভাবেই কবি মকবুল ইসলাম-এর কাছে সতত সহজাত স্বকীয়তায় কবিতা ধরা দেয়। তিনি কবিতার অলিন্দে বেঘোরে চলাফেরা করেন একান্ত নিজস্ব ভঙ্গিতে, হৃদয়ের কুলুঙ্গীতে, মননের মগ্নচৈতন্যের শৃঙ্খলহীন আবেগের আশ্রয়ে। নিজস্ব কাব্যভুবনের যাপিত সংসারের নিত্য বাস্তবতায় অবগাহণ করে কবির স্পষ্ট স্বীকারোক্তি,—“কবিতা আমার আঞ্জাবহ নয়—আমিই কবিতায় দাস।” (গ্রন্থ-২ : ১০) সাম্প্রতিক বাংলা কবিতায় আত্মতন্ময় চিন্তের স্বগত ভাষ্য কণ্ঠে নিয়ে, বিষয়ভাবনার বহুস্বরকে ধারণ করে, সমাজ এবং সমকালের অভিঘাতে রক্তাক্ত হতে হতে, কবি মকবুল ইসলাম জীবনের সার্বিক ইতিবাচকতার ঐক্যবাণী নিয়ে পাঠকের দরবারে উপস্থিত হয়েছেন। জীবনের বিচিত্র পঙ্কিলতায় ডুবতে ডুবতে যিনি বেঁচে থাকার স্বপ্নে প্রত্যয়ী, বিশ্বাসহীনতার নোঙরে ভাঙতে ভাঙতে যিনি নিজস্ব লেখনশৈলীর স্বাধীন চেতনায় গড়ে তোলেন তাঁর কাব্যের ‘আরশিনগর’। তিনি নবাগত কবি মকবুল ইসলাম। ঠিক একারণেই তাঁর কবিতা, সহৃদয় পাঠকের হৃদয়ের অতলান্ত গভীরতায় বাঁশির সুরে বেজে ওঠে—আর একারণেই তাঁর কবিতা পাঠের প্রাসঙ্গিকতা, তাঁর কবিতা আলোচনার প্রয়োজনীয়তার প্রশ্ন গুরুত্বপূর্ণ হয়ে ওঠে।

কবি তাঁর “হৃদয়ের পিলসুজ” কাব্যগ্রন্থে বলেছেন, “এক ‘না-কবির’ কাব্যগ্রন্থ।” একজন সাধারণ কবিতা পাঠক হিসাবে কবির নিজস্ব ‘না-কবি’ পরিচয়ের মধ্য থেকেই আবিষ্কৃত হয়ে ওঠে একজন ‘হ্যাঁ কবির’ মানস প্রত্যয়। তাঁর কবিতার অদিগঠন কিংবা অধোগঠনের স্তর-পরম্পরার কাব্যিক বিন্যাস সূত্রে অতি সহজেই পাঠক পৌছে যেতে পারেন বস্তু থেকে বিমূর্তে, প্রকৃতি থেকে প্রেমে, জীবনের দুঃসহ বেদনা যাপন থেকে সদর্থক জীবন প্রত্যয়ে। কবিতা কী? এ প্রশ্নের কোনো সলরৈখিক কিংবা একমাত্রিক মিমাংসিত উত্তর নেই। কেউ কেউ কবিতা বলতে বোঝেন, “পয়েট্রি ইজ ইমিটেশন অফ লাইফ, ক্রিটিসিজম অফ লাইফ, মিরর অফ লাইফ।” মকবুল ইসলামের কবিতার ‘central seed’-ই হল জীবনের প্রতি, মানুষের প্রতি, বঞ্চিত-হতাশাগ্রস্ত, নিরন্ন-বিপন্ন মানুষের প্রতি সুগভীর মমত্ববোধ। তাই তার কবিতায় এসেছে অন্যায়ের বিরুদ্ধে প্রতিবাদ, সর্বহারাদের সব পাওয়ার সপ্ন বিলাস সমাজের ক্ষত-বিক্ষত

রূপরে প্রবহমানতায় তিনি ছুঁয়েছেন জীবনের বহুমাত্রিক বাস্তবতাকে, তুলে এনেছেন সনাতন ঐতিহ্যকে। কবিতার অবয়ব নির্মাণেও তিনি পুরাতনী ও অধুনা শৈল্পিক রীতি অবলম্বন করে জীবন ঐতিহ্যের সঙ্গে আধুনিকতাকে স্পর্শ করেছেন। এ কারণেই আমরা সচেতন ভাবেই তাঁর 'না কবির অভিধার সঙ্গে সহমত পোষণ করতে পারি না। হ্যাঁ, এই অর্থে সচেতন ভাবেই 'কবি মকবুল ইসলাম' শব্দ বন্ধ প্রয়োগের তাৎপর্য পাঠক হিসাবে অনিবর্য মনে করি।

দুই

মকবুল ইসলামের পরিচিতি কিংবা খ্যাতি মূলত বিশিষ্ট লোকসংস্কৃতিবিদ হিসাবে হলেও তাঁর কবিতাচর্চার সূত্রপাত ও একান্ত বাল্যকাল থেকেই। তবে নিজেই তাঁর কবিতা লেখার সংক্ষিপ্ত ইতিহাস জানিয়েছেন। অষ্টম শ্রেণি থেকেই কবিতা লেখায় তিনি হাত পাকিয়েছেন। তাঁর লেখা 'চেতনার ডাক' এবং 'শ্রমিকের আহ্বান' নামে দুটি কবিতার পাণ্ডুলিপি অপ্রকাশিত অবস্থায় রয়েছে। যদিও তিনি নিজেই মুদ্রণের উপযুক্ত বলে মনে করেননি। কিন্তু আমরা মনে করি কবির কাব্যমানসের সামগ্রিকতা অন্বেষণে পাণ্ডুলিপির কবিতা পাঠ বিশেষ তাৎপর্য বহন করবে। বর্তমানে গ্রন্থাকারে প্রকাশিত হয়েছে তাঁর তিনটি কাব্যগ্রন্থ। প্রথম কাব্য, 'শ্রীজগন্নাথ অনুভব' (২০১০), দ্বিতীয় কাব্য, 'হৃদয়ের পিলসুজ' (২০১১), তৃতীয় কাব্য 'মননের কুলুঙ্গী' (২০১৪)। তিনটি কাব্যে রয়েছে মোট একশ চৌদ্দটি কবিতা। পূর্বেই বলেছি তাঁর কবিতায় বিষয় ভাবনা এবং আঙ্গিক রীতির বৈচিত্র্যপূর্ণ সহাবস্থান আছে।

বিষয় প্রকরণের ভিন্নতা থাকলেও তাঁর কবিতার চেতন কিংবা অবচেতনা সর্বদা খেলা করে সর্ববন্ধনহীন মানবসত্ত্বার মুক্তির ডাক। কবি নিজে একজন সংস্কারহীন মুক্তি চিন্তক; বিশিষ্ট কোন প্রাতিষ্ঠানিক ধর্মপ্রকোষ্ঠে বেড়া জালে তিনি বন্ধ নন। এ কারণেই তাঁর যাবতীয় লেখায় ছড়িয়ে রয়েছে ধর্ম সম্বন্ধের এক ঐক্য চেতনা। সঙ্গত কারণেই তাঁর কবিতার আলম্বন বিভাব হিসাবে কখনো রুঢ় বাস্তব জীবন, কখনো লোকায়ত আঙিনা আবার কখনো অধ্যাত্ম সাধন। যদিও কবিতার পোষাকী আবরণ ভেদ করে পাঠক যত কবিতার প্রভু প্রতিমার মুখোমুখি হন; তখনই রসজ্ঞ পাঠকের দর্পণে ধরা দেয় এক বৃহত্তর মানপ্রীতির বোধিবৃক্ষ। সে বোধিবৃক্ষের ডালপালায়-ফল ফুলে তিনি সাজিয়ে রাখেন জগৎ এবং জীবনের অন্তর্গত যাবতীয় বাস্তবতায় মানুষের আশা আকাঙ্ক্ষা, স্বপ্ন-বাস্তবের, হতাশা-ব্যর্থতার দৌদুল্যমান আত্মাকে। যদিও শেষোক্ত তাঁর কবিতা জীবনের ইতিবাচক প্রত্যয়ে অন্ধকার থেকে আলোর উজানভূমিতে স্থির বিশ্বাসে অবিচল থেকেছে—এখানে তাঁর কাব্যচেতনার বিশিষ্টতা, স্বতন্ত্রতার মাত্রা পেয়েছে। জীবনকে দেখার নিবিড় চোখ, কবিতার শরীর নির্মাণের ভাষা-শৈলীর এক অমোঘ আকর্ষণী শক্তিই কবির কবিতা পাঠে যে কোন পাঠকের হৃদয়-মন-মনীষা প্রতি মুহূর্তে থেকে ওঠে। আপাত সেই চমকের ভিতর দিয়ে কবিতা পাঠক পৌছে যান তাঁর কাব্যমানসীর বৃহত্তর জগতে, সেখানে পাঠক দেখতে পান অশরীরী এক কবি শরীরকে, বিশিষ্ট এক সামাজিক বাস্তবতা। কবিতার ভাবনার চিন্তা জগৎ সম্পর্কে কবি নিজে জানিয়েছেন, "আমার কবিতা নিজেকে দেখার, আমার

কবিতা সমাজকে দেখার, আমার কবিতা প্রতিবাদের, আমার কবিতা প্রেমের। আমার কবিতা কখনো বাস্তবের মুখোমুখি নির্ভিক লড়াইয়ের রক্তাক্ত সৈনিক। কবিতা আমার দিব্য-চক্ষু।” (গ্রন্থ-২ : ১১) পুনরায় যোগ করছেন, “আমি যতটুকু কবিতা লিখতে পারি, তার থেকে হাজার গুণ বেশী কবিতায় বিশ্বাস করি।” এই অবিচল বিশ্বাস যাপনই তাঁর কবিতার সর্বস্ব কবিতার সংসার। আমরা সংক্ষিপ্ত পরিসরে তাঁর কবিতার বহুনিষ্ট বিষয় বৈচিত্র্যের অভ্যন্তর থেকে কবির কাব্যসৃজন ভূমির দিকে একটু চোখ ফেরাবো।

লোকায়ত জীবন সংস্কৃতি চর্চার প্রায়োগিক প্রয়োজনে কবি ঘুরে-বেড়িয়েছেন বিস্তৃত গ্রাম ভারতের অলিতে গলিতে। দরিদ্র, হতদরিদ্র, হা-ভাতে জীবন বাঁচানো জনমানবের সামাজিক-অর্থনৈতিক-রাষ্ট্রিক বিপন্নতার বিচিত্র বাস্তবকে তিনি নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করেছেন। সেই কারণে বহুবিধ সমস্যায়, জীবনের সুচেতনার শুভবোধের প্রত্যয় আশ্রয় করে তাঁর কবিতায় সমাজ বীক্ষার ছবি বার বার উঠে এসেছে ভিন্নমাত্রায়। তাই তাঁর কবিতা বেঁচে থাকার জন্য জীবনের হাতিয়ার, জীবনে সর্বহারাদের আশ্রিত স্বপ্নের পরশ পাথর। ‘কবিতা আমার’ কবিতাতে তাই তিনি ঘোষণা করেছেন সগর্বে—

“পাণ্ডুলিপি ছিঁড়ে,
সাধনার ধন কবিতা আমার
এসো মানুষের ভীড়ে।
অশক্ত দেহ-অন্নের লাগি
যে জন পেড়েছে হাত
তার কাছে যাও কবিতা আমার
এক মুঠো সাদা ভাত।”^৪ (গ্রন্থ-১ : ৫৯)

জীবন এবং জীবনের অন্তর্গত বাস্তবতায় ক্লান্ত কবির পথ পরিক্রমার সাধনা ব্যর্থতা-হতাশার অবগাহণ করতে প্রত্যয়ী নয়। বরং যাবতীয় বিপন্নতার বিষন্ন দেওয়াল ভেঙে তিনি জ্বালাতে চান জীবনের দীপমালা—

“গাই আমি আগুনের গান।
আগ্নি-ক্ষরা-ঋত-মন্ত্র নব চক্ষুদান।
হাড় হা-ভাতের ছেড়া হাল, ক্লিন্ন চুলো,
জাম-বাটির গেঁজে ওঠা বাসি-ভাত সুখ—
হে মাধব,

বিপন্ন জীবন জুড়ে তুমি বিশ্বরূপ।”^৫ (গ্রন্থ-১ : ৩৩)

আবার অস্থির, চঞ্চল কবিহৃদয় জগৎ ও জীবনের সমস্ত প্রকার শোষণের অবসান ঘটিয়ে মানব মুক্তির চিরায়ত শাস্তি-স্বপ্নের আস্তানা গড়তে চান। তিনি বিশ্বাস করেন মানবমুক্তির চিরন্তন সেই কাঙ্ক্ষিত স্বপ্ন বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজন জনমানবের সাম্মিলিত প্রতিরোধ, প্রতিবাদী চেতনার মূর্ত জাগরণ। তাই তিনি মানবের তরে প্রত্যাশা করেন—

“ওলট পালট করা এক ভূমিকম্পের আশায়
মাটির শিরায় শিরায় ছড়িয়ে দিয়েছি অস্থিরতার সুর—
চেতনার ফেরিওয়ালা হয়ে,

কানের কাছে মুখ রেখে বলেছি;

‘হে মানুষ, প্রতিবাদ হয়ে জ্বলে ওঠে;

ভস্ম করে দাও, অমানবতার উদ্ধত প্রতীক চিহ্নকে।”^৬ (গ্রন্থ-১ : ২৮)

জীবনের প্রতি প্রগাঢ় ভালোবাসা, জীবনের প্রতি দায়বদ্ধতা থেকেই কবি জীবনতরী ডুবতে দেখে গর্জে ওঠেন, প্রতিবাদী চেতন্যের চেতন ডিঙা ভাসিয়ে দেন জীবন চেতনার শুভবোধের উদ্দেশ্যে। সহজাত উচ্চারণে তাই তিনি বলতে পারেন, “জ্যোতিহীন তমসায় রাখি গিলসুজ/জীবনকে ভালোবেসে হতেছি সুবজ।”^৭ (গ্রন্থ-১ : ৩০) সঙ্গত কারণেই তিনি জীবন সম্পর্কে দার্শনিক প্রত্যয়ে উপনীত হন। তিনি জানেন তমসার এ কালরাত্রির বিষন্ন বিষাদ অলীক কোন মুহূর্ত মোহনার সন্ধান পাবে না, সেজন্য হয়তো প্রয়োজন দীর্ঘ প্রতীক্ষা—

“উত্তীর্ণ আসাদ, বিষন্নতা বিগত

পায়ে পায়ে; এ জীবনের পার হওয়া

দীর্ঘ সময়, স্বপ্নের ধাবমান যান—

কাল থেকে কালোত্তরে অসীম আকাশে

এঁকে দেয় পদচিহ্নরাজি।”^৮ (গ্রন্থ-২ : ৫৪)

এবং প্রতীক্ষার সময় প্রবাহ ধারণ করেও কবির স্থির বিশ্বাস, একমাত্র সংহত সংগ্রামের মধ্য দিয়েই প্রতীক্ষিত সেই স্বপ্ন নগরীর মুখোমুখি মানুষ দাঁড়াতে পারে, “এখনও বোঝেনি জমিনে-বাগানে রয়েছে প্রহরী-বেড়া/ক্ষুধা-খাদ্যের মাঝখানে আছে অজ্ঞাত সংগ্রাম।”^৯ (গ্রন্থ-২ : ৫৬) জীবনের সার্বিক ব্যাতিত, বঞ্চিত, নিরন্ন মানুষের জন্য কবি এভাবেই ধীরেধীরে তাঁর কলমকে তরবারির মতো উত্তোলন করেছেন। বিশ্বায়ন দুনিয়ায় চোখ ঝলসানো আধুনিক বিলাস বহুল জীবনের বিপরীতে “ক্ষুধার রাজ্যে পৃথিবী গদ্যময়” হয়েছে যাদের তাদের তরে তিনি লিখেছেন একের পর এক কাব্যভাষার নব আরশিনামা। সেই কারণেই “জেরা-ক্রসিং” কবিতাই উঠে আসে স্বপ্ন বিহুল অজ্ঞাত ভিক্ষুক কণ্যা—

“এক সিগনালে হয়ে যায় পার

বিএমডব্লু-অ্যাম্বাসাডর—

জেরা ক্রসিং পরে

আশা-উজ্জ্বল স্বপ্ন-কন্যা

গাড়ীতে ভিক্ষা করে।”^{১০} (গ্রন্থ-২ : ৩৮)

কিন্তু স্বপ্নবিহুল কবি তাঁর দেহচেতনার স্পন্দনে স্পন্দনে জীবনের ইতিবাচকতার ছন্দ খুঁজে ফেরেন, তাই ‘বিনির্মাণ’ কবিতায় দেখি ‘জেরক্রসিং’ এর ভিক্ষুক স্বপ্ন কন্যারা আলোক উৎসবের অভিমুখে নব প্রভাতের স্বপ্ন দেখে—

“বর্গী-দেশে সব শিশুরই
 ঘুম ভাঙবে কাল।
 কপাল জুড়ে চাঁদ টিকলি
 নূর্বনর সকাল।”^{১১} (গ্রন্থ-২ : ৪০)

কখনো বা কবি রবীন্দ্রনাথের জীবনচেতনার উদ্দীপ্ত হয়ে এ ধরণীর মুক্তিপ্রাপ্তা হিসাবে
 রবীন্দ্রনাথকে আহ্বান জানান—

“মুছে বাক অঁধার উঠুক নূর্য
 আনুক নব প্রভাত।
 ত্ববিত বঙ্গে এস পূর্ণরায়
 কবি রবীন্দ্রনাথ।”^{১২} (গ্রন্থ-২ : ৫১)

সময়ের অভিঘাতে তাড়িত কবি, সারা বিশ্বের মানবতার বিপক্ষে বর্বরতার পতকবই
 বাতকদের বিরুদ্ধে বিবোধগার করেছেন। নব প্রজন্মের সম্ভ্রস্ত সম্ভ্রতিদের বিপন্ন বহুগর
 আর্তিকে ভাবানর করেছেন তাঁর কাব্যসৃজন ভূমির আঙিনার ‘সত্যতি’ কবিতার—

“মানবের নয়ন ভরা স্বপ্ন জনহবি
 সময়ের শূন্যলোকে—আশ্চর্য—বিলীন।
 অবোধ শিশু দেহ
 রক্ত চুইয়ে শোধ করে
 অতীতের অঙ্গাত রক্তে ঝগ।”^{১৩} (গ্রন্থ-২ : ৬১)

দেশীয় কিংবা আন্তর্জাতিক রাজনৈতিক নীতিহীনতায় ব্যথিত কবি জনগণের মনে
 অধিকারহীনতার বিক্ষুব্ধ। জীবনকে বিপন্ন করে গগতন্ত্রের নামে ব্যক্তিত্ব বাদী শেকর
 বিরুদ্ধেও কবি শ্লেষাত্মক বাক্যবাণ ছুঁড়ে দেন—

“গাইবে এমপি খুশীর খেয়াল
 ভোটের তুমি? ভরবে গোয়াল।
 রুই-মিরগেল কাটবে দেওয়াল
 লুটবে ধাতুর চন্দ্র!
 কৃতি গেলান, ভুব বারো মাস
 চলছে গগতন্ত্র!!”^{১৪} (গ্রন্থ-১ : ৩১)

দেশীয় এবং রাষ্ট্রিক জীবনের শৃঙ্খলিত প্রেম প্রীতির প্রতি দায়বদ্ধ থেকেও আন্তর্জাতিক ঠিক
 চেতনা তাঁর চিন্তে ব্যাকুলতার আহ্বান শুনিয়েছে। সভ্যতার আদিম মুহূর্তে হিন ন কে
 দেশকালের বেড়াভান; কালের বাঁকে বাঁকে জীবনকে ফাঁকি দিয়ে মানবজমিনে প্রাচীর উঠে
 ব্যাথিত কবিচিন্তে সেই বেদনার প্রকাশ—

“কাঁটা বিঁধলো প্রাণে।

ইতিহাস আর মানবতা জুড়ে সভ্যতা ছারখার...

একই আকাশ

ভাগ করেছে

লোহার কাঁটা-তার।”^{১৫} (গ্রন্থ-১ : ২৩)

কবি মানবের হৃদয়ে মানবের অন্তরে ‘হৃদয়ের পির্লাসুজ’ জ্বালিয়ে মানবমুক্তি চান, “বল মানুষ/বলরে ভাই/মানবতার/মুক্তি চাই।”^{১৬} এ কারণেই কবি বার বার ‘আসো’র উৎসের সন্ধান করেছেন; তিনি বিশ্বাস করেন সূর্যমাত রোদের কিরণে মানবচেতনা উজ্জ্বল সুনির্মল হয়ে উঠবে—

“সিন্ত-শ্রাবণে,

জলপিপির প্রসারিত ডানায়

আজ রোদের উৎসব।”^{১৭} (গ্রন্থ-১ : ১৮)

এভাবেই চেতনার পালকে মননের পাল তুলে কবি হৃদয় ভেসে চলেছে দিগদিগন্তের কিনারায়। সমস্ত অপ্রাপনীয়তার মাবোও তাই প্রত্যয়ের সাদা ডানা মেলে এ পৃথিবীর ছায়াপথের ধূসর বলয় অতিক্রম করার বিশ্বাস রাখেন—

“শূণ্যতার স্থির নীল,

পরম প্রশান্তি ঘন গাঢ় নীলমণি

অনাদি-অনন্তকাল একা জেগে রবো

সেইখানে এসেতুমি দোয়ালের সুর

আমি শুধু বুকভরা নৈঃশব্দ হবো।” (গ্রন্থ-১ : ১৬)

জীবনের তনুসায় আচ্ছন্ন হয়েও কবি স্বপ্ন দেখেন নবরূপ কোন হৃদয় চেতনার, জীবনের কাঙ্ক্ষিত রানধণুর আলোকচ্ছটার, এ প্রগাঢ় ইতিবাচকতার তাঁর কবিতার নিজস্ব বিশেষত্ব হয়ে উঠেছে।

কবি মকবুল ইসলাম বিশ্বমানবতার অচঞ্চল ফেরীওলা। ধর্ম-বর্ণ-নির্বিশেষে মানুষের ‘মানুষ’ পরিচয়কে তিনি মহান করে দেখেছেন। তাঁর ধর্মচেতনা কিংবা আধ্যাত্মিক কবিতা সনুহের শরীরে শরীরে তিনি প্রত্যক্ষ করেছেন ধর্মসম্প্রদায়ের কথা; মানব শিকড়ের সমপ্রাণতাকে ছুঁতে গিয়ে তিনি সনাতন ধর্ম ঐতিহ্যকে ধারণ করেছেন সচেতন ভাবেই। ভগবদগীতা-বাইবেল-কোরানের তুলনামূলক আলোচনা করে ধর্মের নিগূঢ় সত্যের সমগোত্রীয়তার অনুসন্ধানও করেছেন তাঁর প্রবন্ধ গ্রন্থে। এ কারণেই স্বামী বিবেকানন্দ, শ্রীরামকৃষ্ণদেব, ইসলামের খলিফা হজরত ওমর (রাঃ), ইসলাম সাধনার মূল সত্যের ঐক্যবাণীকে কবিতার পংক্তিতে ধরেছেন। সেই ধারণার পরম্পরাতেই লোকায়ত ধর্মীয় বিশ্বাসের জগৎ ও তার কাছে গুরুত্ব পেয়েছে। হৃদয়ের দাবীতে “শ্রী জগন্নাথ অনুভব” কাব্যের ছত্রে ছত্রে তার প্রমাণ মেলে। যুগ সংস্কারক আধ্যাত্মিক গুরুদের জীবন বন্দনায় তিনি আলোকের লীলাভূমি খুঁজে পেয়েছেন। শ্রীচেতন্যের জীবনবাণী ধরেছেন ‘অক্ষর বেদ’ কবিতায়—

“শুধে অজ্ঞান দেনা

তোমার প্রেমেতে যে জন কেঁদেছে
তারই প্রাণে তুমি চেনা।

কৃষ্ণতত্ত্ব সার।

শূদ্রে-বিপ্রে সাম্যের গান

গোরা নাম এক-আকার।”^{১৯} (গ্রন্থ-২ : ১৮)

কখনো বা স্বামী বিবেকানন্দের জীবন ভাবনায় উদ্দীপ্ত কবির জবানবন্দী—

“মন-দিগন্তে ওঙ্কার তলে

তোমার বাক্য শুনবো বলে

গাঢ় ধ্যান-যোগে একা নিশ্চুপ,

নীরব মৌন থাকি।”^{২০} (গ্রন্থ-২ : ২৪)

জগৎ সংসারের অশুভ শক্তির বিরুদ্ধে কখনো শুভবোধের কামনায় দুর্গা-জননীর নিকট আশ্রয়
প্রার্থনা করেছেন—

“অশুভ সেখানে ত্রিশূল-দীর্ঘ

সত্য সেখানে জয়ী

মিথ্যা-দলনী, দুর্গা-জননী

দেবী-রূপ তুমি অয়ি।”^{২১} (গ্রন্থ-২ : ২১)

শান্তির পূজারী, সত্যের উপাসক কবি বর্তমান সময়ের ভেদধারী শাসকদের কর্মপন্থায় বিরক্ত।
প্রকৃত শাসকের মূর্তি কল্পনায় আদর্শের প্রতীক ইসলামের খলিফা হজরত ওমর (রাঃ) এর জীবন
বন্দনা করেছেন—

“গোলাম খলিফা না করি বিভেদ

আপন মানস পটে

খোদার রাজ্যে আমি তাঁরই দাস

আমিও গোলাম বটে।”^{২২} (গ্রন্থ-১ : ১৪)

সত্য নিষ্ঠা প্রতিষ্ঠায় আবার কখনো জগন্নাথ ঠাকুরের সত্যজগতের প্রত্যাশা করেন—

“ইন্দ্রদ্যুম্ন বলে মহাপ্রভু, তোমা বাক্য হতে।

অধিক কোন সত্য নাই এ তিন জগতে।

তেমারি ইচ্ছার গুণে, মহাশূণ্য পর

জনমিল চন্দ্র-সূর্য, বিশ্ব চরাচর।।”^{২৩} (গ্রন্থ-৩ : ৯)

কবি মকবুল ইসলামের কবিতার মন্ত্রবীজই হল জীবনের সার্বিক মুক্তি। জীবনসাধনায় তাঁর
কাব্যসাধনার মূল চাবিখাটি হয়ে উঠেছে।

কবিতার বিষয় আশ্রয়ে যেমন কবি জীবনের বিচিত্ররূপময় তাকে আশ্রয় করেছেন; কবিতা
প্রকাশে ভাষা ও শৈলীর ক্ষেত্রেও তিনি বৈচিত্র্যপূর্ণ আঙ্গিকরীতি ব্যবহার করেছেন। প্রাচীন ও
মধ্যযুগের পয়ার, ত্রিপদী ছন্দকে যেমন আশ্রয় করেছেন আবার আধুনিক ছন্দরীতির মিত্রাঙ্কন

অমিত্রাক্ষর এবং গল্প বলার ছলে গদ্যরীতিকে ব্যবহার করেছেন। বেশ কিছু ক্ষেত্রে তিনি ছড়ার ছন্দকে কবিতা নির্মাণে ব্যবহার করে অভিনবত্ব সৃষ্টি করেছেন। কবিতার বিষয়-ভাবনা প্রকাশে। বিষয়ের সময়ানুগ শৈল্পিক রীতিকে গ্রহণ করেছেন।

চলমান সময় ও সমকালের বাস্তবতার প্রতি সুগভীর দায়বদ্ধতা থেকেই কবি মকবুল ইসলামের কাব্যসৃজন ভূমির আঙিনা গড়ে উঠেছে। জীবনসাধনার প্রত্যায়িত দায়বদ্ধতা থেকে জীবনের আলোক উৎসের প্রাণকেন্দ্রে তাঁর কবিতার অবগাহণ। কাব্য ভাবনার বিষয় বৈচিত্র্য, আঙ্গিক ভাবনায় স্বকীয় মাধুর্যতায় তাঁর কবিতা অনন্য মাত্রা পেয়ে যায়। এ কারণেই সাধারণ পাঠক হিসাবে মনে করি তাঁর কবিতা শুধু এ সময়ের আঙিনায় বাসতে থাকা হিম শিলা নয়, কালোত্তরে তাঁর কবিতা উত্তরকালের পাঠকমহলে নিশ্চিত সমাদৃত হবে। শেষোক্ত স্বামী শান্তজ্ঞানন্দ মহারাজের প্রত্যয়ের সঙ্গে প্রত্যাশায় আমরাও বিশ্বাসী, “শুধু এ কালের পাঠক হিসেবে বলতে পারি, ভাবীকালকেও গুরুত্ব দিয়ে ভাবতে হবে বাংলা সাহিত্যে কবিতা ও না-কবিতার এক অসম্পন্ন সময়ে বাজারী পত্রিকার পিঠ চাপড়ানোর তোয়াক্কা না করে একজন কবি এসেছিলেন, যাঁর কথায় ঋজুতা আছে, গভীরতার সাথে মিশে, যাঁর সঞ্চয়ে বিষয়ের বৈচিত্র্য আছে বহুবর্ণতার সাথে মিশে, যাঁর প্রকাশ সাধনায় নিজস্বতা আছে দোহাতী ও দেশান্তরী শৈলীর মিলনে। বাংলা কবিতার এই কবিকে স্বাগত জানাই।” (গ্রন্থ-২ : ৮)

গ্রন্থসূত্র

- কাব্যগ্রন্থ-১ : হৃদয়ের পিলসুজ—উদার আকাশ, ২০১২
 কাব্যগ্রন্থ-২ : মননের কুলুঙ্গী, এভেনেল প্রেস, ২০১৪
 কাব্যগ্রন্থ-৩ : শ্রীজগন্নাথ অনুভব, বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ, ২০১০



সাহিত্যিক অধ্যাপক ও ব্যক্তি মানুষ
বিজিত ঘোষ

সাহিত্যিক, অধ্যাপক ও ব্যক্তিমানুষ
বিজিত ঘোষ

ঐক্য
পাবলিশার্স

SAHITYIK, ADHYAPOK, BYAKTI MANUSH BIJIT GHOSH

ISBN : 978-81-952944-5-9


প্রথম প্রকাশ: বইমেলা, ফেব্রুয়ারী ২০২২

গ্রন্থস্বত্ব : বিজিত ঘোষ

প্রচ্ছদ : রাজীব রায়চৌধুরী

প্রকাশক

সুমন বন্দ্যোপাধ্যায়

 সিমিকা
পাবলিশার্স

সিমিকা পাবলিশার্স

প্রযত্নে : সুমন বন্দ্যোপাধ্যায়

মুখ্য কার্যালয় : ১৩/৪, রামকালী মুখার্জী লেন, সিঁথি, কলকাতা - ৭০০ ০৫০

অফিস: ১১, নৈনান পাড়া লেন, বরানগর, কলকাতা - ৭০০ ০৩৬

ই-বার্তা : simika.publishers@gmail.com

☎: ৯০৩৮৮৫০৮৯৯ ☎: ০৩৩-৩৫৫৬৬১৫৮

এই বই 'সিমিকা পাবলিশার্স'-এর তরফ থেকে সুমন বন্দ্যোপাধ্যায় কর্তৃক প্রকাশিত।
লেখক বা লেখিকার লিখিত অনুমতি ছাড়া এই বইয়ের কোনও অংশেরই কোনওরকম
পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি করা যাবে না, কোনও যান্ত্রিক উপায়ের
(গ্রাফিক্স ইলেকট্রনিক বা অন্য কোনও মাধ্যমে, যেমন ফোটোকপি, টেপ বা পুনরুদ্ধারের
সুযোগ সংবলিত তথ্য-সঞ্চয় করে রাখার কোনও পদ্ধতি) মাধ্যমে প্রতিলিপি করা যাবে
না বা কোনও ডিস্ক, টেপ, পারফোরেটেড মিডিয়া বা কোনও তথ্য সংরক্ষণের যান্ত্রিক
পদ্ধতিতে পুনরুৎপাদন করা যাবে না।

এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে উপযুক্ত আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যাবে।

বিজিত ঘোষের “সাহিত্যে সম্পর্কের রসায়ন” : এক নতুন অনুভব সেখ সামসুল আরেফিন

সাম্প্রতিককালের বাংলা ভাষা ও সাহিত্য চর্চায় অন্যতম জনপ্রিয় প্রাবন্ধিক বিজিত ঘোষ। তাঁর প্রতিভার স্বাক্ষর বহুধা বিস্তৃত। তিনি বর্তমান বাঙালির কাছে অত্যন্ত সুপরিচিত কথাসাহিত্যিক ও কবি। বাংলা সাহিত্যের অন্যতম সমালোচক এবং স্বনামধন্য-অধ্যাপক। বিজিত ঘোষের লেখালেখির জগৎ ও আগ্রহের বিষয় ব্যাপক বৈচিত্র্যপূর্ণ। বর্তমান সময়ের মধ্যেই তাঁর পাঁচাত্তরটির মতো গ্রন্থ প্রকাশিত হয়েছে; সেগুলি কেবল সংখ্যাতত্ত্বের নিরিখে নয়, মৌলিক ও স্বকীয় চিন্তার প্রতিফলনে মূল্যবান সম্পদ হয়ে উঠেছে। বিজিত ঘোষের যে কোন রচনা পাঠকালে পাঠক সহজেই পৌঁছে যেতে পারেন তাঁর মেধা ও মননের গভীরে। সহজ সরল প্রাণবন্ত ভাষায় অকপট সত্যোচ্চারণ অথচ নৈর্ব্যক্তিক, নিরপেক্ষতা তাঁর প্রবন্ধ এবং সমালোচনার বিশেষ মানস দর্শন। স্বভাবতই তাঁর প্রবন্ধ পড়তে পড়তে পাঠক নিভূতে গৌছে যান এক নিজস্ব ও একান্ত ব্যক্তিক পরিসরে। ঠোকাঠুকি, ভাবচুরি, কিংবা পূর্বতন প্রাবন্ধিকদের মতামত ‘কোট’ করে পৃষ্ঠা ভরানো লেখায় তিনি বিশ্বাসী নন বলেই তাঁর প্রবন্ধের মৌলিক নির্মাণ হয়ে ওঠে তাঁর মননের মানস অভিজ্ঞান। এটাই বিজিত ঘোষের প্রবন্ধের বিশিষ্ট মৌলিকতাও বটে।

বিজিত ঘোষের লেখার বিচিত্র বিষয় ও ব্যাপকতার মধ্য থেকে আমরা এখানে তাঁর সাম্প্রতিকতম অতীতে প্রকাশিত “সাহিত্যে সম্পর্কের রসায়ন” গ্রন্থটি নিয়ে সংক্ষিপ্ত পরিসরে আমার নিজস্ব পাঠ-অভিজ্ঞতার কথা বলতে চাইছি। প্রথমেই স্বীকার করে নেওয়া ভালো এই গ্রন্থের কোন মূল্যায়ন করা আমার স্পর্ধার বাইরে। কেবল নিজস্ব পাঠের কিছু অনুভব ব্যক্ত করতে চাই। ‘সাহিত্যে সম্পর্কের রসায়ন’ গ্রন্থটিতে প্রাবন্ধিক এবং সমালোচক বিজিত ঘোষ বাংলা সাহিত্যের যশস্বী সাতজন ঔপন্যাসিকের উনিশটি উপন্যাস নির্বাচন করেছেন তাঁর আলোচনার বিষয় হিসাবে। গ্রন্থের ভূমিকায় বিষয় নির্বাচনের যৌক্তিকতায় লেখক জানিয়েছেন, “বাংলা উপন্যাসের প্রথম সফল স্রষ্টা সাহিত্য সশ্রী বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় থেকে বয়সের ক্রম মেনে আমি সাতজনের প্রাসঙ্গিক উপন্যাসগুলি নিয়ে এখানে আলোচনা করেছি। এর বাইরে বাংলা উপন্যাসের ক্ষেত্রে অনেক রথী-মহারথী রয়েছেন। তাঁদের নেওয়া সম্ভব হল না; কারণ গ্রন্থের আয়তনের ক্ষেত্রে নানাবিধ কারণে একটা জায়গায় এসে থামতেই হয়।” বইটির সূচীপত্র দেখতে দেখতে পাঠকের মনে উঠে আসা প্রশ্নের নিরসন ঘটে এই ভূমিকায় লেখকের স্বীকারোক্তির মধ্য দিয়েই। বয়সের ক্রম মেনেই তিনি আলোচনায় স্থান দিয়েছেন— বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়ের পাঁচটি উপন্যাস (কৃষ্ণকান্তের

উইল, বিয়বৃক্ষ, চন্দ্রশেখর, কপালকুণ্ডলা, রাজসিংহ), রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের তিনটি উপন্যাস (চোখের বালি, চতুরঙ্গ, চার অধ্যায়); শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়ের (গৃহদাহ, দেনাপাওনা, পল্লীসমাজ), বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়ের (পথের পাঁচালী, আরণ্যক), তারাশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায়ের (কবি, গণদেবতা, হাঁসুলী বাঁকের উপকথা), মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের (পদ্মানদীর মাঝি) এবং অদ্বৈত মল্লবর্মণের “তিতাস একটি নদীর নাম” উপন্যাসকে। সাহিত্যে সম্পর্কের বহুস্তরীয় বিন্যাস পরিলক্ষিত হয়। সাহিত্যের প্রধান অবলম্বন এবং আশ্রয় যেহেতু মানবসমাজ, স্বাভাবিকভাবেই সাহিত্যের পরিসর বিশেষত উপন্যাসের আখ্যানে মানব চরিত্রের নানান সম্পর্কের মাত্রা ভিন্ন ভিন্ন মানসচেতনাসহ নতুন নতুন সম্পর্কের রসায়ণ তৈরি করে। ‘সম্পর্ক’ বিষয়টি একদিকে যেমন বহুমাত্রিক, তেমনি তা বহুস্তরীয়। সমাজ বাস্তবতা ও লেখকের স্বয়ংক্রিয় চেতনায় সেই সম্পর্কের বাস্তব প্রতিমূর্তি নির্মিত হয়। চরিত্র সমূহের পারস্পরিক সম্পর্ক এবং চরিত্রের সঙ্গে বাস্তব সমাজের সম্পর্কের ভিত্তিতেই আখ্যান-লেখক সৃষ্টি করে চলেন জীবন্ত মানবীয় সব চরিত্রের অবয়ব। এই সমস্ত সম্পর্কের বিন্যাস সর্বদা কার্য কারণ সম্পর্কে স্বতঃসিদ্ধ হয় কিংবা সময় ও কালের দাবি অনুসারে সমকাল সম্মত বাস্তব হয় এমনটা সর্বদা দেখা যায় না। সমালোচক বিজিত ঘোষ বাংলা উপন্যাসের কালজয়ী যে সমস্ত লেখকের উপন্যাসের ভুবন পরিভ্রমণ করেছেন, তাঁদের কথাশিল্পের বাস্তবতায় সম্পর্কের রসায়নকে দেখেছেন একান্ত নিজস্ব আয়নায়, নির্লিপ্ত অথচ নিরপেক্ষ জীবনদৃষ্টি দিয়ে। সাহিত্য সমালোচনার প্রচলিত তাত্ত্বিক পদ্ধতিকে বর্জন করে তিনি মূলত ব্যক্তিপন্থী সমালোচকের দৃষ্টিতেই বিচার করেছেন এই গ্রন্থের নির্বাচিত আখ্যান সমূহের সম্পর্কের রসায়নমাত্রা গুলিকে।

বঙ্কিমচন্দ্রের পাঁচটি উপন্যাস তাঁর আলোচনার বিষয় হিসাবে নির্বাচিত হয়েছে। ঊনবিংশ শতকের মধ্যভাগে বঙ্কিমবাবু উপন্যাস লিখতে যখন এসেছেন সেই ঊনবিংশ শতকের দ্বিধাদ্বন্দ্ব প্রেক্ষিতের বঙ্কিমমানস এবং যুগরীতির বাস্তবতার নিরিখকে সামনে রেখে বিজিত ঘোষ লেখকের আখ্যানে নির্মিত সম্পর্কের সাতরঙকে বিশ্লেষণ করেছেন। ‘কৃষ্ণকান্তের উইল’ উপন্যাসের পর্যালোচনার বঙ্কিমের সম্পর্ক নির্মাণ প্রসঙ্গে অকপট ভাবে বিজিতবাবুর উপলব্ধি। “সম্পর্কের রসায়ন মানুষে মানুষে সম্পর্কের রসায়নে ভাঙা-গড়া, বিরহ-মিলন, লংশট-ক্লোজ আপ প্রতিক্ষণ চলতেই থাকে। সুখী দাম্পত্যের সম্পর্কের মধ্যে ভয়ংকর ভাঙনের ছবি এত অল্পে, প্রাত্যহিক আটপৌরে, সহজ ভাষায় বড়দা বঙ্কিমচন্দ্রের মতো আর কেউ আঁকতে পারেননি বলে আমি মনে করি। মেজদা-সেজদা, রবীন্দ্রনাথ-শরৎচন্দ্র থেকে তিন বন্দ্যোপাধ্যায় হয়ে সমরেশ বসু পর্যন্ত। বাংলা উপন্যাসের দীর্ঘ সরণিতে বঙ্কিমের মতো মনের অতলাস্ত গহীনে ডুব দিয়ে, অতি সহজেই অল্পকথায় অনেক, অনেকখানি বলতে পারা কেবলমাত্র বঙ্কিমচন্দ্রেই সম্ভব।” এই উপলব্ধির অভিজ্ঞানের নিজস্ব আরশিতেই বিজিতবাবু বঙ্কিমের সম্পর্কের বিন্যাসকে অবলোকন করেছেন সুচিন্তিত যৌক্তিক শৃঙ্খলে। বঙ্কিমের সংক্ষিপ্ত বর্ণনারীতিকে তিনি অত্যন্ত সচেতনভাবে তাঁর অনুসন্ধানী দৃষ্টি দিয়ে দেখেছেন। “কৃষ্ণকান্তের উইল” উপন্যাসে গোবিন্দলাল ভ্রমরের দাম্পত্য সম্পর্কের মধ্যে রোহিণীর প্রবেশ এবং গোবিন্দলাল-ভ্রমর সম্পর্কের তো সলিল সমাধি ঘটেছিল। বিজিত বাবু এই সম্পর্কের রসায়নের অস্থিমজ্জায় নিহিত থাকা একজন ভ্রমরকে আবিষ্কার করেন, যিনি স্বামীর প্রতি অন্ধ আনুগত্যে বিশ্বাসী নন; সে নারী প্রতিবাদ করতেও জানে। ঊনবিংশ

শতকের বাস্তবতায় নারীর প্রগতিশীল সত্তা যে ধীরে ধীরে প্রকাশিত হচ্ছিল ভ্রমর চরিত্রের মধ্যেই বীজাকারে নিহিত ছিল, তা অনেক সতর্ক পাঠকেরও নজর এড়িয়ে যায়। বিজিতবাবু দেখালেন এই ভ্রমর প্রতিবাদী, আধুনিক, এমনকি স্বামী-স্ত্রীর চিরাচরিত সম্পর্কে ফটিল ধরলে আত্মাভিমানের নিজস্ব সত্তাকে আবিষ্কার করতে জানেন। উপন্যাসের সম্পর্কগুলির আসল রসায়ন আসলে চরিত্রগুলির অবচেতন থেকে উঠে আসা মনোভঙ্গির দর্পণে ধরা পড়ে তা তীক্ষ্ণভাবে পর্যবেক্ষণ করেছেন বিজিত বাবু। ভ্রমর-গোবিন্দলালের সম্পর্কের বিচ্ছেদের প্রাকসূচনা রয়েছে গোবিন্দলালের আত্মগোপন মনের গভীরে সমালোচকের এই গঠনমূলক বিশ্লেষণী দৃষ্টি, তাঁর অভিনব, যা নতুন করে উপন্যাসটি পাঠ— অনুসন্ধানের আগ্রহ জাগিয়ে তোলে।

এবার আসি ‘বিষবৃক্ষ’ উপন্যাসে। সাহিত্য সমালোচক বিজিত ঘোষ ‘সাহিত্যে সম্পর্কের রসায়নে’ ‘বিষবৃক্ষ’ উপন্যাসের নায়ক নগেন্দ্র-কুন্দ-সূর্যমুখীর জটিল সম্পর্কের আলো-আঁধারিকে ব্যক্ত করেছেন তাঁর একান্ত দার্শনিক মননের— যৌক্তিক আবহে। “নগেন্দ্রর দাম্পত্য জীবনে বঙ্কিম অভিনবত্ব এনেছেন নগেন্দ্র-সূর্যমুখী নিঃসন্তান দাম্পত্যি। সূর্যমুখীর সুগৃহিণীপনায় নগেন্দ্রের সুখের সংসার। তাদের দাম্পত্যের রসায়ন নিবিড় প্রেমে আবদ্ধ। আপাতদৃষ্টিতে নগেন্দ্র সুখী এবং নিখুঁত চরিত্র। কিন্তু প্রত্যেক মানুষের জীবনেই কিছু সুন্দর ফাঁক থাকে, সেই ফাঁক দিয়ে বেনো জল ঢুকে সংসারের সুখ শান্তি নষ্ট করে দেয়। জীবনের চোরাশ্রোত অজান্তেই সবকিছু ওলোট পালোট করে দেয়। নগেন্দ্রও জীবনের এই চোরাশ্রোতেই দিক হারিয়েছেন। সন্তান না থাকায় তার মনের কোণে হয়তো প্রচ্ছন্ন শূন্যতা ছিল, বা সূর্যমুখীর ভালোবাসাতেও পূর্ণ হয়নি, হয়তো।” সাহিত্যিকতথা সাহিত্যসমালোচক বিজিত বাবু নগেন্দ্র-সূর্যমুখীর সুখ সংসারে নিঃসন্তান নামক বেনোজলকে অকপটে স্বীকার করেই কুন্দ-নগেন্দ্র-সম্পর্কের রসায়নে জারিত হওয়ার ট্রাজেডি ঘন মায়ারসকে চিহ্নিত করেছেন।

এছাড়াও মূল কাহিনীতে এসেছে একাধিক দাম্পত্য জীবনের ছবি। যেমন দেবেন্দ্রর দুর্ভাগ্যময় দাম্পত্যজীবন। শাখাকাহিনি কমলমণি-শ্রীশচন্দ্রের জীবন, যেখানে বঙ্কিম আদর্শ দাম্পত্য জীবনের ছবি আঁকছেন। তাছাড়াও বঙ্কিম যে কুন্দ ও তারাচরণের দাম্পত্য সম্পর্ককে প্রতিষ্ঠা করেছেন কিন্তু তার পরিপূর্ণতা দেন নি, একথাও নজর করেছেন সমালোচক বিজিতবাবু। তিনি বলতে বাধ্য হয়েছেন—“তাদের তিন বছরের দাম্পত্য জীবনের কোনো কথাই বঙ্কিম বলেন নি। কুন্দ-তারাচরণের পারস্পরিক অনুরাগ কতটা ছিল বঙ্কিম তা জানাননি।” এই সব নানাবিধ সম্পর্কের টানাপোড়েনে সমকালীনতাকে উপেক্ষা করে এগিয়ে যাওয়ার সাহস পান নি উপন্যাসিক বঙ্কিম। কাজেই ঊনবিংশ শতকের সমাজ ব্যবস্থাকে মানতে বাধ্য হয়েছেন। নতুন সম্পর্ক তৈরি হচ্ছে কুন্দর সঙ্গে নগেন্দ্রর বিবাহের পর। নগেন্দ্র বিবাহ করছেন। বিধবা বিবাহের সঙ্গে জড়িয়ে যাচ্ছে বহুবিবাহ ভাবনা। কিন্তু শেষ পর্যন্ত বহুবিবাহ তথা বিধবা বিবাহের ফসল কুন্দর যাপিত জীবনে নিয়ে এলেন বঙ্কিম মৃত্যুর হাতছানি, যা একান্ত সমকালীন সমাজের দাবি। সমালোচকের দৃষ্টিতে তাই আমরা দেখতে পাই—উপন্যাসের ঊনপঞ্চাশ পরিচ্ছেদে “হীরা কৌশলে বিয়ের কৌটো রেখে যায় কুন্দর সামনে। ...নগেন্দ্র কুন্দকে আহ্বান না করলে তার মধ্যে অভিমান জাগে তখন সে মৃত্যুকে স্বীকার করে নেয়।”

সাহিত্য সমালোচক বিজিতবাবু সম্পর্কের রসায়ন বিশ্লেষণ করতে গিয়ে, সমাজদাবির

মান্যতা গ্রসঙ্গে ঔপন্যাসিক বন্ধিমের উপর আঙুল তুলতেও পিছপা হননি। “নিঃসন্দেহে পরিপূর্ণ মুহূর্তে সে ট্রাজিক পরিবেশ তৈরী হতে পারে তা বন্ধিম দেখানেন।” তছাড়া সম্পর্ক সম্পর্কিত অবিচারের কথা স্বীকার করে সাহিত্য সমালোচক দেখানেন—“মানুষের অন্যান্যের ফল মানুষকে কিভাবে পেতে হয় তা বন্ধিম দেখানেন।” এইভাবে পাঠকের বন্ধিম উপন্যাস সমালোচনা করার দৃষ্টিভঙ্গিতে অনুপ্রেরণার সলতে জ্বলোছেন প্রবন্ধক তথা প্রাবন্ধিক।

বন্ধিম উপন্যাস ‘চন্দ্রশেখর’। সমালোচকের দৃষ্টিতে এক কথার প্রকাশিত তার রূপ— “...নিজের জীবনে নিজের তৈরী কোন ছক ভেঙে গিয়ে অনন্ত ট্রাজেডির জন্ম হয় বন্ধিম, তখন তার নাম নিঃসন্দেহে চন্দ্রশেখর।” এখানে ম্যাকবেথের মতো আকাশচুম্বী উচ্চাকাঙ্ক্ষা নেই, নেই ভয়ঙ্কর লোভ। ঈর্ষা ও সন্দেহের বিষে জর্জরিত ওথেলার জীবনের ট্রাজেডিও নেই। আছে গুঁতিগন্ধে আবদ্ধ রোবটিক চন্দ্রশেখরের রক্ত-মাংসে গড়া মানুষের উপনীত হওয়ার বেদনা ঘন আখ্যান। যে চন্দ্রশেখর পুঁথি পুস্তকে আবদ্ধ থেকে বহুশ বছর বয়সেও অবিবাহিত। কারণ বিবাহিত দাম্পত্য জ্ঞান অর্জনে বাধা সৃষ্টি করবে। তার এই জ্ঞানার্জিত ছকে বাঁধা জীবনে একান্ত সহায়ক ছিলেন তার মা। কিন্তু মাতৃবিয়োগে তার ছকে বাঁধা জীবনে নেমে আসে প্রথম অভিসম্পাত। ফলত সে বিবাহ করতে বাধ্য হয়। কিন্তু ঔপন্যাসিক লিপ্যে ছেন— “চন্দ্রশেখর স্থির করিলেন যদি বিবাহ করি সুন্দরী বিবাহ করা হইবে না, কেননা সুন্দরী দ্বারা মন মুগ্ধ হইবার সম্ভাবনা। সংসার বন্ধনে মুগ্ধ হওয়া হইবে না।” প্রাবন্ধিক তথা সমালোচক “এই ধরনের মানসিকতা নিয়ে বিবাহ করার ব্যাপারটি নিশ্চয় চন্দ্রশেখরের জীবনে মস্ত বড় ভ্রান্তি” বলেছেন।

চন্দ্রশেখরের এই গৌড়া মানসিকতায় সমালোচক দেখিয়েছেন— “আসলে চন্দ্রশেখর প্রথমে তার জীবনকে নির্দিষ্ট একটি ছকে বেঁধে ফেলতে চেয়েছে। আর সেখানেই তার মস্ত ভুল। স্বাধীন জীবন কী কারো কখনো তৈরী করা পথে চলে? চন্দ্রশেখরের নির্মিত জীবনের ছকে যখন ধরেছে ফাটল, তখন সেই রক্ত পথে তার জীবনে প্রবেশ করেছে ট্রাজেডি।” কেননা উপন্যাসের পঞ্চম পরিচ্ছেদে এসে দেখি চন্দ্রশেখর মুরশিদাবাদ থেকে বেদগ্রামে প্রত্যগমন করে দেখেছে শৈবলিনী পলায়ন করেছে। আর এখানেই ভেঙে পড়েছে চন্দ্রশেখরের তৈরি করা আপন ছকটি। সমালোচক তার সমালোচিত সম্পর্কে রসায়নটির উন্মুক্ত পথ এখানেই খোলসা করেছেন তাঁর সুচারু দৃষ্টিশক্তি “এই পরিচ্ছেদের প্রারম্ভেই দেখি শৈবলিনীবহীন জীবন কল্পনা করে চন্দ্রশেখরের মনে হয়েছে— “যদি গিয়া দেখি শৈবলিনী নাই? যদি গিয়া শুনি শৈবলিনী নাই? যদি গিয়া শুনি শৈবলিনী উৎকট রোগে প্রাণত্যাগ করিয়াছে তাহা হইলে আমি বাঁচিব না।” পুঁথি দিয়ে গড়া একটা রোবটের মতো মানুষের মধ্যে আমরা যেন এই প্রথম প্রাণের স্পন্দন পেলাম।” এই কামনা বাসনা ভালোবাসা তাড়িত রূপটিই চন্দ্রশেখরকে জানাতে বাধ্য করেছে যে শৈবলিনী প্রতাপের সন্মানে গৃহত্যাগ করেছে। তবে ঔপন্যাসিকের চন্দ্রশেখর শৈবলিনীর মিলনের ইঙ্গিত দেওয়া, চন্দ্রশেখরের মানসপটে কোনরূপ সুখের আবহ সৃষ্টি করেনি, বরং—সমালোচকের দৃষ্টিকোণে “তবু এই মানুষটার সঙ্গেই সারাজীবন কাটাতে হবে চন্দ্রশেখরকে। এখানেই অসহায় চন্দ্রশেখরের চরম ট্রাজেডি।” দিকটি সুন্দর এবং সুস্পষ্টভাবে রেখাঙ্কিত করে দিয়েছেন প্রাবন্ধিক বিজিত বাবু তাঁর এই সম্পর্ক রসায়ন শাস্ত্রে। ফলত পাঠক মস্তিষ্কে ‘চন্দ্রশেখর’ উপন্যাসের উল্লেখিত উজ্জ্বল ইতিবৃত্ত সহজেই

শ্রেনে প্রবৃত্তি একে সমালোচকের প্রত্যক্ষ-বিশদীকৃত জীবনের মানচিত্র সহজেই স্মরণভাস হতে সহজেই স্মরণীয় গানক করে। এভাবেই সমালোচকের মূল্যবোধ সূচক স্মরণে পাঠকের বোধগম্য হতে উদ্ভূত 'কপালকুণ্ডলা' 'রাজমহী' ও মনস উৎসাহসহ।

রবীন্দ্র উৎসাহ 'চোখের বাগি' 'বিষয়ক' রচয়িতার অনুভূত গন্ধ ধরেই। তার বুসোপবেশী করে তুলতে পারে হস্তে তাতে ঘটতেইছিল সামান্য পরিবর্তন। বিনোদিনী তাই কিছুটা আধুনিক বিষয়া নারী। উৎসাহে রাজমহীর পুত্র-পুত্রবধূর প্রতি অস্বাভাবিক অভিনয়ের গন্ধ ধরেই অশা-মহেশ্বর দাম্পত্য জীবনে বিনোদিনীর প্রবেশ। আর এখন হুটই উৎসাহের সম্পর্ক তাদের মনস জটিলতার সূচনা। সমালোচকে বিজিতবাবুর বক্তব্যে "অশা-মহেশ্বর দাম্পত্যজীনা বহুই সে নিবিড়ভাবে প্রত্যক্ষ করেছিল, শুধুই যেন তার শিরির শিরির আঙ্কন বড়িয়া যেন।" অশানতার মরলা, অস্বাভাবিক এবং তার প্রতি মহেশ্বর ভালোবাসা বিনোদিনীকে অস্থির করে তুলল। তার মনে হুটই— "এমন সুখের বরকলা, এমন সোহাগের বাগী, এ ব্যাক যে আমি রাজার রাজ্য, এ স্বামীকে যে আমি পাত্রে বস করিয়া রাখিতে পারিতাম, আমার জরগার কিংবা এই কটি ধূস্র, এই খেঙ্গার পুত্র।" বুদ্ধিমতী বিনোদিনীর ঈর্ষান্বিত হ্রেষ অশাকে চোখের বাগিতে পরিস্ফুট করেছে। তার উৎসাহসিক রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর সম্পর্কের এই রসায়নেই স্মরণ থাকেননি— "এই তিনি 'মহেশ্বর বিনোদিনীর প্রেমের অকর্ষণ বিকর্ষণ উৎসাহের প্রশংসক হলেও বিনোদিনীর জীবনে পরাশুর ঘটতেই বিহ্বলিত অসমন।" মহেশ্বর নিজেকে বিফল দিয়েছে কিন্তু বিনোদিনীর প্রকৃত মর্যাদা দিতে পারেনি, সেই জরগার বিহ্বলিত সাথক। যাই হোক সম্পর্ক জটিলতার মনস্তাত্ত্বিক অবরবে "চোখের বাগি" বাংলা উপন্যাস সাহিত্যের মাইনস্টোন। যেন সাহিত্যিকর্মই তাঁর অতীত ঐতিহ্যকে অস্বীকার করতে পারে না। গুরুস্বামীদের শিক্ষাকর্মে ঈশ্বর করে নিরে নৃতনকে গ্রহণ এই হল শিল্পসৃষ্টির ধারাবাহিক ইতিহাস। 'চোখের বাগি' সেই ইতিহাসেরই পুনরাবৃত্তি।" বা সমালোচক বিজিতবাবু স্পষ্ট জানিয়ে দিলেন।

'চতুরঙ্গ' উপন্যাসেও রয়েছে এক মনস্তাত্ত্বিক গল্প কথনের নকসি কাঁথা। উপন্যাসিকের ভাবার "...বেখানে মেয়েরা দুঃখ পাইবে সেইখানেই তারা হৃদয় দিতে প্রস্তুত। এমন গণ্ডর জন্য তারা আপনার বরণমালা গাঁথে, যে লোক সেই মালা কামনার গাঁকে দগিয়া বীভৎস করিতে পারে আর তা যদি না হইল তবে এমন কারও দিকে তারা লক্ষ্য করে যার কণ্ঠে তাদের মালা পৌছায় না, যে মানুষ ভাবের সূক্ষ্মতায় এমনি মিলাইয়াছে, যেন নাই বলিজেই হয়।" সমালোচকের ভাবার— "নারী মনের এই প্রবণতার ব্যতিক্রম নয় দামিনী চরিত্র।...শচীশের উদাসীনতা তাকে অধৈর্য, আর কিছুটা ক্রুদ্ধ করে তুলেছে।" অপরদিকে উপন্যাসের জটিল সম্পর্ক রসায়ন বিজিতবাবুর কাথায় পাঠকের সহজেই বোধগম্য হয়েছে যে "শচীশ এতদিন দামিনী সম্পর্কে বিশেষ মনোযোগ দেবার প্রয়োজন বোধ করেনি। এখন শ্রীবিলাসের প্রতি দামিনীর এই আপনজনের মতো ব্যবহারে সে শ্রীবিলাসের প্রতি ঈর্ষা অনুভব করে।"

'চার অধ্যায়' উপন্যাসে রয়েছে অতীন-এলার প্রেম সম্পর্কের ইতিহাস। কিন্তু "ইংরেজদের হাত থেকে ভারতকে মুক্ত করার সে সংগ্রাম সম্রাসবাদীদের, তার সংঘাত বিক্ষুব্ধ কঠিন রূপের উপর ভিত্তি করে এই উপন্যাস রচিত। কিন্তু এই রক্তস্নাত অধ্যায়ের মধ্যেই ছড়িয়ে আছে পদ্মের মতো সুন্দর ও অপ্রতিরোধ্য হৃদয়াকর্ষণের একটি ফুল, অস্তু-এলার প্রেম। রবীন্দ্রনাথ এদের প্রেমকে বলেছেন লিরিকের তোড়ার মতো।" এলা

অন্তরে গভীরভাবে ভালোবাসে ঠিকই, তথাপি তারা নিজেদের একান্ত করে পারনি। দুজনের মাঝে বিভেদের পাঁচিল তুলে দিয়েছে সম্ভ্রাসবাদ। সমালোচক বিজিতবাবুর লেখনীতে “...হৃদয়ে হৃদয়ে গাঁট বাঁধা সত্ত্বেও দেশের কাছে বাগদত্তা বলে দুঃখ বৈধব্য মেনে নেওয়া ছাড়া গত্যন্তর নেই। এলা তাই অন্তুর আকর্ষণের দুর্বীরতা অনুভব করেও সাড়া দিতে পারেনি তার আহ্বানে।” সার কথাই উপন্যাসের সম্ভ্রাসবাদী ভূমিকার সাননে, দুটি তরুণ-তরুণীর হৃদয়ের আকাঙ্ক্ষা ছিন্ন শির হয়ে মাটিতে লুটিয়ে পড়ার কাহিনীকে প্রাবন্ধিক যুক্তি নির্ভর আখ্যানে রূপায়িত করেছেন। যা রবীন্দ্র উপন্যাসের সম্পর্কের জটিল ননতত্ত্বকে পাঠকের দর্পণে সহজসাধ্য করে তুলেছে।

এবার দৃষ্টিপাত করা গেল কথাশিল্পী শরৎচন্দ্রের উপন্যাসের সম্পর্ক তত্ত্বে। সাহিত্যিক তথা সাহিত্য সমালোচক বিজিত বাবু দেখিয়েছেন ‘গৃহদাহ’ উপন্যাসে “শরৎচন্দ্র নরনারীর অজ্ঞেয় ও রহস্যময় মনের গভীরে আলোকপাত করে বিরুদ্ধ প্রবৃত্তির যে নিষ্ঠুর ও মর্নবাসী সংগ্রামের রূপ দেখিয়েছেন, তার তুলনা আর কোথাও পাওয়া যায় না।” সমালোচক তাঁর লেখনীরীতিতে তুলে ধরেছেন সম্পর্কের যে রসায়ন তা এখানে বলা হল— “উপন্যাসের শুরুতে আমরা অচলা মহিমের মধ্যে এক কণাও সূক্ষ্মছিদ্র দেখতে পাই না; সে ছিদ্রের মধ্য দিয়ে ভূমিকম্পের মতো প্রবেশ করতে পারে সুরেশ। ব্রাহ্ম মেয়ের প্রতি অপ্রতিরোধ্য ঘৃণা নিয়ে যে সুরেশকে আমরা দেখি মহিমের সঙ্গে বাদানুবাদ করতে, সেই সুরেশ যখন প্রথম দর্শনেই অচলার প্রতি মোহমুগ্ধ হয় তখনই আমরা বুঝি; অচলা এমন একটি নারী চরিত্র যাঁর ক্ষমতা আছে দুই সম্পূর্ণ বিপরীত গুণাধিত পুরুষকে আকর্ষণ করার।” এই সম্পর্কের টানাপোড়েনই উপন্যাসের কেন্দ্রবিন্দুতে সময় কাটিয়েছে।

পাশাপাশি ‘দেনাপাওনা’ উপন্যাসে উঠে এসেছে নারীর অন্তর্হৃদয় সমৃদ্ধ সম্পর্কের উত্থান পতন। তবে এ অন্তর্হৃদয় ‘ঘরে বাইরে’র বিমলার মতো বা বঙ্কিমের কুন্দর মতো নয়, ‘দেনা পাওনার’ নারিকা ষোড়শীর অন্তর্হৃদয়ের স্বরূপ একেবারেই ভিন্ন প্রকৃতির। “ইচ্ছা করলেই ষোড়শী এই নৃশংস লোকটির উপর প্রতিহিংসা নিতে পারতো। কিন্তু তা না করে মিথ্যে কলঙ্কের বোঝা মাথায় তুলে নিলো। তার এই ব্যবহার যেমন আকস্মিক, তেমনি বিস্ময়কর।” কেননা নৃশংস পুরুষ জীবানন্দ ষোড়শীকে বিবাহ করেও ত্যাগ করেছিল তবুও ষোড়শী তাকে ম্যাজিস্ট্রেট সাহেবের কাছ হতে বাঁচাল অকপট মিথ্যা বলে।

এই নেপথ্য কাহিনীর সারবস্তু সমালোচক বিজিতবাবুর কথায় বলা যায়— “ষোড়শী সম্ম্যাসিনী। কিন্তু নারী। তার ভৈরবী জীবনের রক্ষতা, শুষ্কতার চর্চার মধ্যে তার নারী সত্তা—তার প্রবৃত্তি সুপ্ত ছিল-তা-ই জেগে উঠেছে। হিন্দু রমণীর আজন্ম সংস্কার স্বামীর প্রতি টান। হোক সে স্বামী জীবানন্দের মতো দায়িত্বজ্ঞানহীন, অত্যাচারী, লম্পট—তবু সে তার স্বামী—এই সংস্কারবোধ ষোড়শীরও সহজাত। তাই সেই স্বামীকে বাঁচানোর জন্য মিথ্যে বলে নিজের দুর্নাম স্বীকার করে নিয়েছিলো ষোড়শী। এই স্বীকার করাতেই ষোড়শী ভৈরবীর দ্বিতীয় সত্তা অলকার অসংশয় প্রকাশ ঘটেছে। কিন্তু সমাজে অলকার প্রতিষ্ঠা এমন সহজ হৃদহীনভাবে হতে পারে না। বাধা সমাজ, বাধা সমাজে লালিত ষোড়শীর মনও।”

বিজিতবাবুর এই সম্পর্কজনিত সরল বিশ্লেষণ সহজেই পাঠক মননে ‘দেনাপাওনা’ উপন্যাসে রসবোধকে ত্বরান্বিত করে তোলে। এছাড়াও রমা রমেশের উপাখ্যান ‘পল্লীসমাজ’ উপন্যাসের সম্পর্কের জটিলতা বুঝতে বিজিত বাবুর আলোচনা কতটা সার্থক, তা বোঝার

জন্ম। যে কথা বললে সমগ্র উপন্যাসটি সহজেই কাগজ জায়গা চলে যায়। এই হল —
 “...রাজা ও রাজিণী স্বরস্পর্শক অভিনয়, সৌন্দর্য। কিন্তু তাদের অন্যান্য সম্পর্ক সম্পূর্ণ ছিল।
 যে সম্পর্ক হল সামাজিক ও সাময়িক। এই সম্পর্ক তাদের সম্পর্ককে জটিল করেছিল।”

তিন উপন্যাসটির, এক উপন্যাসটির বিচ্ছিন্নত্বের সুবিধেই তারা এক
 অসামান্য সুবিধা হল ‘স্বপ্নের সীতালী’। এই উপন্যাসের প্রাথমিক অংশ দুর্গার সম্পর্কের
 ফলাফল। যে ফলাফলেই স্থান পেয়েছে অংশ দুর্গা ছেড়ে অভিযোগের স্বরস্পর্শক স্বরস্পর্শক
 প্রতি স্বাধীনভাবে আলোচনার সময়সীমা। যা সারা কাগজের সঙ্গে করণের সঙ্গে
 সমগ্র হতে মোটেও ঘেরি হয় না। অংশ দুর্গার স্বরস্পর্শক স্বরস্পর্শক আলোচনা সূত্রে
 উঠেছে ইন্দির ঠাকুরের আলোচনা। সমালোচক বিজিতের ভাষায় — “দুর্গার ছেড়িয়ে দেবার
 সবটুকু জড়িয়ে রয়েছে তার গিরি ‘স্বপ্ন’ ইন্দির ঠাকুরের। বৃদ্ধা ইন্দির ঠাকুরের ঠাকুর
 মাতৃহত্যার সবটুকু উজাড় করে দিয়েছিলেন। ... ইন্দির ঠাকুরের দুর্গার শৈশব। ছেলের সবার
 পুতুলখেলার সঙ্গিনী। রান্নাখতার গন্ধ। গাভী ছাড়া।” অপরদিকে দুর্গার ভাষায় দুর্গার প্রতি ছিল
 অসম্পূর্ণ ভাষাহীন আলোচনা। “আগাছতী ছোট্ট খুঁড় সর্বজয়ার ভয় ছিল পেটের মেয়ে
 পাছে পর হয়।” তাই বৃদ্ধা ইন্দির সাথে সর্বজয়ার লাঞ্ছনা-গঞ্জনা-অশাস্তির অসংখ্য
 বারের উপন্যাসের পরে পরে। অপরদিকে “দিদির বাড়ি আলোচনায় অংশ। তাদের
 এই অভ্যন্তর সংসারে সাধ-আহ্লাদ কারোই স্বরণ হবার নয়। সব সেই সামান্য ইচ্ছেটুকু
 থেকেও দিদির বঞ্চিত হতে দেখে অপূর্ণ ভীষণ ফল হয়।” সেননা তার দিদির যে বাড়ি একা,
 কেউ তাকে নোনো না। যা সুন্দর তাকে ফল দেয়। এই সম্পর্ক রসায়নের সংশ্লিষ্ট ইতিবৃত্ত
 বিহিত লেখনীর কাঁথাসিঁটে সহজেই নোংরাগোয় নক্ষত্র পাঠক মনে উদ্ভিত হয়। বিচ্ছিন্ন
 কথাসাহিত্যে রূপ পেয়েছে মূল পক্ষীগ্রামের নারীদের দুঃখদুর্দশা। সমাজের নানা অত্যাচারে
 উৎপীড়িতা বহু নারীর করণ চিত্র। তবে নারীর প্রেমিকা মূর্তির চেয়ে সেবা, মেয়ে, মেয়ে
 কোমল-কল্যাণী মূর্তির দিকেই তাঁর লক্ষ্য বেশি।

ভারতীয় নারীর যে আদর্শ, সেই ত্যাগ, তিতিক্ষা সহিবৃত্তাকেই উপন্যাসিক সূত্রে
 তুলেছেন উপন্যাসের প্রাথমিক। সর্বজয়া, অমৃতা, উয়ারনী, সুশীলা প্রভৃতি চরিত্রে এই দুঃস্বপ্ন
 মেলে। তবে সমালোচক দেখিয়েছেন — “...কুস্তা, মগ্নী, অনুভূতি একটি অত্যাচারের।
 দিক্দিগন্তব্যাপী নির্জন অরণ্য সমাদৃত এক রহস্যনিবিড় পরিবেশে এরা স্থাপিত।”

কথা সাহিত্যিক তারাক্ষরের ‘কনি’ উপন্যাসটি পর্যালোচনা করে সমালোচক
 বিজিত বাবু তাঁর সুস্পষ্ট লেখনী সারণিতে জানিয়েছেন এই উপন্যাসের উজ্জ্বল হয়ে ওঠার
 প্রেক্ষাপট। আর সেই প্রেক্ষাপটে রয়েছে সম্পর্কের ঘনঘোর রসায়ন। উপন্যাসের ঠাকুরনি
 ও বসন চরিত্রের যেন উপন্যাসের কণ্ঠহার; দুজনের মধ্যে রয়েছে নৈচিত্রের সারিবদ্ধ
 কাশন। “একজন যদি হয় তুলসীতলায় পড়ে থাকা মাটির প্রদীপ অন্যজন হাজার ডোপের
 মার্কারি আলো। একজনের আলোবাসা থেকে উত্তাপ নয়, আলো বের হয়। আর একজনের
 আলোবাসা থেকে যেন আলো উদ্ভাসিত হয় তেমন উত্তাপে পুড়িয়ে দেয়। একজন ঘরোয়া,
 অপরজন খেয়ালখুশিতে উদ্ভাস, বন্যা।” ঠাকুরনি ও বসন তারাক্ষরের দ্বৈত ভাবনার
 প্রতিফলন। ‘গণদেবতা’ উপন্যাসে সম্পর্ক রসায়নের বিশেষ দিক খুলি হল— উপন্যাসের
 অন্যতম নারী চরিত্র দুর্গা, পদ্ম ও বিলুপ্ত যাপিত জীবনচরণ। মেখানে দুর্গা শান্তির যড়মন্ত্রের
 শিকার হয়ে বাপের বাড়ি ফিরে, অভাবের সংসারে হীনরাগি মায়ের কথায় সে মেহনিক্রমে

উৎসাহিত হয়। অপরদিকে অনিরুদ্ধ কর্মকারের স্ত্রী পদ্মামণি ও দেবু পণ্ডিতের স্ত্রী বিলুর সম্পর্কে রাঙানো দাম্পত্য জীবনের নানান কথা ব্যাখ্যাত রূপ পেয়েছে বিজিতের সম্পর্ক রসায়নের আলোকবর্তিকাতে। ‘হাঁসুলি বাঁকের উপকথাতে’ সেই সম্পর্ক বিজড়িত নানা টানাপোড়েন কথা মুখ হয়ে নবীন প্রবীণের দ্বন্দ্ব পরিণত হয়েছে।


কথাকার মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের অন্যতম সৃষ্টি ‘পদ্মা-নদীর মাঝি’ উপন্যাস। উপন্যাসে কপিলা কুবের ও মালাকে নিয়ে সম্পর্কের যে টানাপোড়েন, সেখানে কপিলা চরিত্র সমগ্র মানিক সাহিত্যে তথা বাংলা সাহিত্যে কপিলা একটি বিস্ময়কর চরিত্র। ফ্রয়েডীয় মনস্তত্ত্বের আলোকে মানিকের পরীক্ষিত রূপচরিত্র এই কপিলা। উপন্যাসে এই কপিলা নিজ বোনের স্বামী কুবেরকে ভাগিয়ে নিয়ে তার সাথে ময়নাদীপে পর্যন্ত যেতে বাধ্য করেছে। সাহিত্য সমালোচকের ভাষায় মালা-কপিলা পরিচয় দেওয়া হল— “মালা ও কপিলা দুটি বিপরীতধর্মী চরিত্র। কপিলা অশান্ত, চঞ্চল, ছলাকলায় পটু, আদিম রমণী ঈভের সহোদরা। পুরুষের মনে কামনা, বাসনা, বিভ্রম ও আলোড়ন সৃষ্টিকারিণী। সে লক্ষ্মী নয়, উবনী, শ্রেয়সী নয়, প্রেয়সী। সে রহস্যময়ী ও কুহকিনী। এই উপন্যাসে কপিলা অন্যতম মুখ্যচরিত্র। একদিকে কাহিনীর জটিলতা ও তার অগ্রগতির ক্ষেত্রে যেমন কপিলা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে, অন্যদিকে নায়ক চরিত্রের আচার আচরণে চিন্তা ভাবনায় সে প্রভুত্ব বিস্তার করেছে।” ‘পুতুল নাচের ইতিকথা’ উপন্যাসেও উঠে এসেছে কুসুম-শশীর দ্বন্দ্ববিক্ষুব্ধ জীবন। যেখানে কুসুম শশীর জন্য প্রাণ বিসর্জন দিতেও পিছপা নয়। কিন্তু শশী চেয়েছিল একটু অন্যভাবে বাঁচতে। আর তাই জন্মই কুসুমকে বারে বারেই দুঃখ দিয়ে ফেলেছে শশী নিজের অজান্তেই। উপন্যাসের সম্পর্ক জটিলতার এই সারসত্যকে বিজিত বাবু স্পষ্টভাবে উচ্চারণ করেছেন— “শশী নিজেও বোঝে না, তেমনি বুঝতে পারে না অন্যকেও।” কুসুম-শশীর পারস্পরিক টানাপোড়েনের সম্পর্কের গল্প কখন; বিজিত বাবুর ‘সাহিত্যে সম্পর্কের রসায়ন গ্রন্থে সুবিস্তৃতাকারে আলোচনা পাঠক হৃদয়কে উপন্যাসটির প্রতি ভালোবাসা আরও বহল অংশে জাগ্রত করে তোলে।

নারী চরিত্রের অলংকার দিয়ে সাজানো, নদীকেন্দ্রিক ভৌগোলিক প্রেক্ষাপটের অবয়বে গড়া অদ্বৈত মল্লবর্মণের ‘তিতাস একটি নদীর নাম’ উপন্যাসটি। বলা যেতে পারে শুরু থেকে শেষাবধি বাসন্তীই একমাত্র চরিত্র যে প্রবহমান অনেকটা তিতাসেরই মতন। তিতাস যেমন স্বতঃস্ফূর্ত গতিতে বয়ে চলে, বাসন্তীও তেমনি। তাই তিতাসের মৃত্যুপথযাত্রার সাথে তাল মিলিয়ে ধীরে ধীরে বাসন্তীও শান্ত-অবসন্ন হয়ে পড়ে সম্পর্কতাড়িত জটিলতার অবগাহনে। শৈশব সময় থেকেই যে বাসন্তী কিশোরকে পেতে চেয়েছিল, ঘর বাঁধতে চেয়েছিল কিশোর বলয়ে। অবশেষে তা হল না, ভিন দেশে গিয়ে কিশোর বিয়ে করল এক অচেনা মেয়েকে। অবশেষে সুবলকে বিয়ে করতে বাধ্য হল বাসন্তী। সাহিত্য সমালোচকের কথায় “কিন্তু এ কেমন বিবাহ? যাকে সে ভালোবেসেছে, কাছে পেতে চেয়েছে, সে আজ জীবনস্মৃতি। চোখের সামনে দিয়ে নিত্য তার আসা যাওয়া। কেমন করে এ জীবনকে সে বরণ করে নেবে? সময় তো সবকিছু বদলে দেয়। সেই নিয়মেই হয়ত সেও সুবলকে আপনার করে নিতে পারত। কিন্তু সুখ যে তার প্রাণে সয় না। আর তাই-ই জিয়লের ক্ষেপ দিতে গিয়ে সুবলের হঠাৎ মৃত্যু ঘটে।”

এখানেই শুরু এক নতুন কাহিনীর। সংসার সুখ তো পেলই না; পেল না মাতৃসুখও।

তাই কিশোরের প্রতি অবদমিত প্রেমাকাঙ্ক্ষা তথা অবদমিত জীবন বাসনা উপন্যাসের শিশু চরিত্র অনন্তের প্রতি অদম্য স্নেহের মধ্য দিয়ে পরিপূরিত হতে চেয়েছিল। কিন্তু সেখানেও গড়ল বাধা, যার মূল দাঁড়কাক অনন্তের মা। “বাস্তবিক তার দুঃখের নাগাল পাওয়া ভার।” ভালোবাসা বিমুখ, সংসার বিমুখ, মাতৃবাসনার স্নেহময় রসনা বিমুখ বাসন্তীর সম্পর্কসাধ জনিত প্রসঙ্গকে স্পষ্টতর করে সমালোচক বিজিতবাবু দেখিয়ে দিয়েছেন “স্থান থেকে স্থানান্তরে এই জীবনপ্রবাহ চলতেই থাকে। কিন্তু পুরুষে পুরুষে কিংবা নারীতে নারীতে তো আর জীবনের ধারাবাহিকতা বজায় থাকে না। তাই-ই হয়তো একসময় শুকিয়ে যায় তিতাস। ফুরিয়ে যায় বাসন্তীর কথা।”

বিজিত ঘোষ স্বয়ং কথাসাহিত্যিক। স্বাভাবিকভাবেই তাঁর সুতীক্ষ্ণ পর্যবেক্ষণ শক্তি, চরিত্রায়ণের বিচিত্র সম্পর্ক রসায়ন সৃষ্টির এক অসামান্য ক্ষমতার অধিকারী তিনি। তাঁর চোখে যখন বিশ্লেষিত হবে যে কোনও সম্পর্কের মাত্রা তা সাধারণ চোখে দেখা অনেক অদেখায় সেখানে দেখা যাবে নতুন আঙ্গিকে। এই বইতে রসিক পাঠক সেই অনুভবী রসাস্বাদন পাবেন প্রতি মুহূর্তেই।



বাংলা
ছোটগল্প
পর্যালোচনা

বিশ শতক

দ্বিতীয় খণ্ড

শ্রাবণী পাল সম্পাদিত

বাংলা ছোটগল্প পর্যালোচনা
বিশ শতক
দ্বিতীয় খণ্ড

ড. শ্রাবণী পাল
সম্পাদিত

অক্ষর
প্রকাশনী

Bangla Chhotogalpa Paryalochana : Bish Shatak (Vol. II)
Edited by Dr. Srabani Pal, Rabindra Bharati University

প্রথম প্রকাশ
মে ২০২৩

প্রকাশক .
নারায়ণচন্দ্র ঘোষ
অক্ষর প্রকাশনী
১৮এ, টেমার লেন, কলকাতা ৯
৯৮৭৪৮৪৩৮৬৭

প্রচ্ছদ
সোমনাথ ঘোষ

অক্ষর বিন্যাস
প্রিন্টম্যাক্স
ইছাপুর

মুদ্রক
বসু মুদ্রণ, কলকাতা ৪

ISBN 978-93-83161-45-4

৪৫০ টাকা

সূচিপত্র

বাংলা ছোটগল্পের ধারা : বিশ শতক সাত শ্রাবণী পাল

প্রভাতকুমার মুখোপাধ্যায় (১৮৭৩—১৯৩২)

বঞ্চিত মাতৃহের প্রতিচ্ছবি : 'কাশীবাসিনী' ১ সায়ন ব্যানার্জী
দেবী : মাতৃহের মুখ ৯ মনামী বসু

প্রভাতকুমার মুখোপাধ্যায়ের আদরিণী : জয় রামের
গল্প নাকি আদরিণীর? ১২ সুদীপ মণ্ডল

প্রভাতকুমার মুখোপাধ্যায়ের গল্প : 'ভিখারী সাহেব'
—পিতৃহের ভিন্নমুখী বিস্তার ২১ সুব্রত দাস

প্রভাতকুমার মুখোপাধ্যায়ের গল্প : 'বাজিকর' ২৯ সুব্রত দাস

শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় ১৮৭৬—১৯৩৮

শরৎচন্দ্রের 'মহেশ' : বাস্তবতার অন্যরূপ ৩৫ মাধুরী বিশ্বাস

শরৎচন্দ্রের 'অভাগীর স্বর্গ' ৪১ বিশ্বজিৎ পান্ডা

মন্দির : শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় ৪৮ শিপ্রা দে

শরৎচন্দ্রের 'বিলাসী' : প্রেমের গল্প নাকি
সমাজের প্রতি ব্যঙ্গ ৫৭ সুখেন মণ্ডল

রাজশেখর বসু (পরশুরাম) (১৮৮০—১৯৬০)

পরশুরাম এবং 'কচি-সংসদ' ও 'উলট পুরাণ' ৬৪ চৈতালী ব্রন্দ

পরশুরামের 'লম্বকর্ণ' : রঙ্গব্যঙ্গের দর্পণে -৭৩ বিমলচন্দ্র বণিক

জগদীশ গুপ্ত (১৮৮৬—১৯৫৭)

'শশাঙ্ক কবিরাজের স্ত্রী' : ব্যতিক্রমী আখ্যান ৯৫ মানিকলাল সাহা

বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায় (১৮৯৪—১৯৫০)

'মৌরীফুল' : শ্রী বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায় ১০১ শিপ্রা দে

বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়ের 'সিঁদুরচরণ' :

অমেয় অভিযাত্রা ১১০ নিবেদিতা চক্রবর্তী (দস্ত)

বিভূতিভূষণের উমারানী : ঝরা বকুলের কান্না ১১৭ রণবীর নাথ

জ্যোতিময়ী দেবী (১৮৯৪—১৯৮৮)

'এপার গঙ্গা ওপার গঙ্গা'—এক ভাঙা স্বপ্নের উপাখ্যান ১২৬ গোপা বিশ্বাস

তারশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায় (১৮৯৯—১৯৭১)

বেদেনী : কামনার লেলিহান শিখা ১৩৭ সায়ন ব্যানার্জী

তারশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায়ের 'অগ্রদানী' :

একটি নিবিড় পাঠ ১৪৪ সোমনাথ মণ্ডল

রিরংসার ভিন্ন মাত্রা : 'নারী ও নাগিনী' ১৫৭ রুচিরা চন্দ

মানবী থেকে 'ডাইনী' হয়ে ওঠার ভয়ংকর

এক গল্পকথা ১৬৫ মোসা সৈয়দা নাফিসা ইসলাম

'তারিণী মাঝি' : বেঁচে থাকার স্বাদ ১৭১ মো: মিসবাহুল ইসলাম

শরদিন্দু বন্দ্যোপাধ্যায় ১৮৯৯—১৯৭০

সত্যাত্মেয়ী ব্যোমকেশ ও শজারুর কাঁটা :

সমাজবাস্তবতার নিরিখে অনবদ্য এক

মনস্তাত্ত্বিক আখ্যান ১৭৫ ইন্দ্রাণী গাঙ্গুলি

বলাইচাঁদ মুখোপাধ্যায় (১৮৯৯—১৯৭৯)

বনফুলের তিনটি গল্প : ক্যানভাসার

ছোটলোক-তাজমহল ১৮২ শ্রাবণী পাল

সতীনাথ ভাদুড়ী (১৯০৬—১৯৬৫)

'গণনায়ক' : দূরদ্রষ্টা কথাকারের তীক্ষ্ণ পর্যবেক্ষণ ১৯৪ স্বস্তি মণ্ডল

মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় (১৯০৮—১৯৫৬)

দাস্তা, দেশভাগ ও মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের

'ছেলেমানুষি' ২০৫ সায়নী রাহা

মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের 'শিল্পী' : একটি প্রতিবাদী গল্প ২১১ বিমলচন্দ্র বণিক

সুবোধ ঘোষ (১৯০৯—১৯৮০)

সুবোধ ঘোষের 'চিত্তচকোর' : প্রেমের মর্যাদাবোধের গল্প ২৩৩ তন্ময় মালাকার

সন্তোষকুমার ঘোষ (১৯২০—১৯৮৫)

'ভেবেছিলাম' : এক ভাবনা বিপর্যয়ের

অন্তঃশীল আর্তনাদ ২৫১ সমরেশ দাস

সত্যজিৎ রায় (১৯২১—১৯৯২)

কল্পবিজ্ঞান : প্রোফেসর শঙ্কু ২৫৮ অমৃতেন্দু রায়

রমাপদ চৌধুরী (১৯২২—২০১৮)

'করণকন্যা' : উত্তরণ ও অবনমনের দোলাচলতা ২৭৪ শম্পা সিন্‌হা বসু

সলিল চৌধুরী (১৯২৩—১৯৯৫)

'ড্রেসিং টেবিল'-এর আয়নায় প্রতিফলিত

দেশভাগের চিত্র ২৮৪ সন্দীপ বর

প্রফুল্ল রায় (১৯৩৪—২০২১)

দাস্তা, দেশভাগ ও তারপরের কাহিনী :

'রাজা যায় রাজা আসে' ও 'অনুপ্রবেশ' ২৯০ সুব্রত মণ্ডল

সুচিত্রা ভট্টাচার্য (১৯৫০—২০১৫)

সুচিত্রা ভট্টাচার্যের 'প্লাবনকাল' ৩০৪ অন্তরা মিত্র

লেখক পরিচিতি ৩১৯

‘ভেবেছিলাম’ : এক ভাবনা বিপর্যয়ের

অন্তঃশীল আর্তনাদ

সমরেশ দাস

আমরা জানি মানব চরিত্রের একটি অন্যতম বৈশিষ্ট্য ভাবপ্রবণতা। সঙ্গ কিংবা নিঃসঙ্গ, প্রসন্ন কিংবা বিষণ্ণতায় ভাবনা তাঁর আত্যন্তিক সঙ্গী। ভবিষ্যতের ভাবনাকে আশ্রয় করেই তার আগামী দিনের পথ চলা। ছোট-বড় ভাব-ভাবনার প্রত্যাশা ও প্রাপ্তিতেই লুকিয়ে থাকে তার সুবৃহৎ জীবনের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সার্থকতা, মানসিক তৃপ্তি ও গভীর প্রশান্তি। অবশ্য এই ভাব-ভাবনা, স্বপ্ন-কল্পের আকার-প্রকার অনেকাংশে নির্ভর করে ব্যক্তি বিশেষের চাওয়া-পাওয়া, মনন ও মানসিকতার ওপর। কিন্তু ভাবনা যেখানে অসীমের সৌন্দর্য নয়, ফুল-পাখি নয়, ভাবনা যেখানে অর্থনৈতিক অবনমনের চোরা শ্রোতে বেঁচে থাকা ও বাঁচিয়ে রাখার আশ্রয় প্রচেষ্টা, ‘অভাব-দারিদ্র-অসহায়তা থেকে উত্তরণের আকাঙ্ক্ষা, গ্রাম্য-মফস্বলের অসচ্ছল পরিবারের একটি সুস্থ-সচ্ছল পরিবার জীবন-যাপনের কামনায় নিমগ্ন, সেখানে ভাবনা শেষপর্যন্ত বাঁধভাঙা ঢেউয়ের মতো গ্রাম্য গণ্ডির সীমানা ছাড়িয়ে নগর থেকে মহানগরের পথে পাড়ি দিতে বাধ্য। কারণ আমরা জানি— ‘রাজধানী কলিকাতা/ তুলেছে স্পর্ধিত মাথা,/ পুরাতন নাহি ঘেসে কাছে।’ হ্যাঁ, প্রতিনিয়ত বে কলকাতা আধুনিক থেকে আধুনিকতর, উজ্জ্বল থেকে উজ্জ্বলতর হয়ে উঠছে। মানুষকে প্রতিনিয়ত হাতছানি দিয়ে চলেছে তার স্বর্ণোজ্বল গহন গহীনে। যেখানে গ্রাম্য জন-কাদা নেই, রাতের অন্ধকার নেই, অভাব-দারিদ্র নেই, দীনতা নেই, নেই জরা-ব্যাধি-সংকীর্ণতা। যেখানে কর্মচঞ্চল জীবনে মানুষ সদাব্যস্তময়; সদাবিরাজমান সুখ-সচ্ছলতা ও আনন্দময় আন্তরিকতা। ফলত সেখানে, সেই সব পেয়েছি’র দেশে একটি সুখী-সুস্থ-সচ্ছল জীবনের নীড় রচনা করা হয়তো সম্ভব। জীবনের মানে হয়তো সেখানে খুঁজে পাওয়া সম্ভব। আর্থিক সংকটের ধ্বস্ত সময়ে দাঁড়িয়ে সেই সম্ভবমূলক অন্ত্যর্থককে আঁকড়ে ধরেই অনেকদূরের মফস্বলের একটি আন্ত পরিবারের মহানগর কলকাতাকেন্দ্রিক সুস্থ-সচ্ছল জীবনের তিল তিল ভাবনা বুননের কাহিনি ‘ভেবেছিলাম’। কিন্তু সত্যিই কি মহানগর সব স্বপ্ন সত্যি করতে পারে? সবাইকে সুখী-সুস্থ-সচ্ছল রাখতে পারে? সার্বিক অসহায়তা দূর করতে পারে? কখনও কখনও নিজের চেতনে কিংবা অবচেতনে এমন সব প্রশ্নের মুখোমুখিও কি আমাদের হতে হয় না? এমন প্রশ্নোত্তরের স্বাক্ষর বাংলা সাহিত্যের ইতিহাসে যে কয়েকটি ছোটগল্পের মধ্যে রয়েছে, তার মধ্যে ‘ভেবেছিলাম’ কেবল অন্যতম নয়, মাইলফলকও বটে।

‘ভেবেছিলাম’ গল্পটির স্রষ্টা সেই প্রত্যক্ষ বাস্তবতার সাক্ষী সময় সচেতক গল্পকার সন্তোষকুমার ঘোষ (১৯২০-১৯৮৫)। তাঁরও জন্ম থেকে কিছুট বেড়ে ওঠা অবিভক্ত

বাংলাদেশের ফরিদপুর জেলার রাজবাড়ি নামক মফস্বল শহরে। যে মফস্বলটিও ছিল গ্রামা প্রকৃতিতে মেডা। ১৯৩৬ সালে স্বদেশি আন্দোলনের একনিষ্ঠ কর্মী ও অস্থির চরিত্রের অধিকাংশী পিতা সুব্রহ্মচন্দ্র খোষ এবং ব্যক্তিভ্রম্যী মাতা সরযুবালা দেবীর হাত ধরে নতুন জীবনের স্বপ্নে তাঁরও আগমন ঘটেছিল মহানগর কলকাতায়। তবে কলকাতা খুব সহজেই তাঁদের কোনো সুনিশ্চিত আশ্রয় ও আর্থিক সহায়তা দিতে পারেনি। প্রতি মুহূর্তে অভাব ও অসচ্ছলতার ঘাত-প্রতিঘাত তাঁদের পরিবারটিকে করে তুলেছিল অসহায়। জাতীয় কিংবা আন্তর্জাতিক স্তরেও সে বড় সুখের সময় ছিল না। ঔপনিবেশিক শাসনে শৃঙ্খলিত ভারতবর্ষ একদিকে যেমন তার মুক্তিকল্পে প্রতিবাদ-প্রতিরোধ-বিক্ষোভে উত্তাল, স্বদেশিকতার জনজাগরণে আন্দোলিত, তেমনি অন্যদিকে দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের উন্মত্ততায় সন্ত্রাস্ত; বিমান আক্রমণ, কন্টোল, ব্র্যাক আউট, দুর্ভিক্ষ, দাঙ্গা, দেশভাগ এবং সর্বোপরি ছিন্নমূল উদ্ধাস্ত সমস্যা স্রুত-বিক্ষত; আর্থ-সামাজিক পরিবেশ বিপন্ন-বিপর্যস্ত। এমনই অস্থির ও বিক্ষুব্ধ সময়ের কাললগ্নে একাধিকবার পরিবারে দেখা দেয় ভাঙন, সহজ সম্পর্কে বাসা বাঁধে জটিলতা, প্রেম-প্রীতি-ভালোবাসার বন্ধনে আসে শৈথিল্য, নীতি-নৈতিকতার বোধ বেতে থাকে হারিয়ে, মানুষ হয়ে পড়ে আত্মমগ্ন-স্বার্থাশ্রেষ্টী।

সাহিত্য জগতে সন্তোষকুমার ঘোষের আবির্ভাব এই ঝঞ্জামুখর কালবেলার বিভূতি গায়ে মেখেই। কারণ দু'চোখ ভরে দেখা সমকালীন সমাজ বাস্তবতাকে তিনি অস্বীকার করতে পারেননি। বৃণ সমস্যার আর্তনাদকে দূরে সরিয়ে রেখে রোমাণ্টিকতার জয়গানে বিভোর হতে চাননি। কেননা সবকিছুর শেষে নিজের বিবেকের কাছে তিনি ছিলেন দরবন্দ, দরবন্দ সমাজ ও সময়ের কাছে। এ সম্পর্কে তিনি নিজেই জানিয়েছেন—“সেই সব দুঃস্বপ্নের দিন, নিশ্চলীপ, পণ্যমূল্যের উল্লম্ফন, মনস্তর; পাণাণ পথের নিরনের শব। দলে দলে পুরুষ ভিখারি, দলে দলে নারীর পিছনে নিছক লোভাতুর শরীর-শিকারি। বাংলা তখন আপনাকে বাঁচাতে পারছে না। প্রাণ রাখতে গিয়ে আত্মা বিকিয়ে যাচ্ছে। ...ধীরে ধীরে বিনষ্ট হচ্ছিল ব্যক্তিগত গুচিতা, সন্ত্রমবোধ, পরিবারগত সম্প্রীতি। অর্থনীতির আনবিক আঘাতে মধ্যবিত্ত সমাজে যৌথ বলে যা কিছু সব গুঁড়ো গুঁড়ো হয়ে যাচ্ছিল; জীবনকে যদি একটি সংগ্রাম বলি, তা-হলে তার নানা রণাঙ্গন জুড়ে ঘটছিল সুন্দরের পশাদপসরণ ও প্রস্থান।”^১ যা তাঁর সৃষ্টিশীল মনকে করে তুলেছিল অনেক বেশি উদ্ভিগ্ন, দৃষ্টিকে করেছিল তীক্ষ্ণ এবং কলমকে ক্ষুরধার। ফলত তাঁর গল্প অনেক বেশি জ্বালাময় কর্কশ বাস্তবতার পরিচয় দেয়, মানব জীবনের আঁধারচোরার সংকীর্ণ পথকে আবিষ্কার করে কয়েকটি লেখনীর আঁচড়ে তাকে ফালাফালা করে আমাদের সামনে উপস্থাপন করেন। কোনো বোকা-বোবা অলৌকিক জীবনের গল্প তিনি আমাদের শোনাতে চাননি। যার পরিচয় আমরা তাঁর প্রথম দিকে রচিত ‘শনি’, ‘কানাকড়ি’, ‘পনের টাকার বউ’, ‘চিনেমাটি’, ‘শরিক’, ‘সমাতুর’, ‘দ্বিজ’, ‘কামার মানে’, ‘হোলি’, ‘বিষকণ্ঠ’ প্রভৃতি গল্পগুলির মধ্যে স্পষ্ট প্রত্যক্ষ করি। অপ্রত্যক্ষ থেকে যায় না ১৯৩৯ সালে বন্ধু জগৎ দাশের সঙ্গে যৌথ

উদ্যোগে প্রকাশিত তাঁর প্রথম গল্পগ্রন্থ ‘ভগ্নাংশ’র উৎসর্গ পত্রের কথন ভঙ্গিটিও। যেখানে তিনি ইতিহাসবিদ বন্ধু সুনীল চট্টোপাধ্যায়কে লিখেছিলেন—“বর্তমান সমাজের যে মানুষগুলি সম্পূর্ণ মানুষ নয়, মানুষের ভগ্নাংশ মাত্র, তাদের সঙ্গে তোমার পরিচয় হোক।”^২ বন্ধুকে পরিচয় করিয়ে দেওয়ার পূর্বে যে তাঁর পরিচয় ঘটেছিল তা পাঠককে বলাই বাহুল্য। অর্থাৎ সমকালীন সমাজ-পরিবেশের নগ্ন শিকড় তাঁর হৃদয়ে কতটা গভীরে প্রবেশ করেছিল উক্ত বক্তব্য থেকে তা স্পষ্ট। যেকারণে একসময় কবিতায় যাপনকারী এই কবি গদ্যকেই তাঁর ভাবপ্রকাশের মাধ্যম হিসেবে বেছে নিয়েছিলেন। সমাজবাস্তবতার যে রিক্ত-রুক্ষ রূপ, যে হাড়-হাভাতে গ্লানি তিনি দু-চোখ ভরে পান করেছিলেন তাকেই গদ্যের মোড়কে সাহিত্যে উপস্থাপন করেছিলেন। যার নেপথ্যে, সকলের অলক্ষে ক্রিয়া করে গেছে তাঁর রণরক্ত হৃদয়ের যন্ত্রণা-ব্যথা-বেদনা ও জীবনবোধ। ফলে প্রতিনিয়ত গদ্যের মধ্যেই তিনি নিজেকে ভেঙে গড়েছেন, গড়ে ভেঙেছেন। একের পর এক গল্পে তিনি নিরন্তর চালিয়েছেন নানা পরীক্ষা-নিরীক্ষা। বিষয় বিন্যাস, আঙ্গিক শৈলী, চরিত্র চিত্রণ কিংবা ভাষার সুনিপুণ বুননে রাখতে চেয়েছেন অভিনবত্বের ছোঁয়া। তাঁর গদ্যশৈলীতে উপমা-উৎপ্রেক্ষার উজ্জ্বল উপস্থিতি গল্পের তাৎপর্ষ-মাধুর্য ও স্বাতন্ত্র্যকে প্রস্ফুটিত করার পাশাপাশি কবিসত্তার পরিচয়ও বহন করে। এই প্রসঙ্গে কবি নীরেন্দ্রনাথ চক্রবর্তীর মন্তব্যটি স্মরণীয়—“বস্তুত তাঁর গদ্যরচনা থেকেই মাঝেমাঝে যে সৌরভ আমরা নিঃসৃত হতে দেখি কিংবা গদ্যের মধ্যেও দেখি উপমা-উৎপ্রেক্ষার চকিত দীপ্তি, তা-ও আমাদের ভাবতে বাধ্য করে যে, এমন গদ্য একমাত্র তাঁর পক্ষেই লেখা সম্ভব, মনেপ্রাণে যিনি একজন কবি।”^৩ ফলত এমন কবির কলমে রচিত গল্পগুলির শরীর যেমন ছিপছিপে তন্বী, তেমনিই ভাব দ্যোতনায় সুগভীর। যা পাঠ করা মাত্র পাঠকের হৃদয়ে এক সুদীর্ঘ অনুরণন রেখে যায়। পাঠককে কোথাও চেতনে-অবচেতনে ভাবিয়ে তোলে, কখনও কখনও চমকে দেয়ও। তাঁর এমনই একটি অনুরণনধর্মী গল্প ‘ভেবেছিলাম’। যেটি পত্রিকার পাতা থেকে ‘বহে নদী’ গল্পগ্রন্থের প্রথম গল্প হিসেবে স্থান করে নেয় ১৯৬৪ খ্রিস্টাব্দে।

‘ভেবেছিলাম’ গল্পের প্রেক্ষাপটটি রচিত হয়েছে ‘উনিশশো ত্রিশ সালের মাঝামাঝি পর্যন্ত’ সময়কে ধারণ করে। যে সময়কালে পরাধীন ভারতবর্ষে জাতীয়তাবাদী আন্দোলনের তীব্র ষোড়ের তলে তলে প্রবাহিত হয়েছিল অর্থনৈতিক অধঃপতনের ক্ষম্বধারা। বিশেষত, ১৯২৯ সালের শেষদিকে যে বিশ্বব্যাপী আর্থিক মন্দার মড়ক শুরু হয়েছিল তা থেকে ভারতবর্ষও মুক্ত ছিল না। কৃষিজ পণ্যের দাম যেমন পড়তে শুরু করেছিল, তেমনিই বাড়তে শুরু করেছিল রাজস্ব কিংবা খাজনার হার। পাশাপাশি রপ্তানিকেন্দ্রিক সংকটও ভারতবর্ষের অর্থনীতিকে পর্যদুস্ত করেছিল।^৪ এমনই সার্বিক ক্রমাগতমনের প্রাঙলমে পড়িয়ে মহানগর থেকে অনেক দূরে পৃথিবীর নিঃস্রুততার মতো ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকা গ্রামা-মফস্বলের অসংখ্য নিম্ন-মধ্যবিত্ত পরিবারের প্রতিনিধি স্বরূপ একটি পরিবার উঠে এসেছে আলোচ্য গল্পে। প্রবাসী পিতার দীর্ঘদিন অনুপস্থিতিতে যে পরিবারটি অভাবী ও

অসহায়। সেই অভাবের কথা, অসহায়তার কথা, লড়াইয়ের কথা অনুভূত ও ব্যক্ত হয়েছে পরিবারেরই সর্বকনিষ্ঠ সদস্য তথা ছোট্ট বালকের জবানিতে। আমরা দেখি, এই লড়াই কেবল অভাব দারিদ্রের সঙ্গে নয়, প্রকৃতির রুদ্ররূপের সঙ্গেও, শারীরিক অসুস্থতার অতিক্রান্ত আক্রমণের সঙ্গেও। যেখানে প্রত্যেক বয়স সদর রাস্তা ভেঙে বাড়ি পৌছবার নিশ্চিন্দ পথটাও তুলিয়ে যায়; উঠোনে জল থই থই, দাওয়া ধরো ধরো; একঘর থেকে আবেক ঘরে যাওয়ার জন্য কাঠের পাটা পাততে হয়। বৃষ্টি আর বৃষ্টি আর বাড়ি ধরের খুঁটি খবখব করে কৈশে ওঠে, দাঁত কিড়মিড় করে ওঠে টিনের ঢালা; গুরু হয় সাপে-গেলা ব্যাঙের অসহায় গোঙানি। একটু ডেবে দেখলে, এই ভয়, এই অসহায় গোঙানি কোথাও যেন পক্ষান্তরে সেই গৃহকর্তাধীন পরিবারটিরও। যে পরিবারটি অভাব-দারিদ্রের করাল গ্রাসে প্রস্তুত; কল্পঙ্করের কয়েদি হয়ে কুইনি মিকশচারের তেতো কিংবা বাঞ্জির বিশ্বাস দিনগুলি যাপনে অভ্যস্ত; কর্মসঙ্কানী প্রবাসী পিতার মানি অর্ডারের অনিশ্চয়তার উদ্ভিন্ন। হাঁ, এই গোঙানি সেই পরিবারটিরও। তবে তা সাপে গেলা ব্যাঙের মতো উচ্চকিত স্বরে প্রকাশিত নয়, তা এক নিঃশব্দ অন্তঃশীল আর্দ্রনাদে প্রবাহিত। সংবেদনশীল হৃদয়ই যার একমাত্র অনুভবী। তবুও সেই ছয়ছাড়া অসহায়তার মধ্যে বরাবরই তারা আস্থা রেখেছে 'একটা কিছু হবেই'তে। প্রত্যাশা করেছে একটি সুন্দর-সুস্থ-সচ্ছল জীবনের। গ্রাম্য মফস্বলে লালিত পরিবারের এই আশা-প্রত্যাশার একমাত্র ঠিকানা যে মহানগর, তা তাদেরও অগোচর নয়। তাই মহানগর 'কলকাতা'কে কেন্দ্র করে তারা তাদের স্বপ্ন-কল্পের ডানা মেলতে শুরু করে, নব নব ভাবনায় ভাবিত হয়। তাদের স্থির বিশ্বাস জুড়ে বিরাজ করে কেবল একটি কথাই— 'কলকাতা গেলেই সব ঠিক হয়ে যাবে'। ঘোরঘন দৃষ্টিস্তার মধ্যেও ব্যক্তিময়ী মা আপন সন্তানদের চোখে একে দেন সেই বর্ণময় শহর কলকাতার রূপকে। আশ্বাস দেন— 'বরাবর আমরা এখানে থাকব নাকি। আ-ম-রা ক-ল-কা-তা বাব।' দৃঢ়তা ও বিশ্বাসের সঙ্গে উচ্চারিত শেষ ক'টি কথায় 'কলকাতা' যেন অনিবার্যভাবে তাদের ভাবনায় মূর্ত হয়ে উঠত। বিশেষত, অখ্যাত মফস্বলের জ্বর-জল-কাদায় লালিত সেই ছোট্ট বালকের চোখে মহানগরী কলকাতা যেন এক রূপকথার দেশ, যেখানে ছিটেবেড়ার গায়ে সাপের খোলস দেখে জাঁতকে ওঠা নেই, 'গা ছমছম শিরশিরে ভয়' নেই। 'স্নাতস্নেতে আর উদলা, বেআক্র' গ্রাম্য বাড়ি নেই, 'ঝকঝকে, খটখটে কলকাতা, দেয়ালে দেয়ালে ঘেরা, আলোয় আলো', যেখানে দিদিকে দেখে বখাটে ছেলেদের শিপ দেওয়া নেই, পিতার মানি অর্ডারের জন্য পিওনের পথ চেয়ে বসে থাকা নেই, অভাব নেই, দারিদ্র নেই, 'সেখানে সশরীরে যাওয়া যায়, কিন্তু সবাই যেতে পারে না।' এরকম একটি শুচি-গুস্ত কলকাতার রূপকে সে তার নিষ্পাপ হৃদয়ের গভীর ভাবনায় তিল তিল নির্মাণ করে তোলে। আর সার্বিক অসহায়তার মাঝে তার স্থির বিশ্বাস জুড়ে বিরাজ করে কেবল একটি কথা— 'কলকাতা গেলেই সব ঠিক হয়ে যাবে।' এই স্থির বিশ্বাস ও একবুক আশা নিয়ে চলে দিনগুজরান।

আমরা দেখি, অবশেষে পিতার চিঠির আফ্রানে কালো ধোঁয়া ওড়ানো ইঞ্জিনে টানা ট্রেনটা কৈশে কাঁপিয়ে তাদের কলকাতা নিয়ে আসে। কলকাতায় আমরা আসতে দেখেছি প্রোগ্রেস মিত্রের 'মহানগরের' রতনকে কিংবা গৌরিকিশোর যোশের 'এই কলকাতায়'-এর কিশোরকেও। যদিও তা ভিন্ন ভিন্ন কারণ ও প্রেক্ষিতে, তবুও 'মহানগরের' রতন তার সমস্ত দেহের রেখায় 'ব্যগ্রতার প্রখরতা' নিয়ে মহানগরে প্রবেশ করেছিল কিংবা 'এই কলকাতায়'-এর কিশোর কলকাতায় পা দিয়েই বোরা-ছেঁড়া আলুর মতো ছড়িয়ে পড়েছিল। কিন্তু আলাচ্য গঞ্জের বালক সেই ছড়িয়ে পড়া অজানা-অচেনা শহরের ভিড় ও নানা জাতের শব্দ-চিৎকার-টেটামেচির স্থূপ ঠেলে পিতার হাত ধরে এগিয়ে গিয়েছিল। তার জ্বলনিত সেই সময়ক্ষণটি উঠে আসে এভাবে— 'দিদি ভয়ে জড়সড় হয়ে মা'র কাছে ধৌতে ধৌতে মা'রই শরীরের একটা অংশ হয়ে গেল আর বাবা কুলিদের বকতে বকতে, গাড়োয়ানের সঙ্গে দর কষাকষি করতে করতে, আমাকে পিলপিল মানুষের জানা, জুতো, মাথা, কনুই গুঁতোর ভিতর দিয়ে হাত ধরে হিড়হিড় করে টেনে নিয়ে চলল।' বহু প্রতীক্ষিত সেই কলকাতায় তারা এল। সেই সব পেয়েছির দেশে তারা এল ঠিকই কিন্তু সেই বিশল্যাকরণীর সন্ধান কি পেল? তাদের অবস্থার কী সামান্যতম পরিবর্তন হল? তাদের বাসা হল ঠিকই, কিন্তু তা কি কোনও স্বর্ণোজ্বল রাজপথের পাশে ঝকঝকে চক্চকে প্রাসাদে? না, সাপের বাচ্চার মতো কালো কিলবিলে এক গলির অন্ধকারাচ্ছন্ন ঘুপচি ঘরে। সেখানে 'যেমন নোংরা, তেমনি গা ঘুলিয়ে দেওয়া গন্ধ।' বালকের কথায়— 'একটা ঘুপচি ঘর, একটাই মোটে, আমাদের সকলের জন্যে। ভাড়াটে আরও ছ'ঘর আছে কিন্তু কলতলাটা এজমালি, সীতলায় ছোপ-ধরা এবং একটাই—... আকাশ দেখতে হলে কাঠের সিঁড়ি বেয়ে আরও ছাতে উঠতাম।' কারণ মহানগর এখানে আকাশ দেখার অবকাশ দেয় না, সাহস দেয় না ঘুপচি ঘরের দরজাটা উন্মুক্ত রাখার। সেখানে মা-বোনদের সম্মান-আক্র রক্ষাও যে একটা কঠিন চ্যালেঞ্জ। আর কল্যাণময়ী যে মা একদিন মফস্বলের ভাড়া মেটে বাড়ির স্নাতস্নাতে দাওয়ায় বসে উজ্জ্বল কলকাতার স্বপ্ন দেখতেন এবং সন্তানদের দেখাতেন, কলকাতার ঘুপচি ঘরের অভাবী বীধন সেই স্বপ্নগুলোকেও তিল তিল হত্যা করে। তাঁর আর সচ্ছল জীবনের স্বাদ পাওয়া হয় না। কেবল সংসারের হাঁড়ি ঠেলে ঠেলে তাঁর হাড়-মাস এক হয়, হাঁপ আসে শ্বাস-প্রশ্বাসে, বয়সের তুলনায় আরো বেশি বৃড়িয়ে যান, হয়ে পড়েন দুর্বল!

অন্যদিকে হঠাৎ কারখানার হাতবদল হওয়ায় কর্মচ্যুত পিতাও হয়ে পড়েন দিক্‌ভ্রান্ত। আপন স্ত্রী-সন্তানদের মহানগর কলকাতার সঙ্গে সম্যক পরিচয় করিয়ে দিতে তিনি যেমন অপারগ, তেমনই তাদের মুখে সামান্যতম হাসিটুকুও ফুটিয়ে তুলতে তিনি ব্যর্থ। পরিবর্তে প্রতিশ্রুতি ভাঙে পরিবেশন করতে হয় পরিবারের ন্যূনতম চাহিদা পূরণের মিথ্যা প্রতিশ্রুতি। আর অলিখিত ফিরিস্তি। অথচ এই পিতাই একদময় ছিলেন দরাজ মনের অধিকারী। নিজের জন্য কিছু না ভেবে প্রাণ দিয়ে শুধু মানুষের জন্য করেছেন। ছিলেন পরোপকারী,

সমাজসেবী এবং দেশপ্রেমী। আর আজ সময় ও সমাজের হাতে তিনি পীড়িত; যে-কোনও একটি কর্মের সন্ধানে হনো। কখনও ছাড়া কারখানার কাজ, কখনও বাসের কড়াষ্ট্রি, কখনও স্পেশাল ডিউটি কিংবা কখনও বন্ধুর অর্থে ও নিজের পরিশ্রমে চায়ের দোকান খোলার শলাপরামর্শ মেতে ওঠা। কিন্তু কোনো একটিও বাস্তবায়িত হয়ে ওঠে না। উল্টে আর্থিক সংকটের তার কশাঘাত তাঁকে করে তোলে একই সঙ্গে গভীর ও মেজাজি। পাল্টে দেয় তাঁর ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার ভাষা। এই পিতাকে মা চিনতে পারেন না। তবু ভয়ে আড়ষ্ট হয়ে বোঝার চেষ্টা করেন এবং সন্তানদের বোঝান —‘বাবা তো। বলতে পারই। আসলে ঘা খেয়ে খেয়ে ও-রকম হয়ে যাচ্ছে। মানুষটা কীরকম ছিল তোরা তো দেখিসনি।’ সময়ের ঘা খেতে খেতে পিতার আদর্শ আর মূল্যবোধেও ধরে ডাঙন। তাই অভাবী সংসারে অনাহৃত রাজা জ্যাঠাইমার আবির্ভাব এবং ভরণ-পোষণ জনিত অতিরিক্ত ব্যয়ভারের পীড়া তাঁকে বিমর্ষ করে তোলে। সহধর্মিণীকে আড়ালে জিজ্ঞেস করতে হয়— ‘কতদিন থাকবে বলছে?’ কিংবা একদিন সাক্ষাৎ করতে আসা ধনী বরণ মামাকে ঘরে থাকতে বাধা না করায় সহধর্মিণীকেই দোষী সাব্যস্ত করেন। রক্ষ-কর্কশ মেজাজে কখনও রাগের মাথায় ছেলেকে বলে বসেন— ‘শুয়ার-কা বাচ্চা’, কখনও বাড়িওয়ালাকে ‘শালা’, কখনও পাশের বাড়ির ছেলের সঙ্গে সিনেমা দেখতে যাওয়া মেয়ের চুলের মুঠি ধরে ঘরের বাইরে বের করে দেওয়া কিংবা কখনও সহধর্মিণীর গায়ে হাত তোলা— একে একে সবই যুক্ত হয় একসময় পরোপকারী-আদর্শবাদী পিতার চারিত্রিক অবক্ষয়ে। সময় কীভাবে সমস্ত সম্পর্কে অর্থের তুল্যমূল্যে বিচার করে, কীভাবে মন ও মানসিকতাকে সংকীর্ণ করে তোলে তারই কিছু নমুনা আমাদের চোখে আঙ্গুল দিয়ে দেখিয়ে দেন সন্তোষকুমার ঘোষ। আসলে আর্থ-সামাজিক পরিবেশ আর শহুরে সভ্যতার মায়াজাল এভাবেই বোধহয় নিঃশব্দে গুবে নেয় স্বপ্ন, আদর্শ আর মূল্যবোধ। আলোচ্য গল্পে যার শেষতম নিদর্শন প্রদর্শিত হয় মেয়েকে পাত্রস্থ করার নামে টাউটদের হাতে বিক্রি করে দেওয়ার মতো। যে জ্বরতা, ভয়, অপমান আর অসহায়তা থেকে মুক্তি পেতে মেয়েটি গলায় চেপে ধরেছিল ব্রেড। ফিনিকি দিয়ে ভেসে গিয়েছিল লাল রক্ত। মেয়ের ব্লাউজ লাল, মায়ের আল লাল, লাল রক্ত ছিটকে এসেছিল ছোট্ট ভাইয়ের গালেও। না, দিদি মর্বেনি। কিন্তু মহানগরও তাকে কোনও সহমর্মিতা দেয়নি। বরং ফিরিয়ে দিয়েছে জ্বর কঠিন বাঁকা চাহনি, কানাকানি, ফিসফিস। আত্মহত্যার কারণ হিসেবে তার চরিত্রে এঁটে দিয়েছে অবৈধ শারীরিক সম্পর্কের তকমা। দিদি পরিণত হয়েছে অচেতন্য এক মৃতবৎ সন্তান।

এমন মহানগর কলকাতার স্বপ্ন তো তারা দেখেনি, এমন মহানগর কলকাতার তিল তিল ভাবনায় তো তারা ভাবিত হয়নি। তাহলে বৃষ্টি সব স্বপ্ন সত্যি হয় না? সব ভাবনা সফলতা পায় না? মহানগর যেমন আশ্রয় দেয়, তেমনই নিরাশ্রয়ও করে দেয়? যেমন সহায় হয়, তেমনই অসহায়ও করে দেয়? মহানগর বড় বিচিত্রদেশ। সেই দেশের হৃদিস

কী করে পাবে একটা গ্রাম-মক্ষ্মলের সাধারণ মধ্যবিত্ত পরিবার। বরং সেই শহর ও সময়ের আবের্তে তারা আবর্তমান প্রাণী মাত্র। এর বেশিকিছু সেই খেটে খাওয়া পরিবারের করায়ত্ত নেই। এভাবেই হয়তো প্রতিদিন, প্রতিনিয়ত শ’য়ে শ’য়ে পরিবার তাদের স্বপ্ন-কল্প, ভাব-ভাবনা নিয়ে শহরের পথে-প্রান্তে পাড়ি দেয় আর একসময় কঠিন বাস্তবতার আঘাতে আঘাতে শহরের পথেই ক্ষয়ে যেতে থাকে, হারিয়ে যেতে থাকে, গভীর অন্তঃশীল আর্তনাদে নিঃশব্দ হয়ে যেতে থাকে। মহানগর তার শোঁজ রাখে না। সে তার আপন ছন্দে পরমানন্দে এগিয়ে চলে সামনে, উন্নতির শিখরে, আধুনিকতার শিখরে, উঁচুতে অনেক উঁচুতে।

আমরা দেখেছিলাম, গ্রামে থাকতে তাদের অভাব ছিল, দারিদ্র ছিল, দীনতা ছিল কিন্তু সেইসঙ্গে একটা কলকাতাও ছিল। যেখানে ‘গেলেই সব ঠিক হয়ে যাবে’— এমন ভাবনার নিশ্চিত আশ্রয় ছিল। কিন্তু সেই অভাব-অসচ্ছলতা তো ঘুচল না। অসহায়তার সমুদ্রে তলিয়ে যাওয়ার আগে খড়কটোকে আঁকড়ে ধরার মতো কলকাতা নামক শেষ সম্বলটুকুও তো আর রইল না। সেদিন রাতে খুব বৃষ্টি হল। তাতে তাদের স্বপ্নময় কলকাতার ঘুপচি ঘরও ভেসে গেল। বালকের স্বপ্নভঙ্গের সারিতে যুক্ত হল আরেকটি বেদনাময় বাস্তবতা— ‘কলকাতাতেও ভাসে। ফুটো চালে, ফাটা ছাতে তফাত নেই।’ তফাত নেই বলেই তিল তিল ভাবনা বিপর্যয়ে তার অন্তিম সংযোজন— ‘দেশের বাড়িতে যখন ছিলাম, তখনও এ-রকম হত, তবু তখন কলকাতা ছিল। ভাবতাম কলকাতায় এলেই... এলাম, অথচ আসাও হল না। তার চেয়ে বড় কথা, এই ক’বছরে আর-একটা কলকাতাও তৈরি করা হয়নি, আমাদের আর কোনও কলকাতাই রইল না।’ এক অসহায়তার সমুদ্রে ভাবনাহীন ফ্যাকাশে জীবনে শুধু বেঁচে থাকা তথা মরে থাকাই হয়তো ভবিতব্য।

তথ্যসূত্র :

১. সন্তোষকুমার ঘোষ, এই বাংলা, দেশ পত্রিকা, সাহিত্য সংখ্যা ১৩৭৮, পৃ. ১৫৭।
২. জগত দাশ : সন্তোষকুমার ঘোষ, ভগ্নাংশ, ইম্পিরিয়াল প্রেস, বিমল গুপ্ত (প্রকাশক), ৪ মহিম হালদার স্ট্রীট, কলকাতা, জুলাই ১৯৩৯।
৩. নীরেঙ্গনাথ চক্রবর্তী, ভূমিকা, সন্তোষকুমার ঘোষ গল্পসমগ্র-২, আনন্দ পাবলিশার্স, কলকাতা, জুনায়রি ২০১৮।
৪. সুমিত সরকার, আধুনিক ভারত (১৮৮৫-১৯৪৭), কে পি বাগচী অ্যান্ড কোম্পানী, কলকাতা, চতুর্থ মুদ্রণ ২০১৩, পৃ. ২২০।

Geographical Imaginations

Literature and the 'Spatial Turn'

INDRANIL ACHARYA AND
UJJWAL KUMAR PANDA

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Great Clarendon Street, Oxford, ox2 6dp,
United Kingdom

Oxford University Press is a department of the University of Oxford.
It furthers the University's objective of excellence in research, scholarship,
and education by publishing worldwide. Oxford is a registered trade mark of
Oxford University Press in the UK and in certain other countries

© Indranil Acharya, Ujjwal Kumar Panda 2022

The moral rights of the authors have been asserted

First Edition published in 2022

Impression: 1

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in
a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, without the
prior permission in writing of Oxford University Press, or as expressly permitted
by law, by licence or under terms agreed with the appropriate reprographics
rights organization. Enquiries concerning reproduction outside the scope of the
above should be sent to the Rights Department, Oxford University Press, at the
address above

You must not circulate this work in any other form
and you must impose this same condition on any acquirer

Published in the United States of America by Oxford University Press
198 Madison Avenue, New York, NY 10016, United States of America

British Library Cataloguing in Publication Data

Data available

Library of Congress Control Number: 2022941529

ISBN 978-0-19-286904-3

DOI: 10.1093/oso/9780192869043.001.0001

Printed in India by
Rakmo Press Pvt. Ltd.

Links to third party websites are provided by Oxford in good faith and
for information only. Oxford disclaims any responsibility for the materials
contained in any third party website referenced in this work.

THE CITY SPEAKS

Urban Spaces in Indian Literature

*Edited by Subashish Bhattacharjee
and Goutam Karmakar*

 **Routledge**
Taylor & Francis Group
LONDON AND NEW YORK

First published 2023
by Routledge
4 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN
and by Routledge
605 Third Avenue, New York, NY 10158

Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business

© 2023 selection and editorial matter, Subashish Bhattacharjee and Goutam Karmakar; individual chapters, the contributors

The right of Subashish Bhattacharjee and Goutam Karmakar to be identified as the authors of the editorial material, and of the authors for their individual chapters, has been asserted in accordance with sections 77 and 78 of the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

All rights reserved. No part of this book may be reprinted or reproduced or utilised in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publishers.

Trademark notice: Product or corporate names may be trademarks or registered trademarks, and are used only for identification and explanation without intent to infringe.

British Library Cataloguing-in-Publication Data

A catalogue record for this book is available from the British Library

Library of Congress Cataloguing-in-Publication Data

Names: Bhattacharjee, Subashish, editor. | Karmakar, Goutam, editor.

Title: *The city speaks : urban spaces in Indian literature* / edited by Subashish Bhattacharjee and Goutam Karmakar.

Description: Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2023. |

Includes bibliographical references and index.

Summary: "This book studies the significance and representation of the 'city' in the writings of Indian poets, graphic novelists, and dramatists. It demonstrates how cities give birth to social images, perspectives, and complexities, and explores the ways in which cities and the characters in Indian literature coexist to form a larger literary framework of interpretations. Drawing on the theoretical concepts of Western urban thinkers such as Henri Lefebvre, Georg Simmel, Walter Benjamin, Edward Soja, David Harvey, and Diane Levy, as well as South Asian thinkers such as Ashis Nandy, Arjun Appadurai, Vinay Lal, and Ravi Sundaram, the book projects against a seemingly monolithic and homogenous Western qualification of urban literatures and offers a truly unique and contentious presentation of Indian literature. Unfolding the urban-literary landscape of India, the volume lays the groundwork for an urban studies approach to Indian literature. It will be of great interest to scholars and students of literature, especially Indian writing in English, urban studies, and South Asian studies"— Provided by publisher.

Identifiers: LCCN 2022021440 | ISBN 9781032110820 (hardback) | ISBN 9781032347721 (paperback) | ISBN 9781003323761 (ebook)

Subjects: LCSH: Cities and towns in literature. | Indic literature—History and criticism. | India—In literature.

Classification: LCC PK2907.C48 C58 2023 | DDC 820.9/35854009732—dc23/eng/20220531

LC record available at <https://lcn.loc.gov/2022021440>

ISBN: 978-1-032-11082-0 (hbk)

ISBN: 978-1-032-34772-1 (pbk)

ISBN: 978-1-003-32376-1 (ebk)

DOI: 10.4324/9781003323761

Typeset in Sabon
by Apex CoVantage, LLC

CONTENTS

- 22 'How can she feel at home in so many places?': city, home,
and diasporic subjectivity in Sujata Bhatt's poetry 254
JOYJIT GHOSH
- 23 When a city speaks: tracing the voices and visions of
Mumbai in Gopal Lahiri and Sunil Sharma's *Cities:
Two Perspectives* 269
GOUTAM KARMAKAR
- PART 5 283
The city in itself
- 24 Liberating the cursed city: looking through Jiddu
Krishnamurti and Sisirkumar Ghose 285
GOUTAM GHOSAL
- 25 Journey from alienation to integration: travel, urban space,
and chronotope in Bharati Mukherjee's *Days and Nights
in Calcutta* 295
BASUNDHARA CHAKRABORTY
- 26 Psychogeographies: urban space and situationism in
Suketu Mehta's *Maximum City: Bombay Lost and Found* 305
UJJWAL KR. PANDA
- Index* 313

PSYCHOGEOGRAPHIES

Urban space and situationism in
Suketu Mehta's *Maximum City:
Bombay Lost and Found*

Ujjwal Kr. Panda

Introduction

Place is an indispensable condition of human existence on earth. As living beings, we are always located in a specific place. Our identity is essentially structured by the geographical-cultural specificity of the place where we live. But what is a place? In an uncomplicated way, a place is basically a piece of land or a site, which may vary from very big to very small. The term may be applied to the small room where one lives, to his house, to the village, the city, the country, or to the planet itself. In his book, *Literature, Geography and the Postmodern Poetics of Place* (2012), Eric Prieto tries to gather different theoretical interpretations of place. According to the Chinese-American humanistic geographer, Yi-Fu Tuan, place is basically 'space enriched with human experience and understanding: an organised world of meaning' (Tuan 1977: 179). For Doreen Massey, place is 'a particular constellation of social relations' (Massey 1990: 154). Again, Altman and Low define it as 'a setting to which individuals are emotionally and culturally attached' (Altman and Low 1992: 5), and, to Lippard, it is 'the locus of desire' (Lippard 1997: 4). All these definitions make the idea of a place quite conspicuous to us, and it becomes evident that the indefinite and unspecified space called earth becomes a place when human beings recreate it through the colours of their minds. A literary understanding of a place is incomplete without the psychological association of the person who inhabits it creating an essential phenomenology of a place through his/her personal experience of it. In his book, *The Betweenness of Place* (1991), Nicholas J. Entrikin writes:

Place presents itself to us as a condition of human experience. As agents in the world we are always 'in place,' much as we are always 'in culture.' For this reason, our relation to place and culture

Conclusion

Therefore, *Maximum City: Bombay Lost and Found* is a multifaceted experience of a place. In his essay 'The Spirit of Place' which opens *Studies in Classic American Literature* (1923), D. H. Lawrence comments:

Different places on the face of the earth have different vital effluence, different vibration, different chemical exhalation, different polarity with different stars: call it what you like. But the spirit of place is a great reality.

(Lawrence 1964: 5–6)

Bombay in Mehta's celebrated book is as much a geographical location and a modern urban space as it is a location of the mind. It reveals his own psychogeography that takes a long journey from the Dariya Mahal at Napier Street of his childhood to the modern metropolis called Mumbai. At the same time, his Situationist *flâneur*-like walking through the city makes us familiar with various psychogeographies of the city. A modern urban space, in this way, transmutes into an immense panorama of dreams, aspirations, hopes, and hopelessness.

References

- Altman, Erwin and Setha M. Low. 1992. *Place Attachment*. New York: Springer.
- Debord, Guy. 2006. 'Introduction to a Critique of Urban Geography', in Ken Knabb (ed.), *Situationist International Anthology*, pp. 8–12. Berkeley: Bureau of Public Secrets.
- Entrikin, Nicholas J. 1991. *The Betweenness of Place: Towards a Geography of Modernity*. London: Macmillan.
- Knabb, Ken. 2006. 'Another City for Another Life' translated from 'Une autre ville pour une autre vie'. <http://www.bopsecrets.org/SI/3.constant.htm> (accessed 19 May, 2022).
- Lawrence, D.H. 1964. *Studies in Classic American Literature*. London: Heinemann.
- Lippard, Lucy. 1997. *The Lure of the Local*. New York: Norton.
- Löffler, Catharina. 2017. *Walking in the City: Urban Experience and Literary Psychogeography in Eighteenth-Century London*. Wiesbaden: J. B. Metzler.
- Massey, Doreen. 1990. *Space, Place and Gender*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Mehta, Suketu. 2004. *Maximum City: Bombay Lost and Found*. Gurgaon: Penguin.
- Prieto, Eric. 2012. *Literature, Geography, and the Postmodern Poetics of Place*. New York: Palgrave Macmillan.
- Relph, Edward. 1976. *Place and Placelessness*. London: Pion Ltd.
- Soja, Edward W. 1989. *Postmodern Geographies*. London: Verso.
- Tuan, Yi-Fu. 1975. 'Place: An Experiential Perspective', *Geographical Review*, 65(2): 151–165.
- . 1977. *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

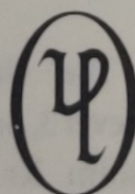
CHINUA ACHEBE

Voice and Vision

edited by
Hossain Al Mamun

foreword by
Bill Ashcroft

introduction by
Fakrul Alam



University
Press
Limited

The University Press Limited
74/B/1, Green Road
RH Home Centre (Level 3)
Suite No. 232-239
Tejgaon, Dhaka-1215
Phone: (+8802) 44815288-89
(+880) 1917733741
E-mail: info@uplbooks.com.bd
Website: www.uplbooks.com

First published, July 2023

Copyright © Hossain Al Mamun

All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing from the publisher. Any person who does any unauthorised act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Cover design by Mohammad Sajjadur Rahman

ISBN 978 984 506 396 8

Published by Mahrukh Mohiuddin, The University Press Limited, 74/B/1, Green Road, RH Home Centre, Level 3, Suite No. 232-239, Tejgaon, Dhaka-1215. Computer design by Ashim Kr. Biswas. Printed at the Print Station, 6 Harish Chandra Basu Road, Farashganj, Dhaka 1100, Bangladesh.

- Chapter 6 : **Chains of Silence: Rewriting Silence in Chinua Achebe's *Things Fall Apart*** 71
Suravi Roy
- Chapter 7 : **Conrad, Achebe, and the Ambivalence in *Things Fall Apart*** 83
Sunanda Ray
- Chapter 8 : **(Re)defining Magic, the Magical, and the Supernatural through Todorovian Lens in Chinua Achebe's *Things Fall Apart*** 93
Shahrin Fardous
- Chapter 9 : **From Cleaning House to Greasing Palms: Problematising Moral Dubiety in Achebe's *No Longer at Ease*** 101
Aparajita Hazra
- Chapter 10 : **Subjective Estrangement in a Transnational Circulatory: A Case-Analysis of Chinua Achebe's *No Longer at Ease*** 112
Subhadeep Paul
- Chapter 11 : **Education and its Discontents: Representation of Liminal Cultural Space in Chinua Achebe's *No Longer at Ease*** 125
Ujjwal Kr. Panda
- Chapter 12 : **Resisting Cultural Imperialism and Religious Syncretism: Voices of Dissidence in Chinua Achebe's *Arrow of God*** 135
Oliva Roy
- Chapter 13 : **Politics Pursued as a Personalised Vendetta: A Study of Achebe's *A Man of the People*** 146
Mohit Ul Alam
- Chapter 14 : **The Nation Narrated: Chinua Achebe's *Anthills of the Savannah*** 155
Sreemati Mukherjee

Chapter 11

Education and its Discontents: Representation of Liminal Cultural Space in Chinua Achebe's *No Longer at Ease*

Ujjwal Kr. Panda

No Longer at Ease (1960), the second novel in Chinua Achebe's loosely interconnected African trilogy, which also includes *Things Fall Apart* (1958) and *Arrow of God* (1964), shows how the ideas of "difference" and "othering" have often led to tragic consequences in Nigeria just before its independence. The newly achieved political autonomy is set in contrast with a deep-rooted cultural dependence, which the history of colonization entails. Obi Okonkwo, the grandson of the Igbo nationalist Okonkwo from the fictional village of Umuofia in *Things Fall Apart*, is a man with black skin and a white mask. His European education is like a double-edged sword that brings him to the unnegotiable transcendence of belonging and results in a confusion between his new "enlightened" European selfhood and his Igbo cultural roots. The gradual degeneration of his character and the charge of corruption brought against him may be linked with a sense of cultural chaos where European education had exerted an effect on the colonial subject, which was more distancing than enlightening. Obi, a converted Christian, is torn between two worlds. His love affair with Clara remains inconclusive, as she is an *osu*. Again the Western cultural aggression in Nigeria and the resultant changes led to the gradual erosion of his honesty when he was caught red-handed while taking a bribe. Interestingly, his crime is seen by his European boss, Mr Green not as a purely human failure but as an Orientalist stereotype of "difference"—based on the belief that "They are all corrupt." Referring to all these complexities concerning the formation of an African identity in the "postcolony," this chapter is meant to throw light on Achebe's representation of an African subject who is no longer at ease, being a

into an essentially alien civilisation and a kind of placement in the very source of oppression. An English-language education, from this point of view, is a "cultural bomb" that dwells on the structures of alienation and gives birth to a sense of liminality in the colonised where a point of negotiation is lost in the unmistakable maelstrom of non-belonging.

Therefore, the downfall of Obi Okonkwo has a lot to do not only with his hybrid identity, which is a result of his European education and the resultant alienation from his people and the world of the Whites but also with the condition of a perpetual "other" in the traditional "postcolony." Obi is a liminal individual. The distancing effect of colonial education in a way has shaped the course of his personal life where he finds himself alienated from all those things, which an individual can claim to be his own — family, girlfriend, community, village, etc. The annihilating power of a "cultural bomb" called education has surreptitiously led him to that unnegotiable dead end where he can no longer maintain his self-esteem. His grandfather sacrificed his life to save the uncontaminated Igbo culture in the early days of colonisation but Obi is lost in a shifting world where reconciling what is lost and what is gained is almost impossible. To quote Stephanie Newell:

These shifts in tense and timescale reveal the corrosive and complex effects of the power exercised by a dominant culture when it takes up another culture's 'reality' and makes it present — re-presents or inscribes it — within its discursive structures. (86)

Works Cited

- Achebe, Chinua. *No Longer at Ease*. African Writers Series ed., Heinemann, 1987.
- Ashcroft, Bill, et al. *Post-Colonial Studies: The Key Concepts*. Special Indian Edition. Routledge, 2009.
- Carrol, David. *Chinua Achebe: Novelist, Poet, Critic*. Macmillan Press Ltd., 1980.
- Fanon, Frantz. *Black Skin, White Masks*. Pluto Press, 2008.
- Mbembe, Achille. *On the Postcolony*. University of California Press, 2001.
- Newell, Stephanie. *West African Literatures: Ways of Reading*. Oxford UP, 2006.
- Thiong'o, Ngũgĩ wa. *Decolonising the Mind: The Politics of Language in African Literature*. Zimbabwe Publishing House (Pvt.) Ltd., 1994.

Amitav Ghosh's Culture Chromosome

Cross/Cultures

READINGS IN POST/COLONIAL
LITERATURES AND CULTURES IN ENGLISH

Edited by

Bénédicte Ledent and Delphine Munos

Founding Editors

Gordon Collier
Geoffrey Davis†
Hena Maes-Jelinek†

Advisory Board

David Callahan (*University of Aveira*) – Stephen Clingman (*University of Massachusetts*) – Marc Delrez (*Université de Liège*) – Gaurav Desai (*University of Michigan*) – Russell McDougall (*University of New England*) – John McLeod (*University of Leeds*) – Irikidzayi Manase (*University of the Free State*) – Caryl Phillips (*Yale University*) – Diana Brydon (*University of Manitoba*) – Pilar Cuder-Dominguez (*University of Huelva*) – Wendy Knepper (*Brunel University*) – Carine Mardorossian (*University of Buffalo*) – Maria Olausson (*University of Gothenburg*) – Chris Prentice (*Otago University*) – Cheryl Stobie (*University of KwaZulu-Natal*) – Daria Tunca (*Université de Liège*)

VOLUME 216

The titles published in this series are listed at brill.com/cc

Amitav Ghosh's Culture Chromosome

Anthropology, Epistemology, Ethics, Space

Edited by

Asis De and Alessandro Vescovi



BRILL

LEIDEN | BOSTON

Cover illustration: part of a Patachitra scroll by Kalpana Chitrakar, 2020.

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Names: De, Asis, editor. | Vescovi, Alessandro, 1968- editor.

Title: Amitav Ghosh's culture chromosome : anthropology, epistemology, ethics, space / edited by Asis De and Alessandro Vescovi.

Description: Leiden ; Boston : Brill, [2022] | Series: Cross/cultures, 0924-1426 ; vol. 216 | Includes index.

Identifiers: LCCN 2021042069 (print) | LCCN 2021042070 (ebook) | ISBN 9789004404311 (hardback ; acid-free paper) | ISBN 9789004360341 (ebook)

Subjects: LCSH: Ghosh, Amitav, 1956—Criticism and interpretation.

Classification: LCC PR9499.3.G536 Z55 2022 (print) | LCC PR9499.3.G536 (ebook) | DDC 823/.914—dc23

LC record available at <https://lccn.loc.gov/2021042069>

LC ebook record available at <https://lccn.loc.gov/2021042070>

Typeface for the Latin, Greek, and Cyrillic scripts: "Brill". See and download: brill.com/brill-typeface.

ISSN 0924-1426

ISBN 978-90-04-40431-1 (hardback)

ISBN 978-90-04-36034-1 (e-book)

Copyright 2022 by Asis De and Alessandro Vescovi. Published by Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands.

Koninklijke Brill NV incorporates the imprints Brill, Brill Nijhoff, Brill Hotei, Brill Schöningh, Brill Fink, Brill mentis, Vandenhoeck & Ruprecht, Böhlau Verlag and V&R Unipress.

Koninklijke Brill NV reserves the right to protect this publication against unauthorized use. Requests for re-use and/or translations must be addressed to Koninklijke Brill NV via brill.com or copyright.com.

This book is printed on acid-free paper and produced in a sustainable manner.

Contents

Foreword VIII

John Thieme

Acknowledgments XIX

Notes on Contributors XX

Introduction: The Culture Chromosome 1

Asis De and Alessandro Vescovi

PART I

Anthropology

- 1 Time, Space, Love in Amitav Ghosh's *The Glass Palace* 25
F. Fiona Moolla
- 2 Neel's *Bildungsroman*
Ghosh's Model of Humanity as Embodied Difference in the Ibis Trilogy 42
Ilaria Rigoli
- 3 The Commerce of Languages in Amitav Ghosh's *River of Smoke* 58
Sabine Lauret-Taft
- 4 Matters of the Spirit
Navigating between the Secular and the Religious in Amitav Ghosh's In an Antique Land 73
Lucio De Capitani
- 5 Cultural Plurality and Migration in Amitav Ghosh's *Sea of Poppies* and *River of Smoke* 88
Kuldeep Mathur

PART 2

Epistemology

- 6 I Met Two Narrators from an Antique Land
A Narratological Reading of Amitav Ghosh's Travelogue 105
Alessandro Vescovi

- 7 A Sense of History
The Poetics of Opium in Amitav Ghosh's Ibis Trilogy 120
Carlotta Beretta
- 8 Reclaiming History
Amitav Ghosh's The Calcutta Chromosome 137
Murari Prasad
- 9 Amitav Ghosh on the Edge of Science
Epistemological Anarchism and The Calcutta Chromosome 148
Letizia Garofalo
- 10 Silence, Subversion and the Subaltern in Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome* 164
Safoora Arbab

PART 3

Ethics

- 11 The Adam Smith Problem in the *Ibis* Trilogy
Self-Interest, Empathy, and Hermeneutic Irony 189
Sneharika Roy
- 12 From *Mem* to Mistress
The Curious Case of Mrs Burnham in Amitav Ghosh's Flood of Fire 206
Pabitra Kumar Rana
- 13 The Perversity of Flowers
Amitav Ghosh's Sea of Poppies 222
Evelyne Hanquart-Turner
- 14 Place as Process in Amitav Ghosh's *The Hungry Tide* 232
Lenka Filipova

PART 4***Space***

- 15 Transcultural Identity and Cosmopolitanism in *The Glass Palace* 253
Asis De
- 16 Imagining Identities amidst Shifting Spatialities in Amitav Ghosh's *The Shadow Lines* 273
Swapna Gopinath
- 17 Ruptured Boundaries and Cosmopolitan Space
The Spatial Imagination of Amitav Ghosh in The Shadow Lines 286
Sambit Panigrahi and Madhusmita Pati
- 18 Land, River, Sea
The Articulated Space of the Indian Ocean in Amitav Ghosh's Ibis Trilogy 303
Luca Raimondi
- 19 Horizontality in *The Shadow Lines*
Disrupting Borders and Boundaries 319
Carol Leon

PART 5***Interview***

- 20 "A Few words from Amitav Ghosh on *Gun Island*" 335
- Index of Names 339

Foreword

John Thieme

Like the setting of his novel *The Hungry Tide* (2004), Amitav Ghosh's writing exists at the confluence of various currents. It discovers connections between supposedly disparate cultures and languages, and it travels seamlessly between places and peoples that have been divided by political geographies. Lenka Filipova's essay on *The Hungry Tide* in the present volume views place as "social process," regarding such a view as a necessary adjunct for understanding locations in the context of environmentalism, and the novel's supposedly remote "natural" setting, the amphibious Sundarbans region of West Bengal, is seen to be a heavily populated area where human and non-human forces come together in complex and often competing ways. Such interactions lie at the heart of all Ghosh's work, whether set in contemporary social milieus or, as is often the case in his writing, spanning different periods of history. Primarily a novelist, Ghosh is also variously a social anthropologist, a subaltern historian, an excavator of linguistic genealogies and an environmentalist. In this "Foreword," I endeavour to illustrate the multi-faceted nature of his work, with reference to some of the essays included in this collection. I conclude with comments on the problematics of Ghosh's position as a writer who challenges received historiography by demonstrating the alternative world-views present in pluralist subaltern discursive systems, but frames this critique in a literary English that enables it to reach a global audience, and a reflection on his questioning the value of narrative fiction in his 2016 book on climate change, *The Great Derangement*.

Amitav Ghosh's Culture Chromosome offers a stimulating selection of essays on major issues in Ghosh's increasingly impressive oeuvre, an oeuvre which moves between fiction and fact to address subjects ranging from the iniquities of mercantile colonialism to contemporary climate change. Coming from an academic background, Ghosh produces researched fiction, while distancing himself from fashionable schools of theory, such as the Subaltern Studies project, with which his work demonstrates more than a passing acquaintance.¹ Although his writing usually, though not always, sidesteps overt engagement with politics, it addresses many of the most urgent issues of our times. Whether

1 Neluka Silva and Alex Tickell, "Amitav Ghosh in Interview with Neluka Silva and Alex Tickell," *Kunapipi* 19. 3 (1997): 173.

set in the past or present or moving between eras, it demonstrates the extent to which cultures that are usually seen as discrete have interacted with one another, particularly through the medium of language, and it puts flesh on the barebones of ethical debates by dramatizing them in narratives characterized by an imaginative empathy for their characters. In her essay on Ghosh's *Ibis* trilogy (*Sea of Poppies* 2008, *River of Smoke* 2011, and *Flood of Fire* 2015) in the present collection, Sneharika Roy examines the novels' use of Adam Smith's moral philosophy, arguing that its misappropriation as a justification for colonial exploitation perverts its transcultural humanism. Roy cites Smith's view that "Individuals are not autonomous economic agents but interdependent social actors whose actions have a direct impact on others" and a stress on such mutualities is a constant in Ghosh's work. His characters, while vivid in themselves, can frequently also be read as allegorical embodiments of larger issues and ideas.

Ghosh's first novel, *The Circle of Reason* (1986) established the parameters for much of his subsequent epistemological probing by arguing, as the title makes clear, for the circularity of reason and a humanism that goes beyond the limits of linear-based Western "universalism." The text associates such humanism with the weaver protagonist Alu's occupation and a central passage on the romance of "cloth" concludes with a panegyric on the loom as a trope for a culture of planetary interconnectedness that resists the dehumanizing aspects of industrial capitalism and by inference, globalization in its contemporary technological incarnation:

Man at the loom is the finest example of Mechanical man; a creature who makes his own world as no other can, with his mind. The machine is man's curse and his salvation, and no machine has created man as much as the loom. It has created not separate worlds but one.²

Three decades after its first publication, *The Circle of Reason* may seem little more than a curtain raiser to Ghosh's best work, but its cross-cultural humanism, its focus on the fortunes of a subaltern protagonist, its travelling poetics and its interrogation of teleological notions of progress staked out the ground for much of his subsequent writing.

Ghosh's distrust of political geography lies at the heart of his widely acclaimed second novel, *The Shadow Lines* (1988), which dramatizes the deadly personal consequences of the arbitrarily drawn lines that imposed

2 Amitav Ghosh, *The Circle of Reason* (1986; New York: Penguin, 1990): 55.

national borders at the time of the Partition of the subcontinent. Towards the end, revisiting the past in memory, the narrator ponders the extent to which space is cognitively imagined by different people and communities. He remembers riots, triggered by the temporary disappearance of an alleged relic of the Prophet Mohammed's hair from a mosque near Srinagar in Kashmir, which occurred in Khulna in East Pakistan in the first days of 1964. Reflecting on these events years afterwards, he uses his compass to draw a circle on a map in an old colonial atlas. In one sense, this circle constructs a highly subjective geography, but again it is at odds with the linear discourse that characterizes post-Enlightenment Western thought. It begins with its point in Khulna and its tip on Srinagar and the narrator is prompted to draw it by the realization that Khulna is about 1,200 miles from Srinagar, "about as far from Srinagar as Tokyo is from Beijing, or Moscow from Venice, or Washington from Havana, or Cairo from Naples."³ He goes on to find that his circle has covered an area that includes places as far apart as "the Pakistani half of Punjab [...], Kandy, in Sri Lanka, [and] the Yangtze Kiang, passing within sight of the Great Wall of China." This palimpsest—his circle overwrites the geography of the atlas's map—strikes him as "remarkable" and he feels it is an exercise in "learn[ing] the meaning of distance."⁴ It prompts him to describe another circle, another palimpsest, in the atlas. This time he puts Milan at the centre, and places 1,200 miles away from *it* on the circumference. He finds he has created "another amazing circle" which encompasses Helsinki, Sundsvall in Sweden, Mold in Norway, "a great empty stretch of the Atlantic Ocean," Casablanca, the Algerian Sahara, Libya, Egypt, Crete, Rhodes, parts of Turkey, the Black Sea, Crimea, the Ukraine, Byelorussia and Estonia, before returning to Helsinki.⁵ All these places are as close to Milan as Khulna is to Srinagar and yet, even in an increasingly globalized world, their destinies are less umbilically linked. In short, through a very personal act of cartographical invention he has fashioned an imaginative cartography that is every bit as logical or, seen from another point of view, every bit as absurd as the borders drawn at Partition, but with none of its lethal consequences. Again, the emphasis is on an alternative hermeneutics that challenges received orthodoxies, but here Ghosh avoids explicit political commentary in favour of dramatizing the consequences of Partition through the narrator's account of how it impacted on his family and how, through memory, it has affected his responses. The novel's humanism stresses the extent to which supposedly separate cultures mirror one another, but once

3 Amitav Ghosh, *The Shadow Lines* (London: Bloomsbury, 1988): 226.

4 Ghosh, *The Shadow Lines*, 227.

5 Ghosh, *The Shadow Lines*, 227–228.

more its approach moves away from Western “universalism” in favour of a perspective that has more affinities with sub-continental value-systems, particularly the humanism of such Bengali artists as Rabindranath Tagore, whom Ghosh acknowledges as an influence,⁶ and Satyajit Ray, whom he has referred to having profoundly affected his “way of looking at things.”⁷

Ghosh’s next book, *In an Antique Land* (1992), is sub-titled a “history in the guise of a traveller’s tale,”⁸ but, as Alessandro Vescovi’s essay in the present volume makes clear, it is a generically unstable work that has affinities with the novel. It was an offshoot of Ghosh’s work for his Oxford doctorate, *Kinship in Relation to the Economic and Social Organization of an Egyptian Village Community* (1981),⁹ and it moves between past and present to foreground the interconnectedness of cultures across the Arabian Sea. The historical sections suggest that prior to the European conquest, there was a flourishing trading network between the eastern Mediterranean and the west coast of India, a travelling culture of accommodation that was a world away from the later trading practices of colonial mercantilism and contemporary global capitalism. The demise of this pre-Enlightenment network came with the advent of Portuguese colonization, which took control of the Indian Ocean trade by naked aggression, refusing any attempts at co-operation. In parallel with this, in the historical sections of the text, the narrator endeavours to ascertain the identity of the “slave” of a medieval trader, whose presence he has come across as a fugitive trace in a medieval manuscript.

This historical material is complemented by an account of a contemporary Ghosh-like narrator’s¹⁰ time spent researching in an Egyptian village. These sections serve to foreground the narrator’s own subject-position, implicitly exposing the tendency of classic anthropologists and ethnographers to obscure the observer effect, their personal implication in the events and situations on which they are commenting. Similarly, the narrator highlights his own role as the author-researcher who is trying to discover the identity of the “slave.” Gradually it becomes clear that there are commonalities in his divergent narratives—commonalities both between India and Egypt and across eras.

6 Amitav Ghosh, “The March of the Novel through History: The Testimony of my Grandfather’s Bookcase,” *Kunapipi* 19. 3 (1997): 4. See also Silva and Tickell. “Amitav Ghosh in Interview with Neluka Silva and Alex Tickell,” 172.

7 Silva and Tickell, “Amitav Ghosh in Interview with Neluka Silva and Alex Tickell,” 172.

8 Amitav Ghosh, *In an Antique Land* (New York: Vintage New Departures, 1994).

9 Amitav Ghosh, *Kinship in Relation to the Economic and Social Organization of an Egyptian Village Community* (Oxford D. Phil. in Social Anthropology, 1981).

10 The narrator clearly shares many characteristics and experiences with Ghosh, but given that he is self-dramatized, I prefer to see him as an authorial persona.

The narrator clings to the belief that a gentler dialogic network of exchange, analogous to the fluidity of the pre-conquest Indian Ocean trade, still exists in fellaheen Egypt, but the social realities of the village world in which he is living challenge his idealism. In a conversation with the local Imam,¹¹ he finds himself drawn into an argument over which of their two nations can claim superiority in the technology of modern warfare. The longing for a culture that conforms to his imagined version of the pre-colonial Indian Ocean trade remains, but the reality of his exchanges with the Imam exposes this as romantic nostalgia. Nevertheless, *In an Antique Land* aspires towards the possibility of a more genuinely egalitarian social order that transcends asymmetrical power relations.

On the surface, Ghosh's third novel, *The Calcutta Chromosome* (1996),¹² is generically very different from *In an Antique Land*, but it too moves freely between past and present, interweaving fact and imaginative fiction to provide a speculative, but persuasive subaltern alternative to elite historiography. It fuses researched detail about the history of malaria research, particularly information taken from the *Memoirs* (1923) of the scientist Ronald Ross, who was awarded the 1902 Nobel Prize for Medicine for his work on the mosquito parasite, with a complementary contemporary narrative centred on a late-twentieth-century quester's attempt to confirm his suspicions that Ross's laboratory assistants were the agents responsible for his scientific discoveries. The novel frequently speaks of "crossing over," a term which it invests with various possible meanings and its crossovers are multiple. As Murari Prasad points out in his essay in the present collection, *The Calcutta Chromosome* is both a generic hybrid, bringing together elements from the detective novel, science fiction, cyberpunk, and historiography, and a work that merges the time-frames of its late nineteenth-century and late twentieth-century narratives. Beyond this, the most radical crossover is the supposed transference of personalities across cultures and periods. With this, as I have argued elsewhere,¹³ comes the realization that the novel's supposed discoverers are actually being discovered, as readers find that they, too, are caught up in a tangled hermeneutical web of interpretation that undermines the very notion of autonomous selfhood. This is perhaps the most radical instance of Ghosh's recurrent representations of the interrelations of supposedly discrete peoples and places.

11 A version of this material had previously appeared in *Granta* 20 (1986).

12 Amitav Ghosh, *The Calcutta Chromosome: A Novel of Fevers, Delirium and Discovery* (London: Picador, 1996).

13 John Thieme, "The Discoverer Discovered: Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome*," in *Amitav Ghosh: A Critical Companion*, ed. Tabish Khair (New Delhi: Permanent Black, 2003): 128–141.

Four of Ghosh's subsequent novels—*The Glass Palace* (2000) and the three parts of his *Ibis* trilogy—also incorporate historical research into sharply realized imaginative fiction. However, as with all historical fiction, the past is inevitably written in the present and Ghosh repeatedly nudges his readers towards making connections with contemporary social situations. This is especially marked in the trilogy, which follows *In an Antique Land* in showing the diversity of the maritime culture of the Indian Ocean, particularly demonstrating this through sustained examples of the miscellany of language forms that flourished in and around the Ocean in the nineteenth century. Ghosh's fascination with linguistic variants and etymologies, which is manifest throughout his work, finds its fullest expression in the trilogy. Earlier, in *The Calcutta Chromosome*, there is a passage where Ronald Ross is working in Secunderabad, a British cantonment adjacent to Hyderabad, and has a houseboy named Lutchman. He is visited by a fellow-Englishman, Grigson, who is working for the Linguistic Survey of India. Grigson is a kind of Henry Higgins figure—someone whose expertise makes him feel that an Indian's way of speaking absolutely classifies him—and his phonetic expertise enables him to detect that Lutchman is not who he seems to be. Grigson deduces that Lutchman is from further north in India from his “unvoiced labials and retroflex dentals” and, pretending he can only speak “pidgin Hindustani,” he traps Lutchman by getting him to pronounce the loan-word “lantern,” which Lutchman renders as “lalten.”¹⁴ From this, Grigson, who is aware of variant Indian forms of Lutchman's name—the text mentions Lokhkhan and Lakshman—realizes his real name is Laakhan.¹⁵ In short, then, a specific linguistic detail reveals that Lutchman is from another place; and this is typical of the way names are used in the novel: as an index of shifting identities. Names are at the centre of the novel's investigation of a network of traces that not only challenges the colonial historical record, but also suggests the possibility that a subaltern-centred Indian epistemological system may be more powerful.¹⁶ Thus the episode can be seen as metatextual in that it is analogous to the kind of detective-work that is being conducted in the novel as a whole and there is a similarly metonymic use of language in the first two parts of the *Ibis* trilogy.

Sea of Poppies self-consciously foregrounds the inclusiveness of the diverse repertory of languages to be heard on the Indian Ocean, the Bay of Bengal

14 Ghosh, *The Calcutta Chromosome*, 89, 90, 92.

15 Ghosh, *The Calcutta Chromosome*, 92.

16 I discuss the narrator's use of similar etymological detective work in *In an Antique Land* in “Amitav Ghosh and the Exclusion of Empire,” in *Critical Insights: Political Fiction*, ed. Mark Levene (Hackensack NJ: Salem Press, 2014): 116–131.

and its littoral, at one point referring to these as an “anarchic medley.”¹⁷ This medley includes Bhojpuri, an archaic form of Bengali, a particular variant of Indian-English, a range of nautical discourse that includes Laskari and pidgin, Anglo-Indian speech, the francophone English of a particular character, cross-cultural puns and, framing all of these, the literary English, which is the narrative medium of the novel. The assortment of tongues employed suggests both the resilience of the subaltern discourses that exist beneath the colonial superstructure and, in the case of Laskari and pidgin in particular, the emergence of new hybridized languages that challenge imperialism’s monolingualism, though it could be argued that this is partly undermined by the novel’s obvious relish for parading its linguistic virtuosity and the privileging of standard English as the narrative voice. Amid this medley of voices, Laskari has a particular resonance, as a “motley tongue, spoken nowhere but on the water,”¹⁸ which serves as an Asian *lingua franca* that enables people from different backgrounds to communicate. Again, this seems central to the novel’s particular brand of Oceanic poetics. The “anarchic medley” of *Sea of Poppies* is a plausible transcription of the pluralism of nineteenth-century maritime speech rooted in forms particular to the Indian Ocean. Whether or not this medley reflects an actual nineteenth-century “reality” is hard to gauge, but its linguistic polyphony is a strategy that negates the monocultural assumptions implicit in imperial control. The novel seems both to be documenting the metonymic realities of subaltern life at this defining moment in the history of the British Empire and suggesting the possibility of new communities coming into being.

It is, though, in *River of Smoke* (2011),¹⁹ the second part of the trilogy, that Ghosh’s linguistic virtuosity and fascination with etymologies is at its most pronounced, and Sabine Lauret-Taft’s essay in the present volume demonstrates how his anthropological depictions of the nineteenth-century multilingualism of the Indian Ocean is central to his critique of the hierarchical power relations that operated in the ocean’s commercial transactions. After an opening chapter in which Ghosh self-consciously juxtaposes Bhojpuri with Mauritian French “Kreol,” a language that has very obviously come into being at the crossroads of cultures, most of the main action of *River of Smoke* is set in and around Canton, with pidgin taking on a similar role to that accorded to Laskari in *Sea of Poppies*. Again, the plurality of languages and registers employed seems to operate both as a transcription of a supposed mimetic “reality” and to suggest that a polyphonic hotchpotch of voices is needed to

17 Amitav Ghosh, *Sea of Poppies* (London: John Murray, 2008): 96.

18 Ghosh, *Sea of Poppies*, 96.

19 Amitav Ghosh, *River of Smoke* (London: John Murray, 2011).

bring alive the range of cultures coming together in Canton at this time, the period leading up to the Opium Wars. One of the characters, Neel Rattan Halder, has a compulsive interest in lexicography and the novel's representation of his predilection enables it to introduce elements of metalinguistic commentary on the verbal exuberance of the cultures being represented. Neel is the compiler of a so-called *Chrestomathy*, an anthology of passages that illustrates the cross-cultural pluralism of the social world being depicted, and this has a life that extends beyond the text. Ghosh's "Acknowledgments" invite readers to join in a hypertextual partnership by consulting the *Chrestomathy* on Ghosh's own website: amitavghosh.com. In the novel itself, Neel's inspiration for the *Chrestomathy* is a glossary of pidgin entitled "Devil-Talk," which has been produced for Chinese use. His initial intention is to produce a *Celestial Chrestomathy*, a glossary of Chinese pidgin for English speakers, but, the "Acknowledgments" explain, this has given way to a more general guide, entitled the *Ibis Chrestomathy*, which acts as a supplement to the terms used in the first two parts of the *Ibis* trilogy,²⁰ not Chinese-inflected pidgin. The guiding principle informing Neel's choice of items for inclusion is that they should have appeared in what he refers to as "the Oracle," the *Oxford English Dictionary*. So the *Chrestomathy* is a testament to the Asian loan words that have been "naturalized" in the English language and abundant examples, such as "loot," "punch" and "tatty" are offered (*Ibis Chrestomathy*).²¹

Ghosh's stress on shared linguistic legacies clearly undermines essentialist notions of language and culture, but Neel's decision that inclusion in the *OED* should be the criterion for entries in the *Chrestomathy* is problematic, since it privileges a classic English reference source, albeit while directing attention to the Asian loan words that have found their way into its pages. And tellingly, Neel's decision to make the *OED* the ultimate authority is analogous to Ghosh's method in the novel. Again, the medley of languages and registers in *River of Smoke* makes for polyphony, but ultimately, as in *Sea of Poppies*, literary English is given pride of place. The novel's project is clearly revisionist, but it leaves the text ambiguously poised between a desire to project a multilingual subaltern experience and a style that encapsulates this in a medium suitable for the consumption of a global readership. I began this "Foreword" talking about the seamlessness of Ghosh's travelling approach to cultures and this holds good for all his work so far, but it is a seamlessness that ultimately depends on so-called

20 Ghosh puts the matter rather differently on his website, saying Neel's *Chrestomathy* is "not so much a key to language as an astrological chart, crafted by a man who was obsessed with the destiny of words" (*Ibis Chrestomathy*).

21 Amitav Ghosh, "The Ibis Chrestomathy."

standard English. So, like many other postcolonial novelists who appeal to an international audience, he finds himself caught in the double-bind of using the language of the former colonizer and the contemporary global elite while wishing to distance himself from their discursive hegemonies.

Ghosh has always been a novelist of ideas, though he has usually resisted tendentious conclusions in favour of a practice that dramatizes the potentially political. As Asis De and Alessandro Vescovi note in their “Introduction” to this volume, his sustained ethical engagement has meant that there are notable exceptions to this in his non-fiction, such as his pieces on the anti-Sikh riot in Delhi in 1984 and on nuclear weapons in India, and environmental issues are discussed on his blog, but his best-known work has usually adopted a more oblique novelistic approach. This is certainly not the case in his Jeremiad on climate change, *The Great Derangement*.²² Earlier, in *The Hungry Tide*, the full-length work in which prior to *The Great Derangement* he had most obviously engaged with environmental issues, he had made it clear that the Sundarbans’ eco-system and uniquely varied biodiversity²³ are imperilled and brought the action to a conclusion in which the region is struck by a tsunami-like wave. Clearly, global warming may be responsible for these changes, but Ghosh leaves the question open by providing details of the devastating storms that have periodically struck the region.²⁴ There is no such ambiguity in *The Great Derangement*. The text assembles a barrage of evidence on the harmful effects of climate change. This shift towards uncompromising polemic can perhaps be explained by a passage in which Ghosh questions realistic fiction’s capacity to deal with environmental disasters, saying that realism depends on “the calculus of probability.” It is built on a “scaffolding” that prevents it from “confront[ing] the centrality of the improbable”²⁵ in the form of sudden disasters that stretch the bounds of credulity by contradicting gradualist notions of meteorological change. Such an attack on realist fiction is a sobering shift for a writer whose investment in meticulously realized detail, which reaches its

22 Amitav Ghosh, *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016).

23 See, e.g., the following passage: “Piya remembered a study which had shown that there were more species of fish in the Sundarbans than could be found in the whole continent of Europe. [The] proliferation of environments was responsible for creating and sustaining a dazzling variety of aquatic life forms—from gargantuan crocodiles to microscopic fish” (Ghosh, *The Hungry Tide*, 125). More generally, an ecocritical reading is encouraged by the novel’s carefully researched information concerning changes in the region’s animals’ behaviour.

24 Amitav Ghosh, *The Hungry Tide* (London: Picador, 2004): 201–206.

25 Ghosh, *The Great Derangement*, 23.

apogee in the *Ibis* trilogy, has been a lynch-pin of his fictive practice,²⁶ but *The Great Derangement* suggests the need for a new ecopoetics that places the present's relationship with the future at its centre. Unlike much environmentally aware creative writing, the text is not dystopian, but it outlines a string of possible future disasters that direct attention back to the present, and in so doing provides a powerful clarion call for activism in the here and now. The underlying ethical premises are those that run through all of Ghosh's writing to date, but climate change has precipitated both a questioning of whether traditional narrative is equipped to deal with it and an accelerated intensity in the writing. The suggestion is that new generic forms are needed to complement new modes of cognition if an "unthinkable" human disaster is to be avoided. Anthropology, epistemology, ethics and environment, and space are the headings under which the essays in this volume are grouped and they seem central to this project. They are "domains" that lie at the heart of Ghosh's ethics and they come together in *The Great Derangement's* plea for a new planetary consciousness that both draws on and goes beyond fiction in its most commonly understood iterations.

Works Cited

- Ghosh, Amitav. *Kinship in Relation to the Economic and Social Organization of an Egyptian Village Community* (Oxford D. Phil. in Social Anthropology, 1981).
- Ghosh, Amitav. "The Imam and the Indian," *Granta* 20 (1986): 135–146.
- Ghosh, Amitav. *The Shadow Lines* (London: Bloomsbury, 1988).
- Ghosh, Amitav. *The Circle of Reason* (1986; New York: Penguin, 1990).
- Ghosh, Amitav. "The Slave of MS. H. 6," in *Subaltern Studies, 7: Writings on South Asian History and Society*, ed. Partha Chatterjee and Gyanendra Pandey (Delhi: Oxford University Press, 1992): 159–220.
- Ghosh, Amitav. *In an Antique Land* (New York: Vintage New Departures, 1994).
- Ghosh, Amitav. *The Calcutta Chromosome: A Novel of Fevers, Delirium and Discovery* (London: Picador, 1996).
- Ghosh, Amitav. "The March of the Novel through History: The Testimony of My Grandfather's Bookcase," *Kunapipi* 19.3 (1997): 2–13.
- Ghosh, Amitav. *The Glass Palace* (London: Picador, 2000).
- Ghosh, Amitav. *The Hungry Tide* (London: Picador, 2004).

26 *The Circle of Reason* and *The Calcutta Chromosome*, which respectively draw on magic realism and science-fiction, are exceptions in his fiction.

- Ghosh, Amitav. *Sea of Poppies* (London: John Murray, 2008).
- Ghosh, Amitav. *River of Smoke* (London: John Murray, 2011).
- Ghosh, Amitav. *Flood of Fire* (London: John Murray, 2015).
- Ghosh, Amitav. *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016).
- Ghosh, Amitav. *The Ibis Chrestomathy*, <http://www.amitavghosh.com/chrestomathy.html> (accessed 23 June 2020).
- Silva, Neluka and Alex Tickell. "Amitav Ghosh in Interview with Neluka Silva and Alex Tickell," *Kunapipi* 19.3 (1997): 171–177.
- Thieme, John. "The Discoverer Discovered: Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome*," in *Amitav Ghosh: A Critical Companion*, ed. Tabish Khair (New Delhi: Permanent Black, 2003): 128–141.
- Thieme, John. "Amitav Ghosh and the Exclusivism of Empire," in *Critical Insights: Political Fiction*, ed. Mark Levene (Hackensack NJ: Salem Press, 2014): 116–131.
- Thieme, John. *Postcolonial Literary Geographies: Out of Place* (London: Palgrave Macmillan, 2016).

Acknowledgments

An edited volume of essays like this is the fruit of collaborative endeavour and a test of patience and dedication. As editors of this project, we thank all the twenty excellent contributors for their support. All these scholars, from different parts of the world, have made time out of their busy schedules in writing the chapters, in responding to every query and suggestion of the peer-reviewers and the editors with utmost sincerity. Their spirited cooperation during the rather long editing process deserves appreciation.

We treasure our association with Amitav Ghosh and express our sincere gratitude for his kind support and the interview on *Gun Island* (2019) for which he extracted time from his tight schedule. We thank Professor John Thieme of the University of East Anglia for his affection to the editors and the generous “Foreword” which has undoubtedly added dimension to this project.

We thank all esteemed peer-reviewers, who are eminent scholars on Amitav Ghosh’s literary oeuvre. We are thankful to Dr Daria Tunca of the University of Liège (Belgium), Dr Chaitali Basu of Vidyasagar College for Women (India), Dr Maitrayee Misra of Guru Ghasidas Vishwavidyalaya (India), and Professor Jopi Nyman of the University of Eastern Finland. Their suggestions and support have acted well at specific points. We also must acknowledge our debt to Christa Stevens, the Acquisitions Editor of the Literature and Cultural Studies of Brill for her patience, her continuous support and encouragement.

Finally, we thank our families and friends, whose words acted as inspirations from the very beginning of this project and particularly during the trying time of the global pandemic. We are indebted to everyone to whom we owe a single word of inspiration.

Asis De and Alessandro Vescovi

Notes on Contributors

Safoora Arbab

is an independent scholar and holds a doctorate in Comparative Literature from the University of California, Los Angeles. She teaches classes on the literatures of nonviolence, feminism and alternate cosmologies. She is currently working on her book manuscript, “The Ecstasy and Anarchy of Nonviolence: The Intersectional Resistance of the Khudai Khidmatgars in the North-West Frontier of British India,” that focuses on the Pashto literature of a popular, nonviolent resistance movement of the 1930s and 40s. She has published an article comparing the Khudai Khidmatgar movement and Abdul Ghaffar Khan’s—(aka the Frontier Gandhi)—utopian vision of a nonviolent community with Jinnah’s vision of Pakistan, in the anthology, *Muslims against the Muslim League: Critiques of the Idea of Pakistan* (2017). She has translated a selection of poems by the iconic, modern Pashtun poet, “Ghani Khan: A Post-Modern, Humanist, Poet-Philosopher,” *South Asia Research Journal*, volume 24, (spring 2017). Her current research focuses on the ecology of the human microbiome and how this points towards a reconceptualization of the human as a part of the natural ecosystem.

Carlotta Beretta

holds a PhD in Literary and Cultural Studies from the University of Bologna (Italy). Her PhD research deals with the representation of Calcutta/Kolkata in the novels of Amitav Ghosh, Amit Chaudhuri, and Neel Mukherjee. She has published reviews and articles on both Amitav Ghosh and Neel Mukherjee. Her most recent article is “Righting the Subalterns? Neel Mukherjee’s *The Lives of Others* and the Naxalite movement” (2019).

Asis De

is an Associate Professor and the Head of the Department of English at Mahishadal Raj College, India. He specializes in cultural identity, transnationalism, ecological humanities, kinship studies, and disability studies in anglo-phone Asian, Caribbean, African and Australian literatures. The results of his research have been presented in publications and conference presentations in India, Nepal, Bhutan, Egypt, South Africa, and in Europe (Belgium, Germany, England, France, Scotland, Switzerland, Italy, Spain, and Austria). After the completion of a research project on the fiction of Caryl Phillips and David Dabydeen in 2017, and another on the prison-narratives of the Cellular Jail in

2019, he has been awarded a Major Research Project on family sociology in Indian diasporic literature funded by the Indian Ministry of Human Resource Development in 2019. His latest published volume (co-edited) is *Mapping South Asian Diaspora: Recent Responses and Ruminations* (2018).

Lucio De Capitani

holds a PhD from Ca' Foscari University of Venice, with a thesis entitled *World Literature and the Anthropological Imagination: Ethnographic Encounters in European and South Asian Writing, 1885–2016*. His research interests include colonial, postcolonial and world literatures (especially Indian writing in English), the connections between anthropology and literary studies, travel and activist writing, literary journalism, refugee literature and the environmental humanities. He has published papers on Amitav Ghosh, Anita Desai, Robert Louis Stevenson and Frank Westerman. As a Ca' Foscari Research Fellow he is currently working within the "FAMI IMPACT Veneto" Project, planning and leading writing workshops on migration and intercultural dialogue for high school students. He also teaches English Language at IUAV University of Venice.

Lenka Filipova

holds a PhD from the English department of the Freie Universität Berlin. Her first monograph *Ecocriticism and the Sense of Place* (Routledge, 2021) addresses questions of place and space in ecocriticism, bringing together Western, postcolonial and indigenous perspectives. Her research interests include theories of space and place, theories of globalization, environmental humanities, postcolonial studies, and travel writing from the seventeenth century to the present

Letizia Garofalo

is an MA student in European and Extra-European Languages and Literatures at the Università degli Studi di Milano. Her main areas of interest are anglophone literatures with a focus on ecocritical perspectives in South Asian and South African writing. She graduated with a dissertation on Amitav Ghosh's *The Hungry Tide* titled: "All This Came before You: Rilkean Ghosts in *The Hungry Tide* by Amitav Ghosh," which is forthcoming as an article. She is currently working on a project concerning the effects of missionary education on the indigenous inhabitants' perception of the environment as represented in selected South African novels.

Swapna Gopinath

works as an Associate Professor of Film and Cultural Studies at Symbiosis Institute of Media and Communication, Pune, India. She is a Fulbright fellow and has completed postdoctoral research at School for Media and Cultural Studies, Tata Institute of Social Sciences, Mumbai. She has several international journal publications and her areas of interest are cultural studies, gender studies, and media studies.

Evelyne Hanquart-Turner

is Professor Emerita of English at the University of Paris Est-Créteil and Member of Darwin College, Cambridge. She studied and taught at the Sorbonne and Cambridge before her election to a chair at the University of Paris Est-Créteil, where she founded and directed the Research Institute IMAGER (E. A. 3958). She has published extensively in French and in English on E.M. Forster, Rudyard Kipling, the British Raj, and contemporary Indian writers in English such as Anita Desai, Kamala Markandaya, Amit Chaudhuri, Anita Nair, Shashi Tharoor, Arundhati Roy, and Amitav Ghosh. She has recently published a book on Indian fiction in English (*La voix anglophone du roman indien. De l'Empire à la Diaspora*, 2013) and is currently working on translations of Indian short stories into French.

Sabine Lauret-Taft

is an Associate Professor at the University of Bourgogne Franche-Comté. She studied at University Paris 3 Sorbonne Nouvelle and the University of Madras. She completed her PhD dissertation, entitled “Voices, Languages and Discourse: the *Métissage* of the Narrative in Amitav Ghosh’s Novels” (*Voix, langues et langage: le métissage du texte dans les romans d’Amitav Ghosh*), in 2010. Her major research interests are Indian writing in English, conflicted spaces and territories, diasporic cultures, and the use of archival material in fiction. She has published articles on Amitav Ghosh, Jhumpa Lahiri, and Monica Ali. Her most recent essay focuses on “Postcolonial Anxiety in Romesh Gunsekera’s *Reef*” (2019). She is currently working on Tahmima Anam’s trilogy.

Carol Leon

is an Associate Professor of English at the University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia. She received her PhD in travel literature from the Australian National University. Her fields of research are contemporary travel writings and post-colonial theory and literature. She has published various articles and essays as well as presented conference papers in her areas of specialization. In 2009 she published a monograph on travel theory and writings entitled *Movement*

and Belonging: Lines, Places and Spaces of Travel. Currently, she is working on Malaysian heritage, nationalism and ethnic identities in Malaysian literature in English.

Kuldeep Mathur

is an Associate Professor in R.R. Mehta College of Science and C.L. Parikh College of Commerce, Palanpur, India, where he teaches business communication skills. As a visiting faculty, he teaches postcolonial theories and literature and diaspora studies at the postgraduate level. He is pursuing his PhD on "A Study of Anthropological Aspects in the Select Fictional Works of Amitav Ghosh." He has published articles including "Girmitiyas' Journey in the Silent History of the Black Waters in Amitav Ghosh's *Sea of Poppies*," "Uncanny Tides and Subjugation of Culture in *The Hungry Tide*."

F. Fiona Moolla

is an Associate Professor in the English Department at the University of the Western Cape, where she teaches African and World literature. She is the author of *Reading Nuruddin Farah: The Individual, the Novel and the Idea of Home* (2014), and the editor of *Natures of Africa: Ecocriticism and Animal Studies in Contemporary Cultural Forms* (2016). Recent journal articles include: "Plotting Marriage and Love in Elechi Amadi's *The Concubine*: Extended Realism in the African Novel" (2019), "Romance as Epistemological Aesthetic in the Fiction of Ahdaf Soueif" (2017), "Love in a State of Fear: Reflections on Intimate Relations in Nuruddin Farah's Dictatorship Novels" (2016), and more recently "In the Heart of the Country: The Auto/biographies of Ayesha Dawood and Fatima Meer" (2020).

Sambit Panigrahi

is an Assistant Professor of English at Ravenshaw University, Cuttack. He received a PhD degree from Indian Institute of Technology, Kanpur, with a dissertation on Joseph Conrad. He is the author of *Patriarchy against Nature/Woman: A Green Study of Joseph Conrad's Fiction* and an anthology of poems *The Lost Earth and Other Poems*. He has published several scholarly articles in journals of national and international repute including *Italica*, *Quaderni*, *South Asian Review*, *Academic Deliberations*, *The Explicator* and *Notes on Contemporary Literature*. He specializes in modern and postmodern literatures and has written on Italo Calvino. He is currently working on a project in translation studies.

Madhusmita Pati

is presently Dean School of Languages and Professor of English at Rama Devi Women's University, Bhubaneswar. She obtained her MA from Ravenshaw College and PhD from Utkal University, Odisha. She was a recipient of Fulbright pre-Doctoral Fellowship (1998–99) at Purdue University, Indiana, USA. Her area of research interest is life writing and diaspora writings. She has published widely in Indian as well international journals. Her latest book *Literature and the Art of Communication* has been published by Cambridge University Press (2019). She is the editor of RDWU Journal of Humanities and Social Sciences. She runs a Certificate Course in Publishing. She is also the co-ordinator of the Center of Excellence for Translation and Life Writing.

Murari Prasad

Was until recently Professor and Chair, Department of English, Purnea University (India), where he taught anglophone postcolonial literature, Shakespeare, and contemporary critical theories. Earlier, he taught English at the Faculty of Arts, Sana'a University in the Republic of Yemen. Presently, he is an independent scholar pursuing his professional interests in the nineteenth-century American and British fiction as well as the story of English in India, including non fiction prose narratives produced by Indians in English. He has edited critical anthologies on Vikram Seth's *A Suitable Boy* and Amitav Ghosh's *The Shadow Lines* as well as on Arundhati Roy, and co-edited a collection of essays on contemporary Indian novels in English. In addition, he has published a string of essays on Upamanyu Chatterjee, Nayantara Sahgal, Kiran Desai, Shobha De, and Margaret Atwood.

Luca Raimondi

is a Marie Skłodowska-Curie Global Fellow at King's College London, UK and at the University of the Witwatersrand, Johannesburg. When the chapter was written, he was a Postdoctoral Research Fellow at the Centre for Indian Studies in Africa (CISA), University of the Witwatersrand. His areas of interest include Geocriticism, the Indian English novel, and the post-colonial history of the Indian Ocean region. On Amitav Ghosh, he has published "Black Jungle, Beautiful Forest: A Postcolonial Green Geocriticism of the Indian Sundarbans" (2016). His current project investigates Indian intellectual and literary cosmopolitanism in the Indian Ocean in the early decolonial period.

Pabitra Kumar Rana

is an Assistant Professor of English at Government General Degree College, Dantan-II, West Bengal, India. He received a PhD degree from Vidyasagar University, India, with a dissertation on Amitav Ghosh's novels. His research

interests include colonial modernity, subjectivity, identity, decoloniality, sexuality and gender. He has published articles in journals and edited collections. His latest publications include “Breaking Free of the Dialectic: Amitav Ghosh’s *The Calcutta Chromosome* as a Critique of Modernity vis-à-vis Colonial Medical Science” (2017).

Ilaria Rigoli

studied anthropology and history of drama at the University of Bologna, Italy, and translation at the University of Pisa, Italy—with a special focus on post-colonial literature in English. She holds a PhD in English Studies from the University of Verona, Italy, where she defended a dissertation on the relationship between historiography and fiction in Amitav Ghosh’s novels in 2014. Her interests include postcolonialism, Indian fiction in English, historiography, and narrative studies. She has also published on the relationship between language and literature in the minorities of northern Italy.

Sneharika Roy

teaches Comparative Literature at the American University of Paris. Her book *The Postcolonial Epic: From Melville to Walcott and Ghosh* (2018) bridges classical and postcolonial scholarship on the epic. She has also written a chapter for *Approaches to Teaching the Worlds of Amitav Ghosh* (2019) and is a contributor to the encyclopaedic dictionary *Dictionnaire des littératures de l’Inde* (Classiques Garnier, forthcoming).

John Thieme

is a Senior Fellow at the University of East Anglia. He previously held Chairs at the University of Hull and London South Bank University and has also taught at the Universities of Guyana and North London. His books include *Postcolonial Con-Texts: Writing Back to the Canon*, *Postcolonial Literary Geographies: Out of Place*, studies of Derek Walcott, V.S. Naipaul, R.K. Narayan, and *The Arnold Anthology of Post-Colonial Literatures in English*. He has published extensively on Amitav Ghosh. He was editor of *The Journal of Commonwealth Literature* for two decades and is general editor of the Manchester University Press Contemporary World Writers Series. His creative writing includes *Paco’s Atlas and Other Poems* and the novel *The Book of Francis Barber*, both published in 2018.

Alessandro Vescovi

is an Associate Professor in the Department of Modern Languages, University of Milano, where he teaches anglophone literatures. He is part of the advisory

boards of literature and Indology journals and series. He has published three monographs, including one on *Amitav Ghosh* (2012), and articles on Indian writing in English (covering authors such as R.K. Narayan, V.S. Naipaul, Amitav Ghosh, Anita Desai, Jhumpa Lahiri, and Neel Mukherjee) in several international journals. His latest works include “The Uncanny and the Secular in Amitav Ghosh’s *The Great Derangement* and *The Hungry Tide*” (2018) and “Poetics of the Jungle: The Sundarbans in Emilio Salgari and Amitav Ghosh” (2019). He is currently working on a monograph on post-secularism in Indian fiction.

Introduction: The Culture Chromosome

Asis De and Alessandro Vescovi

This volume, needless to say, owes its title to Amitav Ghosh's fourth novel, *The Calcutta Chromosome* (1995), which is his only book foregrounding the name of a real city, the city of his birth. It may be worthwhile to consider whether the Calcutta mentioned in the title is an actual or a fictional place. While readers are often in search of a sense of place, Ghosh has subtracted reality to his settings, deterritorializing his narrative, as it were. The novelist himself, in a reflection upon his readings, wrote that "it is the very loss of a lived sense of place that makes [fictional] representation possible."¹ Certainly, Amitav Ghosh has a partiality, a chromosomal connection, towards the city of his birth. Both Calcutta and individuals with a connection to this city and its culture loom large in most of his works. Yet he is in no way a regional writer. A social anthropologist by academic training, with a deep interest in history, in his literary works Amitav Ghosh has covered a broad spectrum of interdisciplinary topics like Pasteurian science, phrenology, malaria research, cetology, refugee influx, colonial history of South Asia, village life in medieval Egypt, movements for independence in Burma, the Indian Partition, the opium trade in nineteenth-century Canton, and the global ecological crisis. Amitav Ghosh does not focus on any particular place, but on the history and culture of people from different places in the world. His works contain an amalgam of cultural, historical, moral, and cosmopolitan consciousness. Thus to Ghosh, the idea of the "chromosome" is not related to genetics, but rather to history and culture, as it is "not transmitted from generation to generation by sexual reproduction" but "develops out of a process of recombination," and essentially remains "particular to every individual."² This "process of recombination" accelerates the "chromosomal" mutation of individuals and results in the transformation of cultural identities. Just as every individual is the product of generations of diverse chromosomal combinations, so each culture is in fact an inter-culture or a trans-culture, the product of generations of diverse cultural heritages.

Ghosh's personal conduct reflects his poetics. Twenty years ago he made a sensation by withdrawing the nomination of his novel *The Glass Palace* (2000) from the 2001 Commonwealth Writers' Prize, even after the novel had won

1 Amitav Ghosh, *Incendiary Circumstances* (Boston: Houghton Mifflin Company, 2005): 119.

2 Amitav Ghosh, *The Calcutta Chromosome: A Story of Fever, Delirium, and Discovery* (London: Picador, 1996): 250.

the Eurasia Regional competition (12 March 2001). The novelist felt that submitting his novel would be “betraying the *spirit* of [his] book”³ because the term “Commonwealth” felt like a separatist kind of literary grouping based on political rather than cultural affinities. However, ten years later, he accepted the Israeli Dan David Prize (shared with Margaret Atwood in 2010) despite the hailstorm of controversies it raised. Rejecting all censures on the same kind of logic, Ghosh told Tim Teeman of *The Times* that he has never believed in the politics of grouping or in making some people outcasts, which again emphasizes his habit of ignoring imposed boundaries and borders. This is a recurrent motif in all his writings: “The opposition to me accepting the award is reasonable, but the idea of saying to a whole country ‘You are untouchable,’ or to my Israeli friends that they are tainted just by their nationality, is alien to me.”⁴ Amitav Ghosh is a cosmopolitan intellectual whose work is deeply rooted in humanism, but ready to engage with contemporary social and scientific issues with challenging ideas.

Amitav Ghosh (b. 11 July 1956), certainly one of the most outstanding Indian anglophone writers of his generation, winds up the latest of his non-fiction works, *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (2016), with profound optimism, hailing “a generation that will be able to look upon the world with clearer eyes than those that preceded it.”⁵ Ghosh welcomes the advent of a new generation who “will be able to transcend the isolation in which humanity was entrapped in the time of its derangement,” and who “will rediscover their kinship with other beings.”⁶ This humanistic and humanitarian optimism lies at the heart of the entire oeuvre of Amitav Ghosh, both fictional and non-fictional. Born to upper-middle-class Indian Bengali parents—a bureaucrat father (Shailendra Chandra Ghosh, formerly an officer in the British Indian Army) and a homemaker mother (Anjali Ghosh) in Calcutta, Ghosh received his early education at the Doon School in northern India before graduating from Delhi University and moving to Oxford to study social anthropology. Ghosh was awarded a PhD by the University of Oxford in 1982 for his thesis entitled *Kinship in Relation to the Economic and Social Organization of an Egyptian Village*. Beginning his career as a journalist-columnist at the opposition newspaper *Indian Express* and then switching over to academia

3 Letter to Sandra Vince dated 18 March 2001; our italics.

4 Tim Teeman, “Amitav Ghosh talks to Tim Teeman about colonial wars, imperial power—and a controversial literary prize,” *The Times* (2011).

5 Amitav Ghosh, *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016): 162.

6 Ghosh, *The Great Derangement*, 217.

at the Centre for Social Sciences in India (Kerala and Kolkata), Ghosh taught as visiting professor at Columbia University, City University of New York, and Harvard University. With the publication of *The Circle of Reason* in 1986, Ghosh achieved global fame as a novelist, and since then he has authored nine novels, including a trilogy, four nonfiction works, and *In an Antique Land* (1992), a literary work straddling fiction and nonfiction. He has written several literary essays which have been widely published in *Granta*, *The New Yorker*, *The New Republic*, and *The New York Times*. Winner of multiple awards, prizes and honours, Ghosh was awarded the Padmashree, one of India's national honours in 2007 for his contribution to literature, and was the first anglophone writer to receive the Jnanpith Award (2018).

The literary influences on Ghosh's works, as he has acknowledged in many of his interviews⁷ range from Herman Melville to Gabriel García Márquez, from Honoré de Balzac and James Baldwin to V.S. Naipaul and Marcel Proust, from John Irving and Michael Ondaatje to the Indian novelist and filmmaker Satyajit Ray. Sifting through the pages of these widely varied creative minds from different times and cultures, and travelling extensively across countries and continents, Ghosh has freed himself from any confinement to a single culture in a given spatio-temporal frame. In every novel by Ghosh one can notice a subtle fusion of cultural history and imagination, emotions and political commitment. Though mostly peopled by middle-class Indian/Asian fictional characters, his novels show concern for subaltern and marginalized people, who are often victims of capital-driven politics. Along with the refugee-figures represented in *The Shadow Lines* (1988), *The Glass Palace* (2000), and *The Hungry Tide* (2004), the fictional figures of colonial businessmen of the *Ibis* trilogy or the British captains, colonial administrators, and the Burmese royal family in *The Glass Palace* appear before the reader with historical and anthropological precision. Ghosh's intelligence in tackling "the morality of history"⁸ and his élan in knitting a cultural collage beyond specific ethno-national boundaries make his work relevant across time and space. In one of his articles entitled "Mapping the Imaginary Lines," Asis De points out that Ghosh's idea of cultural

7 See for example Frederick Luis Aldama, "An Interview with Amitav Ghosh," *World Literature Today* 76. 2 (2002): 84–91; Claire Chambers, "'The Absolute Essentialness of Conversations': A Discussion with Amitav Ghosh," *Journal of Postcolonial Writing* 41. 1 (2005): 26–39; Alessandro Vescovi, "Amitav Ghosh in Conversation," *ARIEL: A Review of International English Literature* 40. 4 (2009): 129–141; Lila Azam Zanganeh, "Excavation: Lila Azam Zanganeh interviews Amitav Ghosh," *Guernica* (2011).

8 Ira Pande, "Coming under Burmese Fire was Surreal," *Outlook* 17 (2000).

boundary is quite close to Homi K. Bhabha's notion of the "beyond"⁹ in relation to the idea of culture. This becomes clear as one finds what Bhabha writes in the opening pages of *The Location of Culture*:

It is the trope of our times to locate the question of culture in the realm of the *beyond* [...]. The "beyond" is neither a new horizon, nor a leaving behind of the past [...] there is a sense of disorientation, a disturbance of direction, in the "beyond."¹⁰

Like Bhabha's, Ghosh's notion of culture always goes "beyond," as he leaves behind all kinds of confined reality of a particular cultural space in a specific time and makes his narrations timeless by dismantling every rigid spatio-temporal frame. The oft-quoted phrase from *The Shadow Lines* "a place does not merely exist, [...] it has to be invented in one's imagination"¹¹ summarizes his poetics of spatial representation: imagination makes space for cultural mutation, keeps on self-questioning, and allows the evolution of cultural identity.

Though Ghosh has always been wary of boundaries not only between places and people but also between what we consider different branches of science, we could not resist the temptation to classify his works thematically, isolating scholarly angles while looking at his continuing and highly productive literary career of more than thirty years. Our attempted classification rests mainly on socio- and politico-cultural axes: to honour the chronology of publication appears secondary here. Ghosh's debut novel *The Circle of Reason*, along with *In an Antique Land*, *The Calcutta Chromosome*, and also *The Hungry Tide*, share the issue of subalternity and explore the cultural space of the margin. Each of these works deals with subaltern history and focuses on socio-cultural realism in unique intertextual frames: the picaresque presentation of the migrating subaltern in the *Bildungsroman* mode (*The Circle of Reason*), the revival of the obscure subaltern identity in the Egyptian ethnocultural space within the form of a travelogue (*In an Antique Land*), the empowerment of the colonized subaltern female figure of Mangala to dismantle the accepted history of medical discovery in the garb of science-fiction (*The Calcutta Chromosome*), and the marginality of villagers like Fokir, Moyna, Kusum in the eco-novel (*The Hungry Tide*). Each of these works explores a different cultural space with unique

9 Asis De, "Mapping the Imaginary Lines: Reading Amitav Ghosh's *The Shadow Lines* on the Silver Jubilee of its Publication," *Langlit: An International Peer-Reviewed Open Access Journal* 1. 1 (2014): 485–490.

10 Homi K. Bhabha, *The Location of Culture* (London and New York: Routledge, 1994): 1–2.

11 Amitav Ghosh, *The Shadow Lines* (London: Bloomsbury, 1988): 23.

clarity as befits a writer who has been trained as a cultural anthropologist. Moreover, *The Circle of Reason* and *The Hungry Tide* present a socialist and even Marxian edge and “show Nirmal and Alu’s socialist utopian dreams corrupted by reality”¹² to complement the subaltern agenda of these two narratives. The political history of the nation, the political and communal violence, the reshaping of ethnocultural identity, cultural memory—all these common thematic concerns equally permeate *The Shadow Lines*, *The Glass Palace*, and *The Hungry Tide*. In all these novels, the characters’ perception of their present and personal experiences is pictured within the broader historical canvas of the collective experience that sets in motion the quest for identity. Fictional characters in these narratives, sometimes after reaching old age, learn to become reconciled with both their reality and history and attempt to reshape their identities. Indeed, the imaginative reconstructions of their selves are often arresting and fascinating: Tha’mma in *The Shadow Lines*; Rajkumar, Uma, and even Saya John in *The Glass Palace*; Nirmal and Nilima in *The Hungry Tide* are all cases in point. The reader realizes instantly why Nirmal, the Marxist teacher in *The Hungry Tide*, so firmly endorses the line of Rainer Maria Rilke’s poem stating that “life is lived in transformation.”¹³ Like the potter of Arjun’s vision in *The Glass Palace*, Ghosh gives shape to almost “forgotten” historical events of the Indian subcontinent in these narratives: the communal riot in Khulna in *The Shadow Lines*; the “forgotten” National Army of Subhas Chandra Bose in Malaysia, the exile of King Thebaw in Ratnagiri or the “long march” of Indian refugees from Burma to India in 1941–42 in *The Glass Palace*; the “rehabilitation camps” for refugees in Dandakaranya and the Morichjhāpi massacre in *The Hungry Tide*; the impact of indentured labourers’ outmigration and the importance of the opium trade in shaping the colonial and neo-colonial economies in the *Ibis* trilogy.

The legacy of colonialism is visible in the global web of capitalism which hardly shows any ethical responsibility towards humanity. The ruthless capitalist aggression at its height becomes manifest in Ghosh’s *Ibis* trilogy with the publication of the finale—*The Flood of Fire* (2015). The trilogy concentrates on the so-called “free trade” of opium controlled by British merchants in south China and its ultimate consequence, the Opium Wars. *Sea of Poppies* (2008), the first volume of the trilogy, begins with Deeti and Kalua from the Bhojpur region in the upper Gangetic plain and their escape to Calcutta from where

12 Julia Hoydis, “Tackling the Morality of History”: Ethics and Storytelling in the Works of Amitav Ghosh (Heidelberg: Winter Universitätsverlag, 2011): 39.

13 Rainer Maria Rilke, “The Seventh Elegy,” in *Duino Elegies and the Sonnets to Orpheus*, tr. A. Poulin Jr. (1975; Boston: Houghton Mifflin Company, 1977): 51.

they sail to Mauritius. These peasants cross the *kala-pani* to leave India behind on board the British schooner *Ibis* in 1838, and the year remains historically poignant as it marks the beginning of the process of Indian indenture after the abolition of the transatlantic slave trade. The reference to Deeti's shrine in Mauritius, with which *River of Smoke* (2011) begins, connects the history of Indian indenture to the opium trade and further advances the plot to the harbour of Canton and Fanqui-town in south China. The unique fictional figure of Seth Bahram Modi, a prosperous Parsi opium trader who stakes his fortune on a cargo of opium yet to be sold, helplessly witnesses the mounting tension between the Chinese Emperor and the Western traders, and perishes at the mercy of the historical forces and the imperial economic politics. The micro-history of Bahram Modi and his ultimate defeat beside the broad historical canvas of the opium trade, together with Ghosh's detailed depiction of a cosmopolitan socio-cultural space, broaden the narrative scope beyond the tradition of the historical novel. The ethical novelist engages the huge sweep of history in the concluding volume *Flood of Fire* by subtly sympathizing with the Chinese, though there is no overt anti-colonial rant in the narrative. Apart from the former zamindar Neel, who frequently appears in both earlier volumes and links the trilogy, all the four major characters in this finale—Kesri Singh, Zachary Reid, Mrs Burnham and Shireen Modi—play out their own stories of desires and interests, betrayals and failures. With the dramatic destruction of Canton and the legalization of the devilish opium trade, through the neat tying together of the threads from the earlier volumes, *Flood of Fire* denounces the inception of modern liberalism and global market. Though Ghosh works painstakingly upon the historical canvas of the Opium War (1839–1842), his *Ibis* trilogy seems not to aspire to any pretence of *academic* history.

Referring to the reaction of Ghosh's daughter to 9/11, as described in *Incendiary Circumstances* (2005), Makarand Paranjape makes a somewhat sarcastic observation about Ghosh's treatment of history in his novels:

Responding to the cataclysm of 9/11, Ghosh's daughter, [...] her eyes bright, simply says, "Where were you? I saw it all. From the window of our history class we had a clear view" (2005: 52). It is this clear view that Ghosh lacks, even though the window of *his* history class, encompassing stints in Calcutta, Delhi, Oxford, Egypt, New York, Burma, Cambodia, and many other parts of the world, is so deep and wide.¹⁴

14 Makarand Paranjape, "Beyond the Subaltern Syndrome: Amitav Ghosh and the Crisis of the Bhadrasmaj," *The Journal of Commonwealth Literature* 47. 3 (2012): 367; italics in the

Probably what Paranjape feels lacking in Ghosh's fiction, the "clear view" of history, is an unambiguous detachment from the historical details of fictional characters. Paranjape may expect a better type of "confidence in the writer's mission"¹⁵ in establishing history over the microhistories of individuals, while one of the features of postmodernist writing shared by Ghosh is a studied detachment of the author from the narrative. History, to Ghosh, is not just the chronicling of the social condition of the collectivity across different geopolitical boundaries, nor the Hegelian and Marxian search for some general patterns or historical forces. He filters history through his personal perception in non-fiction, and the treatment of history in his fiction finds exposure mainly through the individual stories of the characters. Alloying unique stories of individuals in different spatio-temporal frames, Ghosh writes alternative responses to history and culture. His fiction is powered by an imagination often supported by the solidity of research, archival reading, extensive travel and philosophical reflection; his non-fiction is complemented by reportage, academic references, argumentations, travel experiences, anecdotes, and, sometimes, bits of autobiographical memories. Ghosh enlivens and problematizes his writing by carefully blurring the border between fiction and non-fiction. The discourse in Ghosh's non-fiction, as Anshuman A. Mondal points out, "is enormously varied and his subjects eclectic but they are bound by the same core themes and issues that animate his fictional writing."¹⁶ Mondal perceptively links Ghosh's earlier Egyptian non-fictions "The Imam and the Indian" (1986) and "The Slave of Ms. H.6" (1993) with *In an Antique Land*, and his East-Asian travelogues *Dancing in Cambodia* (1998) and *At Large in Burma* (1998) with *The Glass Palace* (2000) to make his point. Likewise, Ghosh's latest non-fiction, *The Great Derangement* (2016), is rooted in *The Hungry Tide*, which is a seminal statement of the novelist on ecological issues.

Classification, categorization, identification of boundaries and borders are often expedient to impose order onto our world, but it is probably more crucial to Ghosh to make sense of his experiences through an interdisciplinary approach, which encompasses research, experience, and imagination. Ghosh's website is proof of this: in addition to sections like "Interviews" or "Blog," it includes a "Bibliography" and a series of essays and reviews that tackle the themes of his novels from different perspectives—socio-anthropological,

original. The in-text citation in the extract also appears in the original as Paranjape cites from Ghosh's *Incendiary Circumstances*.

15 Paranjape, "Beyond the Subaltern Syndrome," 367.

16 Anshuman A. Mondal, *Amitav Ghosh* (Manchester and New York: Manchester University Press, 2007): 19.

politico-cultural, epistemological, spatio-historical, ethical, mythical, and even eco-critical. This blurring of the borders between genres is a hallmark of Ghosh's intellectual practice, be it in his authorial website or in his writerly practice. To Ghosh, the idea of humanity manifests itself only in the relationship between the "self" and the world around; identity is often fluid, requiring a container of cultural space. As most of Ghosh's fictional characters experience border crossings, migrate through nations and societies, and encounter transcultural spaces in the diaspora, they are subjected to re-fashioning their ethnic identity not just as a choice, but as a strategy. For Ghosh, it is always topical to think that "life is lived in transformation,"¹⁷ to believe in cultural exchanges, to set up global connections and to witness the mutation of cultural chromosomes.

The mysterious "Calcutta chromosome"—which the homonymous novel describes as a vehicle that can transfer one's ideas, experiences, emotions and memories into another's body—is in fact nothing more than a book.¹⁸ The fantastic technology that enables us to digitally record our minds has existed for over four thousand years at the very least. In *The Calcutta Chromosome*, the personality of the donor merges with the personality of the receiver in a new fashion; thus Tara has in herself something of the other female protagonists: Mangala, Countess Pongrácz and Mrs Aratounian. Likewise, Ghosh's books stem from the encounter and fusion of different traditions: Indian, and more specifically Bengali, on the one hand, Western on the other, but not without a tinge of Arab, and, more recently, Chinese. Different intellectual traditions merge into one literary artefact, the novel, which becomes the vehicle for the author's cultural experiences and personal ideas. Metaphors for this melange of influences abound throughout Ghosh's work. One of the most powerful is the *mohona* in *The Hungry Tide*, which Nirmal, the retired school principal who has spent all his life in the Sundarbans, describes in a letter to his Delhi-based nephew Kanai:

When these channels meet, it is often in clusters of four, five or even six: at these confluences, the water stretches to the far edges of the landscape and the forest dwindles into a distant rumour of land, echoing back from the horizon. In the language of the place, such a confluence is spoken

17 Rilke, "The Seventh Elegy," in *Duino Elegies and the Sonnets to Orpheus*, tr. A. Poulin Jr. (1975; Boston: Houghton Mifflin Company, 1977): 51.

18 Alessandro Vescovi, "Emplotting the Postcolonial: Epistemology and Narratology in Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome*," *ARIEL: A Review of International English Literature* 48.1 (2017): 37–69.

of as a *mohona*—an oddly seductive word, wrapped in many layers of beguilement.¹⁹

Each of Ghosh's books could be described as a *mohona*, the different channels being as many cultures, traditions, and languages. More prosaically, the author laid claim to an array of different cultures in the Pulitzer-winning prose piece entitled "The March of the Novel through History: The Testimony of My Grandfather's Bookcase" (1998) where the novelist lists a number of titles he read in his early years:

About a quarter of the novels in my uncle's bookcases were in Bengali—a representative selection of the mainstream tradition of Bengali literature. Prominent among these were the works of Bankim Chandra, Sarat Chandra, Tagore, Bibhuti Bhushan, Bonophul and Syed Mujtaba Ali. The rest were in English. But of these only a small proportion consisted of books that had been originally written in English. The others were translations from a number of other languages, most of them European: Russian had pride of place, followed by French, Italian, German and Danish. The great masterpieces of the 19th century were dutifully represented: the novels of Dostoevsky, Tolstoy and Turgenev, of Victor Hugo, Flaubert, Stendhal, Maupassant and others.²⁰

It goes without saying that a classic novelist, even a contemporary one like Ghosh, can be subjected to many forms of scrutiny and can be studied from different perspectives. All the essays here presented try to trace the cultural heritage and the cultural legacy of Amitav Ghosh. Thus the world "culture" should not be understood in the narrow sense of cultural studies (although some essays do refer to them methodologically), but in its broadest possible meaning that encompasses the philosophical, poetical, ethical, literary, and even emotional fluxes that merge into Ghosh's oeuvre. The essays included in this collection engage in a dialogue with Ghosh's works from the vantage points of four relevant disciplinary fields: anthropology, epistemology, ethics (comprising environmental issues), and space. These were chosen not according to any specific critical paradigm, but simply because they appear to lie at the core of Ghosh's narrative oeuvre.

19 Amitav Ghosh, *The Hungry Tide* (London: Picador, 2004): 7.

20 Amitav Ghosh, "The March of the Novel through History: The Testimony of My Grandfather's Bookcase," in *Incendiary Circumstances* (1998; Boston: Houghton Mifflin Company, 2005): 106.

1 Anthropology

Anthropology is a starting point in the intellectual make-up of Amitav Ghosh, who holds a PhD in social anthropology from Oxford University and famously carried out his fieldwork in two villages of the Nile Delta. Over time the Indian writer lost interest in academic anthropology, because “it was about abstractions,” which made people into “statistical irregularities,” whereas he was more interested in the “predicament of the individual.”²¹ However, the novelist’s critique targets the way anthropological results are elaborated and published, not anthropological surveys and ethnographic field-work per se. Indeed, these have remained a hallmark of Ghosh’s preparatory work for his books, particularly evident in *In an Antique Land*, *The Hungry Tide*, and *Gun Island*. In the years immediately following the author’s graduation from Oxford, social anthropology underwent a major change, well documented in James Clifford’s *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography*²²; the traditional role of the anthropologist was challenged, and so was the alleged objectivity of ethnographies. Ghosh’s farewell to academic writing and his commitment to fiction must be understood within this paradigmatic shift.

Fiona Moolla’s essay “Time, Space, Love in Amitav Ghosh’s *The Glass Palace*” explores a typical subject of anthropology, i.e. familial organization and the foundation of family ties. She argues that the familial and kinship relations deployed by Ghosh throughout his oeuvre are rooted in romantic love. This is particularly patent in *The Glass Palace*, which she uses as a case study. Unlike culture and heritage, love brings together people from different ethnicities, religions, castes, classes, generations, and nations. The centripetal force of love is contrasted with the disruptive forces of the empire, which produce wars, migration, and instability.

Ilaria Rigoli, in her “Neel’s *Bildungsroman*: Ghosh’s Model of Humanity as Embodied Difference in the *Ibis* Trilogy,” traces a different use of anthropology. The *Ibis* trilogy, being a historical fiction, cannot be based on ethnographic surveys, and yet, Rigoli argues, the evolution of Neel as a character is modelled on the anthropological pattern of the rite of passage and on the literary pattern of the *Bildungsroman*. Neel, the former zamindar, is literally as well as metaphorically stripped of his possessions, secluded, and put to a number of tests before

21 Frederick Luis Aldama, “An Interview with Amitav Ghosh,” *World Literature Today* 76. 2 (2002): 86.

22 James Clifford and George E. Marcus, ed. *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography* (Los Angeles and London: University of California Press, 1986).

he can eventually grow into a complete man who faces his responsibilities in Canton.

Through an analysis of languages as power ploys, Sabine Lauret-Taft, in her “The Commerce of Languages in Amitav Ghosh’s *River of Smoke*,” tackles the subtle hierarchies of the colonial context; the novel reveals how languages foster the expression of one’s cultural positioning in the globalized Indian Ocean marketplace. Focusing on the intricate inner workings of the Empire revealed in linguistic frictions, she contends that *The River of Smoke* tells the story of an ante-Marshall McLuhan “global village” where languages reflect the complex interplay of trade and power relations.

While Lauret-Taft works on the latest developments of Ghosh’s thought about the position of individual predicaments within a composite world, Lucio De Capitani, in “Matters of the Spirit: Navigating between the Secular and the Religious in Amitav Ghosh’s *In an Antique Land*,” traces the origin of these ideas in *In an Antique Land* at a time when Ghosh himself—or that streamlined version of himself that is the protagonist of the “traveller’s tale”—was negotiating his position within the debate between the secular and the religious. In this work, through the narration of his experience as a fieldworker in Egypt, Ghosh tries to imagine a common space of compromise that can accommodate both religious and secular perspectives, where a shared intellectual effort of creativity and dissent can survive and critically oppose “supremacist” ideologies.

During the ten years that Amitav Ghosh spent on the *Ibis* project, the focus of his attention shifted from Mauritius to China. In a recent video interview²³ the novelist admitted that when he wrote *Sea of Poppies* he had no idea that the project would take him to China rather than Mauritius, where he had indeed spent time doing archival research. Thus the theme of indentured labour, which was a major one in the first novel, was only partly resumed in the second and almost forgotten in the third. Kuldeep Mathur, in “Cultural Plurality and Migration in Amitav Ghosh’s *Ibis* trilogy,” explores this theme throughout the trilogy comparing Ghosh’s work with other migrants’ narratives and highlighting the migrants’ survival strategies: among these, the new cultural symbiosis, the re-invention of identities, new attitudes to religion and food. All these, Mathur contends, may be taken as examples of negotiations or “third spaces” that pave the way to new cultural possibilities.

23 “Amitav Ghosh on China,” Portale video, Università degli Studi di Milano.

2 Epistemology

Epistemology is yet another crucial tenet of Ghosh's reflection, and it could not be otherwise for a novelist who invests so much energy and time in research. In the much-quoted epistolary exchange with Dipesh Chakrabarty²⁴ and in *The Great Derangement* (2016), Ghosh blames the dichotomy between humanities and hard sciences that originated in the European Enlightenment and coincided with notions like free trade, colonialism, racism, and carbon economy. Ghosh's ideas on this point chime in with the influential Delhi-based scholar J.P.S. Uberoi, who developed his denunciation of Western epistemology in the years when young Amitav was attending university in the Indian capital.²⁵ Ghosh's critique of what he once defined "this relentless search for exhaustiveness"²⁶ is variously deployed throughout his oeuvre from *The Circle of Reason* (1986) to *Gun Island* (2019). As early as in *The Shadow Lines*, Tridib exhorted his young protégé not only to learn things, but to imagine "with precision" the things he learnt.²⁷ Subsequently, every fictional book of Ghosh is firmly grounded in research. His fiction serves both to publish new findings and to help readers to imagine them. Moreover, Ghosh often adds a reflection upon different ways of knowing; indeed sometimes publication of research findings, imagination, and reflection are blended in a story so as to be barely distinguishable from one another and from the plot. Such is the case with the *Ibis* trilogy, but also with *The Hungry Tide* and *Gun Island*. Indeed the novel as a genre offers a way of appraising the world that is complementary to that of traditional sciences in that it is preoccupied with complexity and not limited by the narrowness of the scope of each scientific discipline. Having humanism as its primary concern,²⁸ the narrative of Ghosh connects knowledge to people rather than to an abstract disciplinary network; this allows him to bring historicity to fields as diverse as meteorology and urban planning and to gauge the impact of ideologies, disciplines, and practices on different communities.

Amitav Ghosh has often been quite uncomfortable with boundaries, including those that separate fiction and non-fiction.²⁹ However, he has

24 Amitav Ghosh and Dipesh Chakrabarty, "A Correspondence on *Provincializing Europe*," *Radical History Review* 83 (2002): 146–172.

25 J. P. Singh Uberoi, *The Other Mind of Europe: Goethe as a Scientist* (Delhi and New York: Oxford University Press, 1984).

26 Alessandro Vescovi, "Amitav Ghosh in Conversation," *ARIEL: A Review of International English Literature* 40. 4 (2009): 132.

27 Ghosh, *The Shadow Lines*, 26.

28 Anshuman A. Mondal, *Amitav Ghosh* (Manchester and New York: Manchester University Press, 2007).

29 Aldama, "An Interview with Amitav Ghosh," 86.

also often pointed out that *In an Antique Land* is not a novel, even if quite a few scholars treated it as such. In “I Met Two Narrators from an Antique Land: A Narratological Reading of Amitav Ghosh’s Travelogue,” Alessandro Vescovi bridges anthropology and epistemology as he investigates the novelistic strategies that are deployed in the travelogue, coming to the conclusion that the text—in line with the revision of anthropology that was going on in those years—constructs different selves that are all named “Amitav Ghosh,” but remain rather distinct from one another in their attitudes and capacities. Although Ghosh is very precise in collecting data from his sources, he is loath to sacrifice complexity and emotions to exactitude, or even clarity, at the time of writing. Thus in *In an Antique Land* he conflates an eminently anthropological discourse, with a sort of autobiographical *Bildungsroman*, a historical survey and a political appraisal of the situation in the Middle East at the time of the first Gulf War.

Carlotta Beretta’s “A Sense of History: The Poetics of Opium in the *Ibis* Trilogy” traces Ghosh’s humanism back to his Bengali cultural heritage and reads the *Ibis* trilogy against the tradition of the European historical novel. She argues that the novelist subtly chooses the points of view of people who are variously employed in the opium manufacture and trade rather than that of a single character in order to create a “sense of history.” The expression, modelled on the more common “sense of place,” nicely captures one of Ghosh’s arresting and yet elusive characteristics, i.e. the ability to depict a scenario where all characters are subjected to the same historical forces and view them from different perspectives.

“Reclaiming History: Amitav Ghosh’s *The Calcutta Chromosome*” by Murari Prasad tackles the epistemological issues connected to imperial history in *The Calcutta Chromosome*. While the opium trade is obviously a susceptible spot in the narrative of the imperial project, life science research, one might think, should be free of ideological manipulation. This is hardly the case, as Prasad demonstrates in his contribution. *The Calcutta Chromosome* focuses on offering a counter-hegemonic narrative that subverts the imperial perspective on medical historiography. The novel questions the authenticity of Sir Ronald Ross’s malarial research in the nineteenth century, and provocatively offers a counter-narrative that, albeit fictional, is no more incredible or biased than official history.

On a different level, Letizia Garofalo reads *The Calcutta Chromosome* through Paul Feyerabend in her “Amitav Ghosh on the Edge of Science: Epistemological Anarchism and *The Calcutta Chromosome*.” According to Feyerabend, “theoretical anarchism,” i.e. a method which encourages a variety of different opinions, is the only method compatible with a humanistic outlook. Garofalo claims

that *The Calcutta Chromosome* perfectly embodies in literary form the idea of theoretical scientific anarchism. In particular, *The Chromosome* chimes with Feyerabend's idea that other forms of human cultural expression and unconventional knowledge have equal if not better chances to achieve revolutionary discoveries.

Safoora Arbab's "Silence, Subversion and the Subaltern in Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome*" focuses on another aspect of the novel, namely the multiple uses of silence. Silence as resistance, or even subversion, has been brought together before in connection with this novel,³⁰ but Arbab takes the discussion one step further: moving from Jaques Derrida's famous essay on "Différance"³¹ (1982), she contends that silence is not only a negative, opposing stance, but also a ploy used to create an alternative semiosis whereby silence becomes a polysemic signifier at both aesthetic and ethical levels, strictly connected with the polyphonic essence of life itself.

3 Ethics

Ethics, mostly in connection with the environment, is, so to speak, the necessary consequence of an epistemology that aims at truth rather than control, at understanding connections rather than dissecting bodies. Thus environmental justice is coterminous with social justice, as Ghosh clearly states in *The Great Derangement*, the latest non-fiction that encompasses fields as diverse as biology, climatology, social sciences, history and literary criticism. *The Great Derangement* and the worldwide book tour that followed its launch come as an important stance in the debate over climate change, but as little surprise to Ghosh's readers, who welcomed his contributions on the anti-Sikh riot in Delhi in 1984 ("The Ghost of Mrs Gandhi"), nuclear weapons in India (*Countdown*, 1999), Bush's war on terror in *The New Yorker* in the aftermath of 9/11, along with other articles posted on his blog, where he also discussed environmental problems. Nor is ethical commitment restricted to non-fiction. Ghosh's novels grapple with ethical issues too; in many ways, every novel and every protagonist in the novels poses critical ethical concerns, from Balaram's obsession with cleanliness in *The Circle of Reason* to Kesri Singh's dilemma in *Flood of Fire* whether to remain loyal to the detested British army or flee towards Mauritius.

30 Tabish Khair, *Babu Fictions: Alienation in Contemporary Indian English Novels* (Delhi and Oxford: Oxford University Press, 2001).

31 Jacques Derrida, "Différance," in *Margins of Philosophy*, tr. Alan Bass (1972; Chicago: The University of Chicago Press, 1982): 1–28.

There are two main characteristics of Ghosh's engagement with ethics that must be recorded here: we shall call the first "fair objectivity" and the second "disembodiment." By "fair objectivity" we refer to a particular way of looking at every side of a problem, considering and assessing all possible viewpoints. Thus, no ethical issue is ever decided upon without considering all the implications, and likewise, no major character, even the most heroic, is ever either completely good or completely evil. Indeed, it is sometimes difficult to understand the position of the implied author regarding some issues discussed in the novels; e.g., we know that Ghosh's father, who was a soldier in the British army during WW2, remained loyal to it and never joined the INA, unlike many of his comrades. Arjun in *The Glass Palace*, facing the same dilemma, opts for the anti-English army: what should we think of Arjun's decision? Was he withdrawing a loyalty already pledged and taking unfair advantage of the difficult position of the English, or was he for the first time making the right choice? The novel does not offer an answer. The discussion between Piya and Kanai on ecology and justice after the slaughter of the tiger in *The Hungry Tide* is another case of "fair objectivity," whereby the debate is closed without a winner. In fact, "fair objectivity" prevents Ghosh from creating truly evil characters; in the whole *Ibis* trilogy there is only one real villain, Bhyro Singh, while even Mr Burnham is sometimes viewed with sympathy.³²

The second characteristic is "disembodiment," by which we mean a kind of *disunion* between a certain behaviour and the character that adopts it. Like Dante, who condemned so many people of his age to hell, but still sympathized with most of them, Ghosh, too, aims his criticism at social practices or policies like racism, classism, and colonialism, but appears forbearing with most of his characters. Thus, in *The Hungry Tide*, Ghosh does not blame the villagers who kill the tiger, nor the folk who make a living exploiting the protected area of the forest. Likewise, in *The Glass Palace*, he cannot bring himself to pass judgement on Rajkumar's work as a recruiter of indentured labourers.³³

32 Benjamin Burnham or Doughty are indeed negative characters, but, at least, they never turn against their own countrymen and do not despise them, unlike Bhyro Singh.

33 Apparently the only individual sin that Ghosh finds unforgivable is violence consciously perpetrated by one person against another weaker one. One can think of only two such cases in Ghosh's work, the first being the already mentioned Bhyro Singh and before him the English teak-plantation overseer who had inflicted pain on an elephant and was later mysteriously killed by the animal. In these cases, narrative justice intervenes to punish the offender.

Ghosh's ethics therefore is illustrated through fictional characters in the narratives, but avoids the trap of the thesis-novel, or propaganda-novel.³⁴

Sneharika Roy's essay, "The Adam Smith Problem in the *Ibis* Trilogy: Self-Interest, Empathy, and Hermeneutic Irony," addresses one of the most poignant issues of the *Ibis* trilogy, *viz.* the relationship between capitalism, liberalism, and colonialism seen in their historical context through the reading of Adam Smith. Indeed, Adam Smith's *Wealth of Nations* (1776) is the central locus of ideological conflict in the *Ibis* trilogy. Roy's essay revisits the so-called "Adam Smith's Problem" arguing that, in the trilogy, those who evoke Smith are in fact referring to a (common) misreading of the philosopher's ideas, which reduce his political economy to the "invisible hand." The implied author, on the contrary, far from advocating communism, is referring to the more humane and healthy interpretation of Smith's economic philosophy.

Focussing on one single character and its connection with ethics, Pabitra Kumar Rana's "From *Mem* to *Mistress*: The Curious Case of Mrs Burnham in Amitav Ghosh's *Flood of Fire*" concentrates on the character of Mrs Burnham and her sudden change at the end of the trilogy, which he reads through Sigmund Freud and Jacques Lacan. The memsahib, he contends, by having an extramarital affair with Zachary, is both a victim of the colonial system that framed her into an inhuman position and a symbol of the hypocrisy and intrinsic weakness of the empire.

Evelyne Hanquart-Turner's "The Perversity of Flowers: Amitav Ghosh's *Sea of Poppies*" focuses on flowers, a topic hardly ever present in Ghosh's novels before the *Ibis* trilogy. Flowers, she argues, lie at the crossroads of multiple forces such as the Hindu tradition, international trade, thirst for scientific discoveries, and obviously ecology. Both ethically and aesthetically, they are a very powerful symbol for botany and colonialism in general. The cultivation of indigo, tea, and poppies was a primary colonial drive for the control of the land and influenced the lives of uncountable peasants, especially in northern India. The colonial attitude towards plants was very much part of the global power relations of the Victorian age.

Lenka Filipova's essay entitled "Place as Process in Amitav Ghosh's *The Hungry Tide*" considers Ursula Heise's (2008) critique of local environmentalism³⁵—something parochial, essentialist, and deprived of a cosmopolitan concern for

34 In May 2017, during the *Great Derangement* book tour, in Turin, someone asked Ghosh if he was going to write a novel that would encourage public opinion to become aware of climate change; the novelist replied that if he did, he would condescend to writing propaganda, which is usually a bad or weak form of literature.

35 Ursula K. Heise, *Sense of Place and Sense of Planet: The Environmental Imagination of the Global* (New York: Oxford University Press, 2008).

the Earth in general—in the light of the scenario delineated by *The Hungry Tide*. This novel, with its solid sense of place, is indeed addressing environmental questions from a very specific point of view. Does it foster essentialism and parochialism? Lenka's answer is in the negative, as she argues that Ghosh understands the Sundarbans as a form of relational becoming—a *process*—that draws attention to the specificity of place and the complexity of its ecological relations and entanglements of the human and the non-human. Ghosh's narrative also has the potential to counter the dominant narratives of the centralized state, the international capital, and even different forms of ecocosmopolitanism that disregard this specificity.

4 Space

The essay by Lenka Filipova that brings the previous section to a close is also a perfect introduction to the category of space as it shows how ethics and space are connected in Ghosh's *Weltanschauung*. Though often regarded as a separate category, space is more than that; it is akin to the notions discussed above—knowledge, ethics, and even anthropology. One of the characteristics of Ghosh's poetics is the conflation of different discourses into one narrative, highlighting the relations between things, as opposed to studying phenomena in isolation, which is the standard procedure of hard sciences. Space is the bedrock of narrative and besides its narratological implications, in Ghosh's novels it is relevant on at least three levels: political, realistic and symbolic.

The political level is about who controls whose space? Space conflicts are played out in all of Ghosh's novels in the shape of actual battles and wars, or colonialism, or even petty disputes. Beside control, another political issue often raised by Ghosh is the practicability of spaces, i.e. whether public spaces can be used to travel, to import and export goods and cultures, an issue addressed throughout *In an Antique Land*. At the realistic level, space is sometimes described for its own sake, i.e. to illustrate its peculiarity or its beauty, which happens especially in *The Hungry Tide*, but also in connection with the culture of the people who inhabit a particular site. Such is the case of village spaces—like the ones in Egypt (*In an Antique Land*), in Ratnagiri (*The Glass Palace*), in Lusibari (*The Hungry Tide*), and in the *Ibis* trilogy—or bounded spaces—such as the cellars in *The Shadow Lines*, the teak and gum plantations in *The Glass Palace*, the ships in the *Ibis* trilogy, the Venetian ghetto in *Gun Island*. All these spaces reflect a number of social interactions that the anthropologist notes and the novelist describes.

The symbolic level is almost always disguised as realistic,³⁶ so much so that it might be more proper to talk about a symbolic use of realistic places. The Geniza in *In an Antique Land* is a case in point, being a historical place, but certainly not the only one; other interesting symbolic places may be—randomly—Renupur Station in *The Calcutta Chromosome*, *mohonas* in *The Hungry Tide*, the ships, and especially the *dabusa* (tween deck) of the *Ibis* in the trilogy, the floating city in Canton, the shrine island in *Gun Island*. This is not the place to chalk out a list—which any reader can easily expand—we just wish to point out the fascination of Ghosh with waterscapes, which almost always carry symbolic meanings, be they lakes (*The Shadow Lines*), rivers (*The Glass Palace*, *The Hungry Tide*, *River of Smoke*), or the sea (*The Circle of Reason*, *Ibis* trilogy, *Gun Island*). Space may sometimes become uncanny and water enhances this effect; indeed *The Calcutta Chromosome's* dystopic atmosphere is enhanced by the fact that the Hooghly no longer flows through Calcutta, in *The Hungry Tide* the waterscape grapples with dangers, and Venice in *Gun Island* is made uncanny by the *acqua alta*.

The Glass Palace, the first of Ghosh's historical novels on the radical transformation of the socio-political scenario in South Asia, deals with the expansion and decline of the Empire and the ensuing postcolonial predicament. Asis De's contribution entitled "Transcultural Identity and Cosmopolitanism in *The Glass Palace*" shows that this novel foregrounds transcultural identity and a spirit of cultural cosmopolitanism. Far from being a simple nationalist assertion of ethnic identity in the face of aggressive colonial history, the novel is a chronicle of cultural hybridity during and after the colonial period in a part of South Asia, a saga musing on the erasure of borders between communities and cultures, and questioning the issue of cultural identity. To Ghosh, De argues, identity is always rooted in history and is more transnational than ethnic.

The Shadow Lines juxtaposes lived spaces with imaginary ones. The tension is best exemplified in the famous and hilarious scene when Tha'mma finds that her birthplace (Dhaka) is at odds with her never changed (Indian) citizenship. The old lady, however, is not the only one who imagines space in her own way. Swapna Gopinath in "Imagining Identities amidst Shifting

36 With the rare exception of places like the mall in *The Circle of Reason* or the bisected house in *The Shadow Lines*, where the realistic disguise is indeed very thin.

Spatialities in Amitav Ghosh's *The Shadow Lines*" follows each main character of the novel pointing out how s/he negotiates between real spaces and imagined ones.

Sambit Panigrahi and Madhusmita Pati's essay "Ruptured Boundaries and Cosmopolitan Space: The Spatial Imagination of Amitav Ghosh in *The Shadow Lines*" deals with space at the symbolic level. The two scholars read the novel as an exposition of the defining postmodern notion of the fluidity of space. The novel, through its overt transnational character, explores the idea of the dissolution of space through its conceptual dismantlement of national boundaries across the globe. The middle-class characters appear to move freely throughout the world and lay claim to a new, postmodern, kind of citizenship.

In Luca Raimondi's essay entitled "Land, River, Sea: The Articulated Space of the Indian Ocean in Amitav Ghosh's *Ibis* Trilogy," the metaphor of the horizon surfaces again mediated by Sugata Bose's historical book *A Hundred Horizons* (2006). Raimondi traces the research work that lies behind the creation of the spaces described in the *Ibis* trilogy and highlights both the political significance of this choice and its symbolical value. Furthermore, he foregrounds the Indian Ocean as a space from which a postcolonial epic (a concept he derives from Franco Moretti's modern epic) may take form.

Carol Leon's "Horizontality in *The Shadow Lines*: Disrupting Borders and Boundaries" interprets the narrative space of *The Shadow Lines* through Bill Ashcroft's notion of horizontality, a way of looking at the world without succumbing to the hegemonic divisions of the Western gaze. With its modernist commitment to the conflation of space and time, Leon contends, the novel succeeds in debunking the horizons posited by the West with their bounding limits, and in offering an alternative vision.

As the critical discussion of Ghosh's oeuvre is shifting from a postcolonial perspective to a transnational and transcultural one, we hope that the essays collected here, with their diverse methodological approaches, will contribute to the continuous discussion and appreciation of the writer's works as well as to the reception of the issues raised by his writings—his novels in fact, as the essays in this volume address Ghosh's novels rather than his non-fiction. The culture chromosomes that make up Ghosh's literary genome are certainly not exhausted by this collection, which however endeavours to enumerate some of them, tracing their complex genealogies with a view to their further dissemination. Certainly, Ghosh will enrich the anglophone literary world in the days to come, and future research will open up new theoretical paradigms in the area of culture studies. Still, we hope this volume may offer to the scholars of Ghosh fresh perspectives on the novelist's understanding of human history, anthropology, ethics, politics of culture and spaces of human existence.

Ultimately, as we offer this volume to the readers, we wish to point out that in Ghosh's augury of a new "generation that will be able to look upon the world with clearer eyes" and to "rediscover their kinship with other beings"³⁷ on this Earth, one may notice a cosmopolitan awareness akin to the spiritual cosmopolitanism of the great Bengali philosopher Swami Vivekananda, who wrote in his poem "To a Friend" (1897):

These are His manifold forms before thee,
Rejecting them, where seekest thou for God?
Who loves all beings without distinction,
He indeed is worshipping best his God.³⁸

KOLKATA and MILANO, 2020

Works Cited

- Aldama, Frederick Luis. "An Interview with Amitav Ghosh," *World Literature Today* 76.2 (2002): 84–91.
- Bhabha, Homi K. *The Location of Culture* (London and New York: Routledge, 1994).
- Bose, Sugata. *A Hundred Horizons: The Indian Ocean in the Age of Global Empire* (Cambridge Mass.: Harvard University Press, 2006).
- Chambers, Claire. "'The Absolute Essentialness of Conversations': A Discussion with Amitav Ghosh," *Journal of Postcolonial Writing* 41.1 (2005): 26–39.
- Clifford, James and George E. Marcus, ed. *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography* (Los Angeles and London: University of California Press, 1986).
- De, Asis. "Mapping the Imaginary Lines: Reading Amitav Ghosh's *The Shadow Lines* on the Silver Jubilee of its Publication," *Langlit: An International Peer-Reviewed Open Access Journal* 1.1 (2014): 485–490.
- Derrida, Jacques. "Différance" in *Margins of Philosophy*, tr. Alan Bass (*Marges de in philosophie*, 1972; Chicago: The University of Chicago Press, 1982): 1–28.
- Ghosh, Amitav. "The Imam and the Indian," *Granta* 20 (1986): 135–146.
- Ghosh, Amitav. *The Shadow Lines* (London: Bloomsbury, 1988).
- Ghosh, Amitav. *The Circle of Reason* (1986; New York: Penguin, 1990).

37 Amitav Ghosh, *The Great Derangement*, 217.

38 First published in "Udbodhan," the magazine of Ramakrishna Mission dated 12 June 1897.

- Ghosh, Amitav. "The Slave of MS. H.6," in *Subaltern Studies 7: Writings on South Asian History and Society*, ed. Partha Chatterjee and Gyanendra Pandey (Delhi: Oxford University Press, 1992): 159–220.
- Ghosh, Amitav. *In an Antique Land* (New York: Vintage, 1994).
- Ghosh, Amitav. *The Calcutta Chromosome: A Novel of Fevers, Delirium and Discovery* (London: Picador, 1996).
- Ghosh, Amitav. "The March of the Novel through History: The Testimony of My Grandfather's Bookcase," in *Incendiary Circumstances* (1998; Boston: Houghton Mifflin Company, 2005): 103–119.
- Ghosh, Amitav. *The Glass Palace* (London: Picador, 2000).
- Ghosh, Amitav. *The Hungry Tide* (London: Picador, 2004).
- Ghosh, Amitav. *Incendiary Circumstances* (Boston: Houghton Mifflin Company, 2005).
- Ghosh, Amitav. *Sea of Poppies* (London: John Murray, 2008).
- Ghosh, Amitav. *River of Smoke* (London: John Murray, 2011).
- Ghosh, Amitav. *Flood of Fire* (London: John Murray, 2015).
- Ghosh, Amitav. *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016).
- Heise, Ursula K. *Sense of Place and Sense of Planet: The Environmental Imagination of the Global* (New York: Oxford University Press, 2008).
- Hoydis, Julia. "Tackling the Morality of History": *Ethics and Storytelling in the Works of Amitav Ghosh* (Heidelberg: Winter Universitätsverlag, 2011).
- Khair, Tabish. *Babu Fictions: Alienation in Contemporary Indian English Novels* (Delhi and Oxford: Oxford University Press, 2001).
- Mondal, Anshuman A. *Amitav Ghosh* (Manchester and New York: Manchester University Press, 2007).
- Pande, Ira. "Coming under Burmese Fire was Surreal," *Outlook* 17 (2000), <https://magazine.outlookindia.com/story/coming-under-burmese-fire-was-surreal/209696> (accessed 15 June 2018).
- Paranjape, Makarand. "Beyond the Subaltern Syndrome: Amitav Ghosh and the Crisis of the Bhadrasmaj," *The Journal of Commonwealth Literature* 47. 3 (2012): 357–374.
- Rilke, Rainer Maria. "The Seventh Elegy," in *Duino Elegies and the Sonnets to Orpheus*, tr. A. Poulin Jr. (Boston: Houghton Mifflin Company, 1977): 47–54.
- Swami Vivekananda. "To a Friend," in *Udbodhan* (Calcutta: Udbodhan Karyalaya, 12 June 1897).
- Teeman, Tim. "Amitav Ghosh talks to Tim Teeman about colonial wars, imperial power—and a controversial literary prize," *The Times* (2011), <http://www.amitavghosh.com/Interviews.html> (accessed 28 June 2018).
- Uberoi, J.P. Singh. *The Other Mind of Europe: Goethe as a Scientist* (Delhi and New York: Oxford University Press, 1984).

- Vescovi, Alessandro. "Amitav Ghosh in Conversation," *ARIEL: A Review of International English Literature* 40. 4 (2009): 129–141.
- Vescovi, Alessandro. "Emplotting the Postcolonial: Epistemology and Narratology in Amitav Ghosh's *The Calcutta Chromosome*," *ARIEL: A Review of International English Literature* 48.1 (2017): 37–69.
- Zanganeh, Lila Azam. "Excavation: Lila Azam Zanganeh interviews Amitav Ghosh," *Guernica* (2011), https://www.guernicamag.com/ghosh_5_15_11/ (accessed 15 June 2018).

PART 3

Ethics



From *Mem* to Mistress

The Curious Case of Mrs Burnham in Amitav Ghosh's Flood of Fire

Pabitra Kumar Rana

Abstract

In Amitav Ghosh's *Flood of Fire* (2015), Mrs Burnham, the wife of the colonial free trader Mr Burnham, is caught between her public self as a "memsahib" and her private world of debauchery with the mulatto sailor Zachary Reid. As a representative woman of European civilization in colonial India, she is supposed to be the very embodiment of Victorian morality and righteousness. However, in her private life she appears a dissatisfied creature; forcibly separated from the man she loves and married off to a man fifteen years older than her, her desire was "contained" by the affluence of her husband. The present essay intends to assess, from the perspectives of the Foucauldian, Freudian, and Lacanian theories, Ghosh's representation of the "curious case" of Mrs Burnham's conflicted morality caught between self and identity, desire, and decorum.

In Amitav Ghosh's fiction, individual stories occupy a central place within the historical macro-narratives of South-East Asia both during colonial rule and after it. As a novelist, Ghosh is primarily concerned with tales of human predicaments, and it is through these predicaments he addresses larger ethical issues. His *Ibis* trilogy not only uncovers the dark underside of European free trade, but also unmasks the façade of the civilized morality of the doyens of superior civilization. Building on David C. Somervell's observation that "Imperialism was a sentiment rather than a policy; its foundations were moral rather than intellectual,"¹ Ashis Nandy contends that in India proper colonialism began in the 1830s when the British started not only to alter the cultural priorities of both the rulers and the ruled by establishing the dominance of the masculine over the feminine, but also attempted to "impute to themselves magical feelings of omnipotence and permanence."² At the back of this feeling

1 Quoted in Ashis Nandy, *The Intimate Enemy: Loss and Recovery of Self under Colonialism* (New Delhi: Oxford University Press, 1983): 1.

2 Nandy, *The Intimate Enemy*, 35.

of omnipotence was the alleged cultural and moral superiority of the colonizers. In *Flood of Fire*,³ Ghosh's depiction of the sexual behaviour of some of the European colonizers reveals that their practices did not match their professed preaching.

Edward Said postulated in *Orientalism*⁴ that the Europeans legitimized their colonial domination over the East by constructing a discourse of the Orient and its peoples as barbaric, primitive, and bizarre who are to be shown the path of civilization, and hence, to be ruled by the superior West. It can be argued, according to Said, "that the major component in European culture is precisely what made the culture hegemonic both in and outside Europe: the idea of European identity as a superior one in comparison with all the non-European peoples and cultures."⁵ In Ghosh's fictional re-creation of the nineteenth-century colonial occupation of India, the holier-than-thou attitude of the colonizers shows sufficient contradictions with their dissolute secret practices. The tension between preaching and practice achieves poignancy in the case of the colonizers who often proclaimed themselves as bearers of light and reason, ethics and morality in the supposedly barbaric East. These dual strands in their psyche make most of them contested sites between civilized morality and suppressed sexuality, between law and libido. These conflicts generate profound moral dilemmas for the civilizers. In an interview with Chitra Sankaran, Ghosh clarifies his take on ethics:

I mean a writer reflects continuously on ethics, on morality, the state of things in the world. Some do it by, as it were, reflecting on the immoral [laughs]. Some do it by reflecting upon conscious ethics or conscious morality. But I think it's really impossible for people to pretend that writing does not address the issue of "who are you," "what is right conduct, what is wrong conduct." I don't mean to say that writing is necessarily prescriptive... I don't think that is what it is at all—all that would be much more like philosophy or something and I would not be drawn to that because I don't think I am in a position to be telling people what they should be doing, as a rule. But I'm very drawn to ethical predicaments—the difficulty of ethical, moral predicaments.⁶

3 Amitav Ghosh, *Flood of Fire* (New Delhi: Hamish Hamilton, 2015). Further page references are in the main text.

4 Edward Said, *Orientalism* (1978; London: Penguin, 1995).

5 Said, *Orientalism*, 7.

6 Chitra Sankaran, ed. *History, Narrative and Testimony in Amitav Ghosh's Fiction* (New York: SUNY, 2012): 13.

That is what Ghosh did in *Flood of Fire*: he unmasked the ethical hypocrisy of the colonizers, without becoming prescriptive. The case of Mrs Burnham in *Flood of Fire* becomes particularly interesting from this perspective.

In *Flood of Fire*, Mrs Burnham is arguably the ethical centre of the book. She is a *memsahib* who is committed to “many social obligations and improving causes” (11–12). A *memsahib* was expected to carry on what Thomas Babington Macaulay in his 1833 “Speech on the Government of India” called “the pacific triumphs of reason over barbarism.”⁷ In the colonial enterprise, as an allegedly civilized woman, she was expected to embody “the imperishable empire of our arts and our morals, our literature and our laws.”⁸ In the ambience of colonial racism, she was obliged to exemplify the superiority of European ethics by her conduct. By Western standards, “men,” writes John McLeod, “are meant to be active, courageous, strong; by the same token, women are meant to be passive, moral, chaste.”⁹ She should be upright, courageous, and determined on the one hand, and on the other hand, hospitable, presentable, and compassionate. As a counterpart to the male civilizers, she should embody the very best of European culture. *Memsahib* is not merely an honourable address to a white European woman of high social status by non-whites; it connotes an invocation of mystery and reverence for the colonized people.

When Mrs Burnham first appears in the novel, she impresses everybody as an awe-inspiring and imposing personality. Her position in the Garden Reach palace is one of absolute command. She runs her household with strict discipline. There is hardly any scope for laxity for anybody. But she does not confine herself to the household and commits herself to many philanthropic activities. She believes that it is her duty to be “sympathetic to the poor whites of the country.”¹⁰ She enlists the assistance of insolvent Zachary to repair a budge-row but warns him to abide by strict discipline. On the boat Zachary passes his days well enough, often imagining having sex with Paulette, and relieving himself through masturbation. One hot and sultry afternoon Mrs Burnham watched him vigorously polishing a belying pin in waist-deep water in the river, and drew the unfortunate inference that Zachary was indulging in self-pleasure. When a little later she comes to the riverside to accost her daughter for being out in the sun, her cheeks were flushed and hair dishevelled. This is

7 Thomas Babington Macaulay, “Speech on the Government of India,” *English Literature of the Nineteenth Century: A New Edition*, ed. Charles Dexter Cleveland (1833; New York and Chicago: A.S. Barnes and Co., 1871): 564.

8 Macaulay, “Speech on the Government of India,” 564.

9 John McLeod, *Beginning Postcolonialism* (New Delhi: Viva, 2010): 45.

10 Amitav Ghosh, *River of Smoke* (New Delhi: Penguin, 2011): 29.

the first sign of her weakness for Zachary, and the stern attitude she displays by admonishing Zachary for his immodesty at a Christian house is nothing but her attempt to dispel the stormy clouds of passion gathering in her.

After that incident, instead of issuing a termination letter to Zachary as he was expecting, she sends him, along with two books, an anonymous pamphlet entitled *Onania: Or the Heinous Sin of Self-Pollution* which thoroughly unsettles Zachary. The pamphlet denounces onanism as an “unnatural practice” in which a solitary person yields to “filthy imaginations”; it is a monstrous crime which “destroys conjugal affection, perverts natural inclination, and tends to extinguish the Hopes of Posterity” (60). Moreover, it causes painful and horrible diseases like phimosis, paraphimosis, stranguries, priapism, and the incurable gonorrhoea. The pamphlet was published in 1712, and it had a massive impact on contemporary society. In *Solitary Sex: A Cultural History of Masturbation* (2003), Thomas W. Laqueur maintains that the 1712 anonymous pamphlet “not only named but actually invented a new disease”¹¹ as a new, highly specific, thoroughly modern, and neatly universal engine for generating guilt, shame, and anxiety; it made onanism “a creature of the Enlightenment” and an “act with serious ethical implications.”¹² Laqueur observes:

In fact, masturbation continued to be a morally fraught, much-thought-about arena of human sexuality—indeed a critical component of what came to be understood as “sexuality”—long after it stopped being regarded as a cause of real physical harm [...]. Moral passion and medical danger grew up together, the latter as an expression of the former. But when the threat of physical harm ceased to be persuasive, the anxiety about solitary sex—first voiced around 1712—did not go away. To the contrary.¹³

Masturbation became an ethical issue in the eighteenth and nineteenth centuries precisely because the Enlightenment invented the notion of morality as self-governance and that of the individual self as autonomous. Even Immanuel Kant in his *Metaphysics of Morals* (1797) deemed it as worse than suicide and a violation of a person’s duty to himself. Mrs Burnham’s invocation of the rhetoric of the bourgeoisie morality seems perfectly in accordance with her position in India: she is not merely the wife of the middle-class free trader, but also

11 Thomas W. Laqueur, *Solitary Sex: A Cultural History of Masturbation* (New York: Zone Books, 2003): 17.

12 Laqueur, *Solitary Sex*, 17.

13 Laqueur, *Solitary Sex*, 17.

a representative of Western Enlightenment. The irony is that she longs for unethical sexual pleasure while condemning it in others.

After reading the pamphlet, Zachary's first reaction is one of absolute terror of being afflicted with incurable diseases. His next reaction is even more frightful: whether the pamphlet arrived accidentally or was deliberately sent by Mrs Burnham. Zachary cannot bring himself to believe that a woman of such high discipline can even be aware of the existence of such a pamphlet, let alone that she could have sent it:

Surely a woman like her, a memsahib of tender sensibility, the most sheltered of Burra beebees, would not allow her eyes to dwell on a booklet of this sort? And even if she had, surely—surely?—she would not have considered sending the pamphlet to a man whom she hardly knew at all? (61)

What haunts him more is his cognizance that Mrs Burnham has looked into his very soul; and decency forbids that he raises the topic before her. But the impact of the pamphlet was so profound that Zachary tries to muster all his courage to fight against self-abuse: thoughts of Paulette fill him with severe self-loathing, and he ends up restraining himself as if the very meaning of his existence depended upon his being cured of onanism. But the more he tries to control his thoughts, the more difficult it becomes for him: breast-shaped clouds, the sight of a boatwoman or even the glimpse of a goat seem to arouse him. His battle with himself generates profound depression and self-reproach. Zachary's attempt at self-reformation illustrates the Foucauldian model of "subjectification" in which a human being actively turns himself or herself into a subject. Paul Rabinow categorizes this process as the third mode—the other two being "dividing practices" and "scientific classification"—of objectification to produce a particular kind of subject:

Foucault is primarily concerned with isolating those techniques through which the person initiates an active self-formation [...]. These operations characteristically entail a process of self-understanding but one which is mediated by an external authority figure, be he confessor or psychoanalyst. Foucault shows us, for example, how during the nineteenth century there was a vast proliferation of scientific discourses about "sex," in part because sex was seen as holding key to self-understanding; this line culminated in Freud.¹⁴

14 Paul Rainbow, *The Foucault Reader* (London: Penguin, 1984):11.

In this process of mediation, the subject is oriented towards particular directions by the dominant ideology. By committing herself to cure Zachary of onanism, Mrs Burnham appropriates the role of a secular confessor who wants to make a scientific study of Zachary's perversion to rescue him from physical and moral disintegration. But hers is like the story of the pot calling the kettle black: it is she who has already deviated from hetero-normativity and longs for an extramarital affair, while she is all set, ostensibly of course, to make right the other's perversion.

Mrs Burnham's adroit execution of her plan at the Harbourmaster's Ball—her revealing dress, feigned suffocation, asking Zachary to unbutton her and her feathery touch across his lap—first to arouse him and then to feign outrage—shows that she has a clever scheme to seduce him in such a way that it would be beyond Zachary's wildest imagination that the *burra memsahib* is manipulating him. She first rebuffs him, then diagnoses him, and finally promises to be his saviour. She employs herself as Zachary's sympathetic guide, and commits herself to cure Zachary of his illness; she would dare to risk her modesty to rescue him from sin and disease. Ghosh's implicit sarcasm towards colonial missionaries becomes manifest when she declares that her sacrifice is nothing compared to the great sacrifices of the missionaries thrown in the colony, the land of brutes and savages. She cites the example of her husband, who has saved many wayward girls. She assumes the same guardian-like imperialistic role and promises to guide Zachary after consulting a specialist.

Thus the series of Mrs Burnham's letters and terrible pamphlets to Zachary and her arrangement of secret rendezvous between them begins. The modalities of her treatment include all available contemporary methods: to provide medical literature to educate the patient, to force the patient into rigorous confession to know the truth of his being, and ultimately to make him cognizant of his plight. In their very first daytime meeting which she arranges on the pretext of repairing furniture at her sewing room, Mrs Burnham betrays herself while taking account of the impact of the pamphlets she had sent to him recently: Zachary notices that "two bright spots of colour had now appeared on her cheeks" (129). From now on, Mrs Burnham's mind becomes a site on which forces of libidinal desire and her ethical liabilities are enacted, and where they are contested. She tries to stifle her sexual urge towards Zachary by deflecting herself more devoutly to his treatment; when Zachary once again fails to control his tumescence in the face of her seductive dress, she assumes a patronizing tone and promises not to abandon him. The irony is that she is as much struggling with herself as Zachary is with himself; the difference is that she is artful, while Zachary is not.

Her pretences continue in her evaluation of Zachary's convalescence. Her arrangement to meet Zachary at eleven at night at her boudoir to check his progress suggests that she has some other plans. Her new avatar at night—warlike and forbidding, with a pistol in her hand—implies both her exigency and insecurity. Her repeated reminder that she is from the line of the brave in that her father had been a brigadier-general in the Bengal Native Infantry reveals her psychic insecurity, and hence, like Lady Macbeth, the need to pluck up her courage. Her wily arts in coaxing Zachary into confessing the history of his malady makes her the Western representative who deploys the scientific method—what Michel Foucault (1976) calls *scientia sexualis*—to discover the truth of individual sexuality. In this equation of sex with truth and falsehood, confession becomes the central means to know, manage and control human sexuality through bourgeois power structure. Foucault writes:

the confession became one of the West's most highly valued techniques for producing truth [...]. One confesses—or is forced to confess. When it is not spontaneous or dictated by some internal imperative, the confession is wrung from the person by violence or threat; it is driven from its hiding place in the soul, or extracted from the body.¹⁵

Mrs Burnham's deployment of this confessional technique brings Zachary into her complete control. "In the confession," writes Barry Smart, "truth and sex have been joined and from it has evolved a knowledge of the subject."¹⁶ Having established her command over Zachary, the seductress plays with him. She traps and threatens him: her planned enquiry into Zachary's sexual history is as much to know Zachary's perversions and his affair with Paulette as her husband's. However, her sudden transformation into a soft, yielding woman after learning of her husband's perversion is nothing but the part of her play-acting to entangle Zachary into sexual escapades. Once she succeeds in having passionate sex with Zachary, the real woman in her is revealed. It becomes manifest now that her self-appointed guardianship of Zachary was nothing but her ploy to use Zachary as a toyboy. The encounter takes place on a stormy night and their sex is electrifying, an explosion of pent-up passions. But as soon as it is over, she returns to her usual self: cautious, moralistic and determined. She warns him of the practical dangers as well as the implausibility of continuing

15 Michael Foucault, *The History of Sexuality, Volume I: An Introduction*, tr. Robert Hurley (*Histoire de la sexualité*, 1976; New York: Pantheon Books, 1978): 59.

16 Barry Smart, *Michel Foucault: Revised Edition* (First Indian repr. Abingdon: Routledge, 2007): 98.

their relationship. Having passed seven weeks in apprehension after that night, when Zachary meets her at Mr Doughty's place, not only does she completely ignore him, but she also pretends not to remember his name; she snubs him as a nobody, a mere *mystery* to her. Later she explains why she has to be so grumpy towards him in public:

The reason I cannot bear to look at you in company is that I am gub-browed half to death.

Why?

I am stricken with terror that my face will give away the gollmaul that wells up in me at the very sight of you! (234)

This confession shows her precarious situation: in public she is the *burra mem-sahib*, while in private she is the playful mistress. The irony of her situation is that she uses the hard shell of her appearance to cover up the insecure woman beneath. For her, the need for sexual gratification is as pressing as her social position. In fact, she loves both her status as Mrs Burnham and her young friend.

In his essay "‘Civilized’ Sexual Morality and Modern Nervous Illness" (1908),¹⁷ Sigmund Freud contends that in modern society the main cause of hysteria is "the harmful suppression of sexual life in civilized peoples (or classes) by the ‘civilized’ sexual morality prevailing in them."¹⁸ By "civilized sexual morality" Freud means the third stage in the development of civilization at which only legitimate reproduction is permitted as a sexual aim and all sexual activity outside marriage is condemned. Such restrictions within marriage tell on the psyche of women who have been brought up in accordance with the civilizational requirements, with the result that "in the conflict between her desires and her sense of duty she once again takes refuge in neurosis."¹⁹ It is not for nothing Mrs Burnham is irresistibly attracted towards well-built young Zachary: not only is she denied her real love, she had been married off to a *sahib* fifteen years her senior. Hers was a marriage of convenience, and their sexual relation turned

17 The essay was first published in 1908. It is included in David McLintock's 2002 translation of *Civilizations and its Discontents*. For the influence of the essay in Freud's later writing, see Leo Bersani's introduction to *Civilizations and its Discontents*.

18 Sigmund Freud, *Civilization and its Discontents*, tr. David McLintock (*Des Unbehagen in der Kultur*, 1930; London: Penguin, 2002): 88.

19 Freud, *Civilization and its Discontents*, 97.

out a complete failure because of her frigidity due to their age difference. It is not that she does not know how to make love as she appears to be adroit at it in her sleeping with Zachary; rather, she does not have any love feelings for her husband. Yet she manages to content herself with her *sahib* husband because she knows very well that feelings have to be contained in order to be a *memsahib*. She lays bare her heart before a flummoxed Zachary: "Don't you know that a memsahib cannot allow mere feelings to get in her way of her career? Sentiments are for dhobis and dashies, not for women like us: that is what my mother taught me and it is what I shall teach my daughter" (211).

During the colonial enterprise, the regulation of sexuality was one of the key concerns of the colonizers. In his article "The Colonial/Civilised Pervert: The Play of Masochism and Self on the Periphery in Amitav Ghosh's *Sea of Poppies*" Pabitra Rana contends that keeping sexual appetites under control was inextricably bound with the racial distinction between the colonizer and the colonized: "Within the vocabulary of bourgeois civility in colonies self-control and self-discipline became the defining parameters."²⁰ In her career as *memsahib*, she prioritizes her social standing by compromising her libidinal urge, and later as her libido gets the better of her, the fear of compromising her social standing does her in: she gets stranded at the crossroads between desire and duty.

A person's internalization of the rules and customs creates a subjectivity which is achieved at the cost of the real self. In pursuit of her dream of becoming a *memsahib*, Mrs Burnham not only submits herself to a loveless marriage, but also compromises with her conscience: given the affluence and luxury gifted to her by her husband, she does not mind his extramarital affairs. She is little surprised at his perverted gesture towards Paulette. As for herself, she is actually bisexual, drawn towards both young women and men. She surprises Zachary by revealing that she does not bother about her husband's long absence as the household maids and cushy girls satisfy her. Freud points out in the same essay:

As a further consequence of the difficulties to which normal sexual life has become subject, one must mention the spread of homosexual satisfaction; those whose homosexuality is due to their constitution or was acquired in childhood are now joined by many others, for whom, in their mature years, the mainstream of the libido has been blocked off and the homosexual side-channel has consequently widened.²¹

²⁰ Pabitra Rana, "The Colonial/Civilised Pervert: The Play of Masochism and Self on the Periphery in Amitav Ghosh's *Sea of Poppies*," *Middle Flight* 6.1 (2017): 101.

²¹ Freud, *Civilization and its Discontents*, 101.

As for her, she has willingly blocked her libido to achieve her social status, and then seeks to satisfy her libidinal urge through means that are not usually sanctioned by society. The truth about her sexuality is revealed as she confesses that she at first saw Zachary “as a rival, rather than a lover” (224) because he seemed to confound her plan for Paulette. Despite the façade of respectability, both Mr and Mrs Burnham felt trapped in the pulls of their libidinal substrate.

According to Jacques Lacan, as one enters the arena of language as one grows up, psyche gets permeated by the Symbolic. This is one of the three orders (the other two being the Imaginary and the Real) that structure human subjectivity. It is the domain of law and culture that makes up a particular society. It is the impersonal system that not only precedes an individual, but also regulates and controls his desire. “To be fully human,” writes Sean Homer, “we are *subjected* to this symbolic order—the order of language, of discourse; we cannot escape it, although as a structure it escapes us.”²² The Symbolic works within the domain of the big Other which refers to the language which is alien to the subject, but into which the subject must be inscribed if it is to exist as a human being. Lacan famously postulated that “the unconscious is the Other’s discourse,”²³ and “man’s desire is the desire of the Other.”²⁴ In Lacanian paradigm, man’s desire is always centred around a lack which is created by the subject’s entry into the realm of the Symbolic and the intervention of—in the dyadic relationship between child and mother—the Name-of-the-Father which, according to Joel Dor, “designates the recognition of a symbolic function defined in the place from which the law exercises its influence.”²⁵ In contrast to “need” and “demand,” “desire,” for Lacan, is inextricably bound up with the internalization of social norms. Dino Felluga sums this up well:

Desire, in other words, has little to do with material sexuality for Lacan; it is caught up, rather, in social structures and strictures, in the fantasy version of reality that forever dominated our lives after our entrance into language [...]. In a sense, our desire is properly never our own, but is

22 Sean Homer, *Jacques Lacan* (London and New York: Routledge, 2007): 44.

23 Jacques Lacan, *Écrits*, tr. Bruce Fink, Héroïse Fink and Russell Grigg (*Écrits*, 1901; tr. 1966; New York, London: W.W. Norton & Company, 2002): 10.

24 Jacques Lacan, *The Four Fundamental Concepts of Psychoanalysis*, tr. Alan Sheridan, ed. Jacques-Alain Miller (*Les quatre concepts fondamentaux de la psychanalyse*, 1973; tr. 1977; New York, London: W.W. Norton & Company, 1977): 235.

25 Joël Dor, *Introduction to the Reading of Lacan*, ed. Judith Feher-Gurewich and Susan Fairfield (New York: Other Press, 1998): 116–117.

created through fantasies that are caught up in cultural ideologies rather than material sexuality.²⁶

The Symbolic alienates the subject from its bodily drives and makes it a subject of the signifier, the language. Needless to say, the Lacanian subject is essentially a split self who is always caught at the crossroad between the pre-linguistic fullness (which Lacan named “the Real”) and the desire-generating lack in the Symbolic.

As for Mrs Burnham, she represses her instinctual desires and gives herself to the big Other by internalizing its dictates. As one’s desire is never one’s own, hers was fixed by her parents: she had to be a *memsahib* in order to have an affluent life and to enjoy powerful social standing. She endeavoured to forget her real love, Captain Mee, when her insolvent parents packed her away from Ranchi to Calcutta, and then, married her off to Mr Burnham, the promising opium merchant. No doubt, she was powerless to resist it, but the way she fits herself in the role of a *memsahib* evidently indicates how she has allowed her psyche to be annexed by the Symbolic. Her mannerism, command in the household, language, and her overt morality make her an ideal *memsahib*. Even her wish to be strong, and her regular reminder that she is a brigadier’s brave daughter who can even handle a pistol indicate how she has internalized the colonial imperative of dominance of masculinity over femininity; she enacts the “suppression of one’s self for the sake of an imposed imperial identity.”²⁷ She is not unaware of her mask of self-complacency and self-confidence, still she fears to face her repressed self. What interests Lacan is that the paternal law internalized by the subject (the process of formation of the superego) cannot completely take hold of him as the superego undermines its own workings. Sean Homer puts the complex modalities of the superego thus:

The law, in other words, is founded upon that which seeks to exclude, or, to put it another way, the desire to break and transgress the law is the very precondition for the existence of the law itself [...]. The superego, therefore, is at once the law and its own destruction or that which undermines the law.²⁸

26 Dino Felluga, “Modules on Lacan: On the Structure of the Psyche,” *Introductory Guide to Critical Theory*(2011).

27 Nandy, *The Intimate Enemy*, 40.

28 Homer, *Jacques Lacan*, 58.

Mrs Burnham's simultaneous adherence to the sanctity of colonial morality and her transgression of it illustrate this process. She had repressed her true feelings to fit herself in the role of a *memsahib*; but once she crosses the line, her real self finds release. This is most evident in her love-making with Zachary: the cautious, dainty, debonair woman for whom decorum was most important now speaks in a playfully inventive way; the woman who once refused to soil her lips by uttering filthy words to describe Zachary's self-pollution now throws arousing words. She completely fascinates Zachary "not just with her body but also with her words" (207); she metaphorically calls Zachary's organ as "bawhawdersepoy" (208); sensuously exclaims, "You have made a jellybee of your poor Mrs Burnham" (208); playfully deploys innovative and amorous phrases like "It's my turn now, to bajow your ghanta" (209). "She deploys," writes Ghosh, "these strings of words with the skill of an expert angler, teasing, mocking, and egging him on to further advances in the art of the puckrow" (209). This is the working of the *jouissance* which motivates the subject to transgress the prohibitions imposed on her enjoyment by the law in order to go beyond the pleasure principle. However, *jouissance* is not mere sexual pleasure. As Dylan Evans writes, the "result of transgressing the pleasure principle is not more pleasure, but pain, since there is a certain amount of pleasure that the subject can bear. Beyond this limit, pleasure becomes pain, and this 'painful pleasure' is what Lacan calls *jouissance*; *jouissance* is suffering."²⁹ As the colonial discourse thoroughly permeated her psyche, she is always haunted by it, even at the climactic moment of sex. Thus, even when Zachary addresses her as "Cathy" at the orgasmic moment, she is visibly startled:

"What? What was that you called me?"

"Cathy."

"No, my dear no!" she cried, twitching her hips in such a way as to abruptly unbivouack the sepoy.

"I am, and must remain, Mrs Burnham to you—and you must remain Mr Reid to me. If we permit ourselves to lapse into "Zachs" and "Cathies" in private then you may be sure that our tongues will ambush us one day

29 Dylan Evans, *An Introductory Dictionary of Lacanian Psychoanalysis* (1996; London and New York: Routledge, 2006): 93.

when we are in company. [...] No, dear, it will not hoga. “Mrs Burnham” and “Mr Reid” we are, and so we must remain.” (208)

By deliberately violating the social law, she derives, perhaps, the pleasure of transgression. Alex Clark in his *Guardian* review of the book observes:

Mrs Burnham’s Anglo-Indian vocab is a product of her colonial upbringing; her insistence that the lovers address each other, even in bed, as Mr Reid and Mrs Burnham is an expression of terror—not only of their adultery being exposed but also of radically upsetting established hierarchies.³⁰

Her psyche becomes a contested site between jouissance and the law which constantly threatens her. There is no easy escape for her from this tension, and it is this tension which engenders a sense of guilt in her which only gets aggravated by her sudden confrontation, after the gap of seventeen years, with the lost object of her love—what Lacan calls *objet petit a*³¹—Captain Mee, a heart-broken and resigned man who has wasted away his life because of his unfulfilled love. After the loss of the real object of her love, her libido is metonymically transferred from one object to another: from maids to Paulette to Zachary. As she meets her real love, her psychic trauma is rekindled, and gradually she gets deeply disturbed; she turns pale and begins “to tremble like a leaf” (432) as they meet. The self-confident, decorum-obsessed and self-certified humanitarian memsahib is now a bundle of angst and guilt. In *Civilization and its Discontents* (1930), Freud contended that when the inherent aggressivity of humans faces the strictures of civilization, it is directed back at the ego from where it came, and there it became the super-ego which manifests itself as “conscience.” “The tension,” argued Freud, “between the stern super-ego and the ego that is subject to it is what we call a ‘sense of guilt’; this manifests itself as a need for punishment.”³² In this state, an individual is afraid of an external authority for the possibility of losing its love and of being punished by it; it is

30 Alex Clark, “*Flood of Fire* by Amitav Ghosh—the Final Instalment of an Extraordinary Trilogy,” *The Guardian* (5 June 2015).

31 It refers to the irrevocably lost object of desire. This loss occurs with the subject’s entry into the Symbolic. In *The Penguin Dictionary of Critical Theory*, David Macey observes: “From the 1960s onwards, object (petit) comes to mean an object of desire that can never actually be attained. [...] Lacan later describes it (1973) as ‘an object-cause,’ defined as any object of desire that sets the drives in motion. It can be a source of anxiety as well as a promise of pleasure.” (280).

32 Freud, *Civilization and its Discontents*, 61.

kind of social anxiety. But renunciation of enjoyment in fear of being found out by the external authority does not guarantee happiness as the internalized authority, the “consciousness of guilt” will continue to haunt the individual, resulting in “an enduring inner unhappiness,”³³ and pushing him towards repentance. Even her sense of guilt is manifest as early as her first liaison with Zachary; no sooner have they finished than she retorts: “Tomorrow we will wake to an eternity of guilt and remorse. Since we have only this one night together, we may as well deserve our punishment” (169).

Mrs Burnham’s gradual descent into profound uneasiness and her fervent wish to unite Paulette with Zachary are indicative of the working of the sense of guilt in her. Her guilt is only aggravated as she is blackmailed by Zachary who trapped Captain Mee by threatening to reveal the secret between her and the Captain in order to force him to accept Mr Burnham’s unfair business proposal. In such a situation, the individual is engulfed by what Freud calls the “death drive” which rules the world jointly with the Eros or the love-drive. It is the silent force which not only induces in man “a hostility of each against all and all against each”³⁴ but also generates the “suicidal tendency.”³⁵ Mrs Burnham’s conscious decision to “ride out the storm on the *Anahita*” (589) was, perhaps, her only way out to get rid of the dilemma between love and duty. Mrs Burnham’s untimely death is a reminder of the price one has to pay if one becomes trapped in an impasse of ideology and passion. No doubt, she ingeniously manipulates the colonial ideals for her sexual need, but she accomplishes it at the cost of her life. Ghosh has let all the civilizers blow their bubbles hard before pricking them. However, as for Mrs Burnham, Ghosh has not only questioned the ethical superiority of the Europeans by making her a *memsahib* of double standards but also has made her a fragile, insecure creature deprived of love and sympathy. By failing to choose between her own desire and the desire of the others, she is alienated from her true self. Her descent from a *memsahib* to a mistress and the consequent trauma leading to her demise is not psychologically unfounded. By digging deep in her mind and letting her undergo the terrible psychic trauma, Ghosh has thoroughly humanized her. It is Ghosh’s nuanced critique of colonial morality through a human predicament that makes the novel a fascinating read.

33 Freud, *Civilization and its Discontents*, 64.

34 Freud, *Civilization and its Discontents*, 58.

35 Lacan, *Ecrits*, 152.

Works Cited

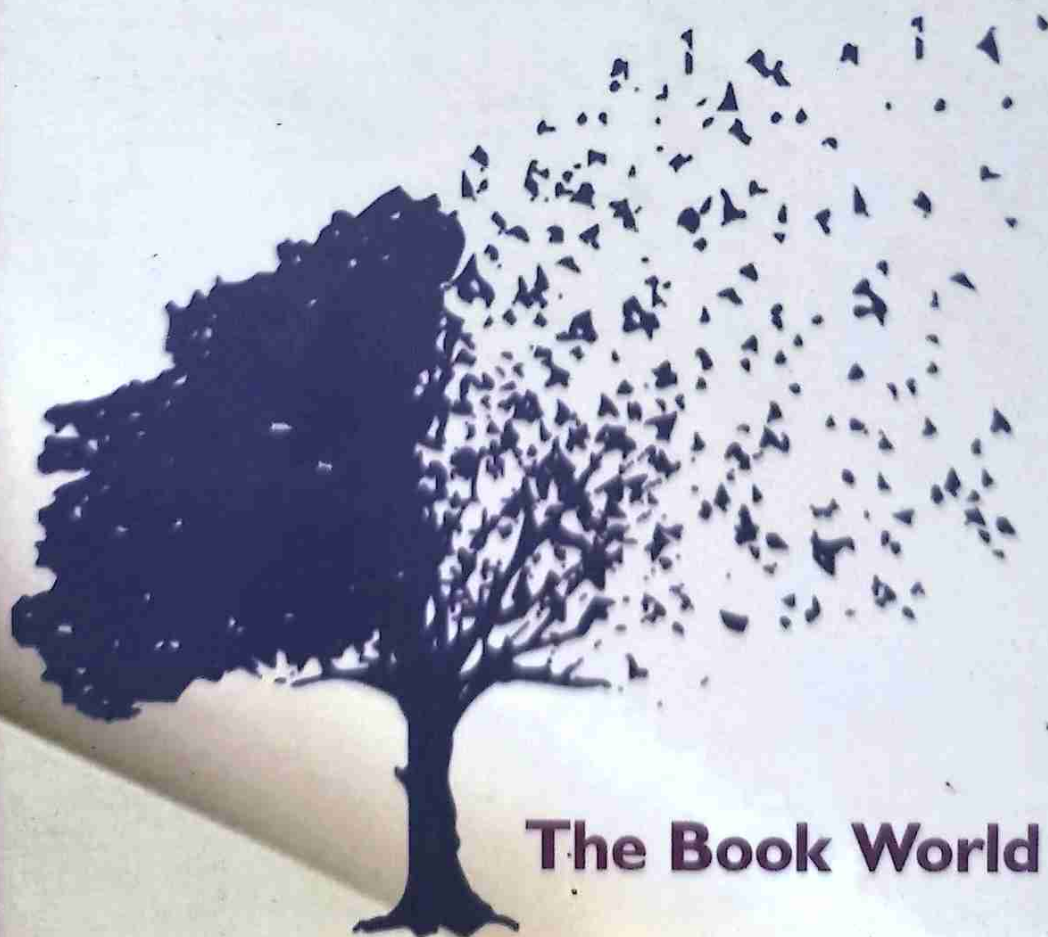
- Clark, Alex. "Flood of Fire by Amitav Ghosh—the Final Instalment of an Extraordinary Trilogy," *The Guardian* (5 June 2015), <http://www.theguardian.com/books/2015/jun/05/flood-of-fire-amitav-ghosh-review-instalment-trilogy> (accessed 16 July 2017).
- Dor, Joël. *Introduction to the Reading of Lacan*, ed. JudithFeher-GurewichandSusanFairfield (New York: Other Press, 1998).
- Evans, Dylan. *An Introductory Dictionary of Lacanian Psychoanalysis* (1996; London and New York: Routledge, 2006).
- Felluga, Dino. "Modules on Lacan: On the Structure of the Psyche," *Introductory Guide to Critical Theory*, Purdue University, 2011. <http://www.purdue.edu/guidetotheory/psychoanalysis/lacanstructure.html> (accessed 6 June2016).
- Foucault, Michel. *The History of Sexuality, Volume I: An Introduction*, tr. Robert Hurley (*Histoire de la sexualité*, 1976; New York: Pantheon Books, 1978).
- Freud, Sigmund. *Civilization and its Discontents*, tr. David McLintock (*Des Unbehagen in der Kultur*, 1930; London: Penguin, 2002).
- Ghosh, Amitav. *River of Smoke* (New Delhi: Penguin, 2011).
- Ghosh, Amitav. *Flood of Fire* (New Delhi: Hamish Hamilton, 2015).
- Homer, Sean. *Jacques Lacan* (London and New York: Routledge, 2007).
- Lacan, Jacques. *Ecrits*, tr. Bruce Fink, Héloïse Fink and Russell Grigg (*Écrits*, 1901; tr. 1966; New York, London: W.W. Norton and Company, 2002).
- Lacan, Jacques. *The Four Fundamental Concepts of Psychoanalysis*, tr. Alan Sheridan, ed. Jacques-Alain Miller (*Les quarter concepts fondamentaux de la psychoanalyse*, 1973; tr. 1977; New York, London: W.W. Norton & Company, 1977).
- Laqueur, Thomas W. *Solitary Sex: A Cultural History of Masturbation* (New York: Zone Books, 2003).
- Macaulay, Thomas Babington. "Speech on the Government of India," in *English Literature of the Nineteenth Century*, ed. Charles Dexter Cleveland (1833; New York and Chicago: A. S. Barnes & Co., 1871): 563–564.
- Macey, David. *The Penguin Dictionary of Critical Theory* (London: Penguin, 2000).
- McLeod, John. *Beginning Postcolonialism* (New Delhi: Viva, 2010).
- Nandy, Ashis. *The Intimate Enemy: Loss and Recovery of Self under Colonialism* (New Delhi: Oxford University Press, 1983).
- Rabinow, Paul. *The Foucault Reader* (London: Penguin, 1984).
- Rana, Pabitra Kumar. "The Colonial/Civilised Pervert: The Play of Masochism and Self on the Periphery in Amitav Ghosh's *Sea of Poppies*," *Middle Flight* 6.1 (2017): 100–110.
- Said, Edward. *Orientalism* (1978; London: Penguin, 1995).

Sankaran, Chitra, ed. *History, Narrative and Testimony in Amitav Ghosh's Fiction* (New York: SUNY, 2012).

Smart, Barry. *Michel Foucault: Revised Edition* (First Indian repr. Abingdon: Routledge, 2007).

QUESTION OF IDENTITY IN THE LITERATURE OF INDIAN DIASPORA IN ENGLISH

Edited by
Dr. Aloy Chand Biswas



The Book World



Question of Identity in
the Literature of Indian
Diaspora in English

First published : December, 2018.

THE BOOK WORLD
90/6A, M. G. Road (YMCA Building)
Kolkata-700007
Ph: +91 33 2257-0007

Copyright © Reserved

Typeset in India, by G. D. R. Computer Centre, Kolkata

Printed and bound in India, by Bharat Printing & Binding Co., Kolkata

Copy Rights: All rights are reserved. No part of this book may be reproduced, stored, adapted or translated in any language without the written permission of the copyright owner. Again no part of this book may be transmitted in any form or by any means, mechanical, electronic, recording, photocopying without the prior written permission of the copyright and the publisher.

ISBN : 978-93-81231-38-8

CONTENT

- Preface
- Acknowledgements
1. Questions of Identity in the Literature of Indian
Diaspora in English
Sankar Prasad Singha 15
 2. "We can't go back, but we don't know how to
go ahead" Warped Indo-Trini Identities in Shani
Mootoo's *Valmiki's Daughter*
Shreya Bhattacharji 26
 3. Gender and Diaspora: The Case of Indentured
Indian Widows in Mauritius
Amrit Sen 40
 4. The 'Inhumans' and the 'Silences': Desai's
Inheritance of Loss
Madhusmita Pati 53
 5. BENGAL PARTITION: Identity Angst
Soma Debray 62
 - ✓ 6. Colonial Justice and Exile Living: Negotiations
of Identity in Amitav Ghosh's *the Ibis Trilogy*
Pabitra Kumar Rana 71
 7. Writing Home: The Diasporic Memoir of Meena
Alexander
Sutanu Kumar Mahapatra 81
 8. Amitav Ghosh's *The Shadow Lines*: Interrogating
the Necessity to Dispel the Demon of Border
Aloy Chand Biswas 92

9. Question of Identity in Jhumpa Lahiri's short story *Mrs. Sen* in *Interpreter of Maladies*.

Sujata Dalpati

100

10. Identity as a Tool for Survival Strategy in Bharati Mukherjee's *Jasmine*

Surabika Banerjee

106

11. Contributors

112

Colonial Justice and Exile Living: Negotiations of Identity in Amitav Ghosh's the *Ibis* Trilogy

Pabitra Kumar Rana

The foundation of our empire in India rests on the principle of justice, and England retains its supremacy in India mainly by justice. Without justice we could not hold India for a moment.

Sir Roben ~ulton¹

Colonization is a complex process that involves not merely forceful territorial conquest but also ideological conquest through introduction of certain modern systems in the subjugated land. In India, as mechanism of civilizing mission, the British introduced values of modernity such as democracy, justice and welfare state as well as institutions of modernity such as public education, railway, judiciary, medicine etc. All these constituent elements of modernity are Western in origin but are applied universally for consolidation of colonization. Modern legal system was one of the cornerstones of British rule in India as they thought India was a land of lawless despots before the arrival of the colonizers in the eighteenth century. India's preexisting laws were deemed as primitive and founded on the whims of arbitrary Mughal emperors. The British took their law wherever they carried their flag—to conquered and newly acquired territories, and superimposed this law upon the non-Western peoples to civilize them. Bernard Cohn observes that in the pre-colonial India, justice was not dependent on the rule

of law but the rule of men who could be influenced by money, status or powerful connection. The ushering in of rule of law is predicated upon, ostensibly though, the promise to end prevailing despotic laws, and to introduce, in its stead, an impartial legal system which will ensure people's freedom and right. Cohn writes:

The idea that India had been ruled by "despots" was revalorized in the nineteenth and twentieth centuries as one of several ruling paradigms that formed the ideological infrastructure of British rule in India...As benevolent despots, the British were to appear in several forms—as "platonian guardians," as patriarchs habitually addressed by the simple folk as *ma-bap* (mother and father), as authoritarian rationalist utilitarians, and in times of crisis as the not-so-benevolent Old Testament avengers. (65)

The rhetoric of rationalism evaporates in time of crisis and the real face of the British comes to the fore. The entire colonial judicial process was actually based on racial discrimination of the colonizers, and was deployed not to reform system for the colonized subject but to attain legitimacy and relevance for British regime in geo-political context of colonization in South Asia. In colonial criminal law this racism becomes more poignant because of the violence it works through. However, the British themselves committed many crimes, but the colonial law was applied only for the Indians. By eliminating India's age-old tradition of settling issues, the new criminal law introduced new parameters incomprehensible to Indians. In his article "Colonised Modernity and Judicial Process in India vis-à-vis Administration of Criminal Justice" Debasis Poddar observes how the Indians were implicated in colonial law they did not fully grasp:

Thus the laws in public domain were taken over by foreign legal system under the guise of modernization which was known to neither plaintiff nor defendant. In case of criminal law, the situation went worse as, even after conviction, the accused were hardly aware of the law under which prosecution initiated, pleaded and proved their guilt beyond doubt. (32)

Thus, despite the ethos of liberty and order enshrined in colonial law, its application was paradoxical. It is well acknowledged that the British did not practice what they professed. But how far was the colonial criminal law successful in containing the Indian subjects? Were all Indians submissive to it? Was there any resistance to it from the Indians? In the recent completed the *Ibis Trilogy* [*Sea of Poppies*(2008), *River of Smoke*(2011), *Flood of Fire*(2015)] Amitav Ghosh took issue with the self-certified universality and impartiality of colonial law in order to show how not only spurious and biased it was, but also how it was merely a tool for colonial subjection. In the trilogy, a Bengali bhadralok zamindar, Neel Rattan Halder is first implicated in a dubious forgery case, then convicted and sentenced for seven years' exile in Mauritius by the colonial court. En route, however, Neel escapes to China where he transforms himself into a new man. Though deeply nostalgic of his family and the familiar ambience of India, Neel works for the Chinese, and even fought against the British in the First Opium War (1839). Shrugging off his criminal identity imposed on him by the colonial law, Neel forges a new identity in which he is neither an effeminate English educated Bengali bhadralok nor a criminal; rather he becomes an asset to his employers for his efficiency. The paper aims to understand Ghosh's critique of colonialism by exploring how colonial justice is a mockery of justice and how it fails to contain the exiled colonized subject vis-à-vis one character, namely Raja Neel

Rattan Halder who resists colonial subjection by forging new identity in his living as a migrant.

In *Sea of Poppies* Neel is accused for his inability to pay the loan his late father had incurred from Mr. Burnham, and is convicted on the charge of forging the signature of Mr. Benjamin Burnham with the intention to cheating many friends, dependents and associates who were stakeholder in the Raskhali estate's investment in Mr. Burnham's opium trade. Mr. Justice Kendalbushe's regards that under English law Neel's offence is a "crime of utmost gravity and was until recently considered a capital crime" (235). He wonders how Neel's father, the honourable late Zaminder Raja Ram Rattan Halder could have fathered such an infamous criminal as Neel, and comes to the view that it is the duty of the court not only to deal with such a person in exemplary fashion in strict observance of the law but also to discharge the sacred trust that charges them to instruct the natives in the laws and usages that govern the conduct of civilized nations. The judge also dismissed the numerous petitions of notable natives asking for mitigation on the ground of Neel's higher caste because in English law all are equal. Neel found this principle as absolute travesty of justice. The narrator focuses on Neel's perception of the discriminatory modality of English law:

In course of his trial it had become almost laughably obvious to Neel that in this system of justice it was the English themselves—Mr Burnham and his ilk—who were exempt from the law as it applied to others; it was they who had become the world's new Brahmins. (*Sea of Poppies*, 239)

Neel's perception finds resemblance in Elizabeth Kolsky who in her 2010 book *Colonial Justice in British India* demonstrated how the British rule of law was undermined by the racist practices of the self-proclaimed doyens of civilization. She contends:

Colonial officials were inconsistent and ineffective in their efforts to subject members of the ruling race to the jurisdiction of the ordinary criminal courts. The notion of a rule of law as a system of principles designed to govern and protect equal subjects - a notion introduced into India by Britons themselves - was blatantly contradicted by the institutionalization of racial distinctions in the statutory law and by the overt partiality of white police, judges, and juries. (12)

So in colonial judicial system, Neel's identity is changed overnight: from a bhadralok zaminder he becomes a criminal whose properties are seized, and who is punished in seven years' exile in Mauritius. But the verdict and the ordeal he goes through in Labazar and Alipore jail before boarding the Ibis for transportation to Mauritius initiate a process of transformation in Neel. Neel's transformation starts with his transcending the caste barrier. At Lalabzar jail he at first feels nausea when he was offered food prepared by hands of unknown caste, but the question of life and death forced him to eat, and with his eating the meal "his very skin seemed to be peeling from his body" (268). Neel realizes that though he had always himself in line with Buddha, the Mahavira, Shri Chaitanya, Kabir and many others in their fight against caste discrimination, but in practice it is as painful as moulting. This moulting of his habits and beliefs is both practical and metaphorical; it makes him reconsider his place and role in the world. After losing his land, family, caste and prestige, he banks on his own resources and rediscovers himself. At Alipore jail when he was further humiliated by being examined naked, his protest in English surprised the English jailer. When Neel realized that an Indian convict's nettling of colonial jailer by addressing him in the

language of the colonizer amounted to a defilement of the language, he is filled with a special thrill. Ghosh writes:

The knowledge of this—that even in his present state, stripped to the skin, powerless to defend himself from the hands of that were taking an inventory of his body—he still possessed the ability to affront a man whose authority over his person was absolute: this awareness made Neel giddy, exultant, eager to explore this new realm of power; in the jail, he decided, as in the rest of his life as a convict, he would speak English whenever possible, everywhere possible, starting with this moment, here. (*Sea of Poppies*, 289-290)

Indeed, in the rest of his life as a convict, he did use the English language strategically to fight back the English colonizers. Neel's appropriation of the colonizer's language to speak back on to the face of the colonizer reminds us of Homi Bhabha's concept of mimicry which implies both desire and threat for the colonizer. In the chapter "Of mimicry and man: The ambivalence of colonial discourse" in *Location of Culture* Bhabha identifies the colonized's mimicry of the colonizer as "one of the most elusive and effective strategies of colonial power and knowledge" (122), and contends that "in order to be effective, mimicry must continually produce its slippage, its excess, its difference" (122). Such mimicry becomes more threatening when it is performed by an educated native who is convicted as criminal by the colonial law.

The colonial law may brand an insolvent zaminder a criminal, but the criminal uses the language of the colonizer to forge newer identities in his exile. Interestingly, as a migrant in China, it is the English language which becomes Neel's tool in his survival as well as resistance against the English monopoly whereas Bangla becomes a source of solace and nostalgia. The

trajectory of Neel's life from a zaminder to a criminal to a munshi to intelligence agent to a soldier does showcase Ghosh's subtle critique of colonial law, and the unforeseen byproducts of the imposition of violent law in the name of civilization. For Ghosh, living in exile is ambivalent, fraught with diasporic predicaments of nostalgia and at the same time, transformation of the individual into newer being. By escaping from the Ibis on a stormy night in sea near Nicobar Islands, and travelling to China by spreading the news of their death in boat capsizing, Neel and his companions (Kalua, Serang Ali, Jodu and Ah Fatt) make themselves extremely punishable under British law if found alive. But as for Neel, the lazy, refined and sophisticated zaminder had to continually reinvent himself to elude the tentacles of English law. In *River of Smoke*, Neel takes the job of Seth Bahram's munshi in Canton by the adopting the name of Anil Kumar Munshi and by concocting the story that he belonged to a family of scribes from Tripura and had taken the job of clerkship after being disgraced from the court in his native land. In China, his main usefulness derives from his knowledge in English. His main job was to report news of opium trade to Seth Bahram by reading the English journals in Canton—*Canton Register* and *Chinese Repository*. Later when he joined Mr. Compton's office as a proof-reader of *Canton Register*, he plans for translating into English Mr. Compton's *Ghost-People-Talk* which is a glossary of the Canton jargon. But whereas in his exile, English becomes a source of sustenance for him, Bangla becomes a source of solace, magic, mantra. Whenever he visits Asha-didi's kitchen-boat on the Pearl River in Canton, the pleasure of speaking in Bangla with her makes the food appear more delicious as if spiced with Bangla words. Asha-didi, the Calcutta-born Cantonese woman "greeted him in Bengali, with some perfectly casual phrase, something like *nomoskhar, kemon achen?*—words that would have seemed banal in a Calcutta

alleyway, but had the sound of a magical mantra when pronounced on a Canton kitchen-boat" (328). In the article "Vernacular Nostalgia to Hybrid Pidgins: A study of Linguistic Bridges in River of Smoke" Samrat Laskar observes the association of language with identity:

In *River of Smoke*, Ghosh weaves vernacular nostalgia as a tool to connect with the homeland, which migrants, travelers and businessmen have left behind. In the distant shores of Canton, vernacular Indian languages like Bengali and Gujarati, emerge as the only mode of reactivating memories of their homeland for people like Neel, Paulete and Bahram. It is a necessary reminder of their "identity" of the place to which they really belong in spite of the multiple roles they are fated to bear. (186)

In his migrant living, the linguistic nostalgia may evoke diasporic predicaments in Neel, but it is important to remember that unlike Bahram or Paulette Neel is a criminal in the eye of the British law. That is why his decision in *Flood of Fire* makes us rethink the boundaries of identity in case of a convict.

In the final book of the trilogy *Flood of Fire*, in the midst of increasing tension between the English and the Chinese over the ban of opium sell in China, the Chinese authority seeks the help of Neel because of his knowledge in Indian languages. Zhong Lou-si (the master of his erstwhile employer Mr. Compton) who seeks the help makes it clear to Neel that while working with the Chinese, he would have to cut off all relations with India and with foreigners. Astounded as he was, Neel realized that he was faced with a choice of committing his loyalties not just to a friend, but to a vast plurality of people, an entire country with which he has few connections. He first thinks of his knowledge in English but realizes that "it is

madness to think that knowing a language and reading a few books can create allegiances between people" (83). In a remarkable passage of self-questioning Neel discovers his true potential and loyalties:

And to whom, in any case, do I owe my loyalties? Certainly not to the zaminders of Bengal, none of whom raised a finger for me when I was carted off to jail. Nor to the caste of my birth, which now sees me as a pariah, fallen and defiled. To my father then, whose profligacy ensured my ruin? Or perhaps to the British, who if they knew that I was still alive, would hunt me to the ends of the earth?
(*Flood of Fire*, 83:4)

The English law has deprived him of his land, honour, family, and convicted him as a criminal and punished him for deportation to Mauritius; he has to live in disguise in China and derives solace in conversing in Bangla in Canton, but instead of indulging in nostalgia for homeland he willingly severs nostalgic link with homeland. His realization that "it is madness to think that knowing a language and reading a few books can create allegiances between people" is ironically applicable to Bangla also. This is the new Neel, unfettered and undaunted, and he decides to work for the Chinese because he would be useful to them by virtue of what is really his own—his knowledge of the world which he has acquired in course of his life. Later we find Neel participated in military action of firing canon, and is wounded. The lean and weak Zaminder has metamorphosed himself almost—physically and psychologically.

Thus, the portrayal of Neel in the *Ibis* trilogy is Ghosh's nuanced critique of colonial law which, as he shows, is not only fraught with incongruities, but are ineffective to contain the natives in many ways.

Notes:

1. Quoted as epigraph to introduction in *Colonial Justice in British India* by Elizabeth Kolsky, 2010.

Work Cited

- Bhabha, Homi K. *The Location of Culture*. New York: Routledge, 1994. Print.
- Cohn, Bernard S. *Colonialism and its Forms of Knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 1996. Print.
- Ghosh, Amitav. *Flood of Fire*. New Delhi: Penguin, 2015. Print.
- . *River of Smoke*. New Delhi: Penguin, 2011. Print.
- . *Sea of Poppies*. New Delhi: Penguin, 2011. Print.
- Kolsky, Elizabeth. *Colonial Justice in British India*. New Delhi : Cambridge University Press, 2010. Print.
- Laskar, Samrat. "Vernacular Nostalgia to Hybrid Pidgins: A study of Linguistic Bridges in River of Smoke" . In *Pursuit of Amitav Ghosh: Some Recent Readings*. Eds. Tapan Kumar Ghosh and Prasanta Bhattachary. New Delhi: Orient Blackswan, 2013. Print.
- Poddar, Debasis. "Colonised Modernity and Judicial Process in India vis-à-vis Administration of Criminal Justice". *Colonial Modernity: Indian Perspectives*. Ed. Pradip Basu. Kolkata: Setu Prakashani, 2011. Print.

.....



SUSTAINABLE
ENVIRONMENTS
and
INTERSPECIES
ECOLOGIES

Literature,
Theory and Praxis

Editor
Shruti Das

BLOOMSBURY

BLOOMSBURY INDIA
Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd
Second Floor, LSC Building No. 4, DDA Complex,
Pocket C - 6 & 7, Vasant Kunj,
New Delhi 110070

BLOOMSBURY, BLOOMSBURY PRIME and the Diana logo are
trademarks of Bloomsbury Publishing Plc

First published in India 2023
This edition published 2023

Copyright © Department of English
Berhampur University, Berhampur, 2023

Shruti Das has asserted her right under the Indian Copyright Act
to be identified as the editor of this work

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or
transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying, recording or any information storage or
retrieval system, without the prior permission in
writing from the publishers

The book is solely the responsibility of the author and the
publisher has had no role in creation of the content and does not have
responsibility for anything defamatory or libellous or objectionable.

Bloomsbury Publishing Plc does not have any control over, or
responsibility for, any third-party websites referred to or in this book.

All internet addresses given in this book were correct at the time of
going to press. The author and publisher regret any inconvenience caused if ad-
dresses have changed or sites have ceased to exist, but can accept no responsibility
for any such changes

ISBN: 978-93-56406-41-4
2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

Typeset by Fortune Graphics, Naraina, New Delhi
Printed and bound in India by Replika Press Pvt. Ltd

To find out more about our authors and books, visit
www.bloomsbury.com and sign up for our newsletters

<i>Foreword</i> by Arran Stibbe	ix
<i>Acknowledgement</i>	xi
<i>List of Contributors</i>	xiii
Introduction	1
SECTION-I	
ECOCRITICAL EXPLORATIONS AND THE ANTHROPOCENE	
1. An Eco-Critical Scrutinization of Tribes and Their Role in Preserving the Nature – <i>Aryaputri Sthitapragyan</i>	5
2. An Ecocritical Analysis of Ruskin Bond's Selected Short Stories – <i>Aadyasha Mohanty</i>	14
3. Exploring the Ecocritical Threads: Unveiling Nature in Judith Wright's Poetry – <i>Mansha Malik</i>	22
4. Interrogating Indigenous Knowledge and Ecology: A Colonial and Postcolonial Ecocritical Study of Janice Pariat's <i>Everything the Light Touches</i> – <i>Paramita Das</i>	33
5. Locating the Anthropocene and Hyperhumanist Ideology in Atwood's <i>MaddAddam</i> Trilogy: Probing into the Quintessence of Posthumanism – <i>Dr. Somasree Santra</i>	45
6. Eco-tourism Issues in Krakauer's <i>Into Thin Air</i> – <i>Toya Nath Upadhyay</i>	55
SECTION-II	
INTERSPECIES ECOLOGY AND MYTH IN THE LITERATURE OF NATURE	
7. Animal Metaphor in the Folklore of Meitei Community – <i>Bobita Sarangthem</i>	69
8. River, Prophecy, and Annihilation: Reading the Animistic Interaction Found in Chigozie Obioma's <i>The Fishermen</i> – <i>A. Celin Raichel Sarona</i>	78
9. Eco-consciousness through Indigenous Art and Folklore: Ecological Implications of Pulluvan Paattu – <i>Joji John Panicker</i>	89

10. Politics of Biophilic Aesthetics in Lowry's *The Giver* 104
 - *Hukum Thapa*
11. Dillard's "A Field of Silence" and Norris's "The Beautiful Places":
 Narratives on Nature, Creation and Literature 113
 - *Mani Bhadra Gautam*
12. "When We Cease to Understand the World": Place, Possible and Real,
 in the Films of Andrei Tarkovsky 122
 - *Kasturi Mukherjee*
- ✓ 13. Rationalism, Mysticism and Environmental Disruptions:
 A Decolonial Reading of Amitav Ghosh's *Gun Island* 136
 - *Pabitra Kumar Rana*

SECTION-III

ENVIRONMENTAL PRAXIS AND ECO-SUSTAINABLE NARRATIVES

14. Decoloniality and Critical Pedagogy for Environmental Concerns:
 A Study with Reference to Pedagogy of English Studies in India 147
 - *Arzuman Ara*
15. Concern of Climate Change in Amitav Ghosh's *Gun Island* 159
 - *Meenakshi Kulkarni*
16. Tracing the Trajectory of the Material 'Turn' in Ecocriticism:
 A Paradigm Shift from Epistemology to Ontology 170
 - *Deepali Awasare*
17. Environmental Sustainability through Nature Worship: Understanding
 the Ecosophy of the North East Indian Indigenous Communities 185
 - *Panchali Bhattacharya*
18. Negotiating 'Civilization': Critiquing Radical Deep Ecology in
 Goutam Ghosh's 'Shunyo Awnko, Act Zero' 195
 - *Partha Sarathi Mandal & Dayal Chakrabortty*
19. The Impact of Climate Change on Pollinators and Ecosystems:
 Drawing Parallels Between Real-World Scenarios and the Ecological
 Crisis Depicted in Maja Lunde's *The History of Bees* 209
 - *Pritismita Mohanty*
20. Songs of Soul: An Ecocritical Reading of Rabindranath Tagore's
 Select Songs 219
 - *Subhasri Majumder*
21. Eco-Ethical Ideology in Girish Karnad's "Cheluvi" 228
 - *T Eswar Rao*

SECTION-IV:**BIOMIMICRY AND AI IN LITERATURE**

22. Anthropocentric Representation of Care: A Study of Human Exceptionalism in Kazuo Ishiguro's *Klara and the Sun* 239
- Deepshikha Routray & Shruti Das
23. Biomimicry – An Ecologically Sustainable Design in Architecture 248
- Bandan Kumar Mishra
24. A Critical Evaluation of the Ecoliterary Dimensions of Biomimicry in Select Short Stories of Octavia E. Butler 258
- Pratap Kumar Dash
- Author Index 267

Rationalism, Mysticism and Environmental Disruptions: A Decolonial Reading of Amitav Ghosh's *Gun Island*

PABITRA KUMAR RANA

ABSTRACT

Amitav Ghosh's latest novel Gun Island (2019) reminds the reader that environmental degradations plaguing the present world are the result of rationalism and its ally capitalism which have emerged as the dominant worldviews since the Enlightenment. The Enlightenment, despite all its altruistic promises, has ultimately taken the earth as an inert depository of resource available for capitalistic exploitation. Its rationalistic philosophy denies any sort of mysticism and discredits the so-called non-standard forms of knowledge such as songs, legends, myths as nonsense stuff. Climatic disruptions and ecological imbalance have resulted in disruptions of traditional ways of living of both humans and animals who have to migrate to new territories to survive. Sustainable development would never be fruitful by more scientific approach to deal with the earth, but by revering the earth as sacred, alive and at the same time recognising the viability of indigenous myths, stories and legends as living reality. The novel addresses these issues by interlocking two narratives of present and past. The folkloric narrative of the past is that of a seventeenth-century Bengali merchant called 'Gun Merchant' who built a shrine of Manasa Devi after a tumultuous journey of defiance and suffering, and the present narrative is that of Deen, Tipu, Piya, Cinta and a few others. The two narratives merge at the end and reinforce the themes mentioned above. The paper seeks to understand, from the decolonial perspective of Walter D. Mignolo, how Ghosh's novel critiques the reductive outlook of rationalism and its ecological fallout, and at the same time, pleads for a paradigmatic shift in our attitude to mother earth.

Keywords: The Enlightenment, Rationalism, Mysticism, Climate Change, Decolonial

One of the significant problems plaguing the present world is environmental degradation. Though carbon emissions and capitalistic exploitation of nature are the main reasons for environmental degradation, its root lies in the Enlightenment's philosophy. No doubt, rationality is foregrounded as the core aspect of the Enlightenment, but coloniality, its dark underbelly, is generally kept hidden. Coloniality is the universalising attitude of western rationality to delegitimise non-western forms of knowledge. Amitav Ghosh is very critical of western modernity in two ways. First, the environmental crisis is disrupting the ways of life of both humans and animals in an unprecedented way. Second, western rationality comprehends the world in a reductive way and discredits non-western forms of knowledge contained in songs, myths, legends, dreams and the like. To explore these two themes in the novel, the paper will use the theoretical perspective of decoloniality postulated by

the Argentine thinker Walter D. Mignolo and conjoin it with some ideas of Dipesh Chakrabarty.

According to Mignolo, behind the altruistic rhetoric of western modernity is hidden its secret agenda, the logic of coloniality. The overt logic of coloniality is man's salvation, but its covert aim is global domination. Coloniality is more pernicious than colonialism because the latter ended officially, leaving the former as its legacy to keep the subjects of the newly independent nations epistemologically enslaved. In *Provincializing Europe*, Dipesh Chakrabarty raises similar concerns regarding the uncritical implementation of western ideas in formerly colonised countries like India. European thought is "both indispensable and inadequate in helping us think through the various life practices that constitute the political and the historical in India" (*Provincializing Europe* 6). In the same book, Chakrabarty proposes to explore "how this thought—which is now everybody's heritage and which affects us all—may be renewed from and for the margins" (16). This can only be done by critically engaging with European thought, not mindlessly accepting it. The purpose of decolonial thinking and activism is to question the self-certified absoluteness of western knowledge and disengage from it to pave the way for a pluriversal world. This can be done, Mignolo posits, through focusing on "Knowledge and truth in parenthesis, epistemic geopolitics beyond absolute knowledge, restitution of colonised subaltern knowledges, and diverse visions of life are some of the keystones of decolonial thinking and doing" (*Global Histories, Local Designs* xviii). It should be noted here that decolonial thinkers do not propose a summary rejection of western epistemology; they are against its claim to be absolute knowledge. They see it as one of the options, not the only option.

An essential aspect of the Enlightenment/Modernity is that it viewed nature as something inert, a depository of natural resources, whereas in many non-western societies, nature is deemed as alive and sacred. Mignolo states that "Environmental catastrophe" started when the meaning of nature changed into natural resources for Industrial Revolution. Mignolo writes:

"Nature"—broadly conceived—mutated into "natural resources" ... The mutation of nature into natural resources in the West was a sign of progress and modernisation and, at the same time, a sign that other civilisations stagnated and were falling behind the West. (*The Darker Side of Western Modernity* 12-13)

Colonialism has formally ended, but this epistemic system of viewing nature as a resource is now so prevalent that each nation is trying hard for economic growth and development. At the back of this capitalist attitude to nature is, as Arturo Escobar puts it, the binary "distinction between Nature (the domain of objects) and Culture (the domain of subjects) that is central to the modern/colonial world system" (*Globalisation and the Decolonial Option* 396). Decolonial thinking rejects such artificial divisions and instead focuses on "the interconnectedness and interdependencies of everything that exists, including all kinds of entities (human and not), on the continuity between knowing, doing, and being and between the biophysical, human, and spiritual worlds" (*Globalisation and the Decolonial Option* 396). In the same book Escobar describes "non-humans (e.g., mountains, water, soil,

the forest) as sentient entities, that is, as actors in the political arena (anti-mining protests, protests against dams, deforestation, etc.)" (397). The crucial point to note here is the recognition of non-human forces as sentient entities and a symbiotic relation between humans and non-humans.

The environmental crisis can only be truly addressed if we question the Enlightenment-endorsed divisive and domineering attitude towards the earth. *Gun Island* provides some tentative ways to reconfigure our relation to mother earth. The novel interweaves two narratives—one of the present and the other of the past—which merge dramatically at the end. The past narrative is a little-known legend about a seventeenth-century merchant from Bengal named Gun Merchant who first defied Manasa Devi, the Goddess of snakes and then ran away to several distant places. Ultimately he surrendered himself to the Goddess and built a shrine for the Goddess on the southernmost island of the Sunderbans. The present narrative retrieves the past narrative in fragments, uncovers the whole story by finding the missing links, and ultimately witnesses the re-enactment of the past narrative.

The novel, however, is a complex story of retrieving another story from the depository of history. The novel's heart is decoding the legend, the process which links the mythic with the scientific and the past with the present. Since the legend is full of apparently incredible incidents, it becomes hard for rationalist Deen to accept it. Through the trajectory of Deen's life—his deep-rooted scepticism, his realisation of the inadequacy of his worldview and the ultimate modification of his attitude—Ghosh demonstrates how the novel as a literary form can handle the incredible or the improbable, which, as Ghosh contends in *The Great Derangement*, has been eschewed by the realist novels of the nineteenth century. The novel is a product of the rise of the bourgeoisie, which loves to present a stable, secure picture of life, and therefore excludes the improbable or the fantastic and incorporates ordinary details of everyday life. "Thus was the novel," writes Ghosh, "midwifed into existence around the world, through the banishing of the improbable and the insertion of the everyday" (*The Great Derangement* 23). *Gun Island* departs from this tradition and takes the reader to another world that is recognisable but full of mystery, unintelligible to dry rationalism.

As Deen is groomed in western epistemology, he cannot first digest that not only the legend is true but also is alive, still unfolding. All the apparent chance incidents—Deen's meet with Kanai at Calcutta, his oscillation regarding a visit to the Sunderbans, Cinta's unexpected phonecall, Tipu's snakebite, Deen's seeing of a falling snake in the air, the death of Gisa's dog by being bitten by a yellow-bellied snake, Deen's meet with Rafi at Venice, the popping up of spider on Rafi's shirt and later on his laptop, the appearance of a strange man to guide them through a detour to Marghera and the final miracle on sea—are, Deen realises in retrospect, are part of the same evolving narrative. Sceptic Deen, at first, tends to comprehend rationally the phenomena happening in his life. For example, he thinks "there's a perfectly natural, scientific explanation" for the spider episode in Venice" (*Gun Island* 214). Cinta contradicts Deen in arguing that he "has a prior connection with that spider" (*Gun Island* 214). She perceives that some unknown force has chosen him as its vehicle, and therefore

he is going through an awakening. Deen does awaken to this miraculous force ultimately, but only when he directly experiences it. Being proposed by Piya and seeing the miracle of the legend played out, he realises the thread connecting all incidents. Wonderstruck, amazed as he was, he changes his rationalist worldview:

I fell silent, overtaken by an overwhelming feeling of gratitude – towards the Gun Merchant, to his story, to Manasa Devi, and even to that King Cobra: it was as if they had broken a spell of bewitchment and set me free (*Gun Island* 271).

At this epiphanic moment, Deen became a new person: he felt an intimate connection with the universe. He feels blessed by the sea, the moonlight, the sea and the dolphins, and at the same time, feels “the outpouring of hope, goodness, love, charity and generosity” around him (*Gun Island* 271). This happens when one goes beyond the limit of rationalism when one realises that everything on the earth—humans, animals, plants—is connected with each other.

The legend’s knowledge system upholds many things that western rationalism will never admit. The evolution of the story is mainly hinged upon reincarnation, human-animal relations, and the presence of the divine and cyclical nature of time. Tipu and Rafi seem to be reincarnations of the Gun Merchant and Captain Ilyas, respectively. Right from when Tipu is bitten by the cobra at the shrine, he feels a strange affinity with Rafi. On Tipu’s insistence in his delirium, Rafi remembers his real name was Ilyas. Rafi/Ilyas, like Captain Ilyas in the legend, enters at a critical moment of Tipu’s life, saves him and becomes a lifelong friend. Deen thinks Tipu is repeating the name Ilyas because he must have heard it a little ago when Rafi narrated the legend. However, Deen’s rationalist criteria fell short of explaining all the predictions of Tipu. Deen and Piya are confounded to see Tipu’s predictions about Rani’s (a dolphin Piya has been studying all her life) danger, Deen’s encounter with snakes in Los Angeles and the mass beaching of dolphins at Garjontola at a pre-determined date and time turning out to be true. Piya obviously tries to rationally explain all these unexpected incidents based on climate change and environmental degradation, but as for the accuracy of the timing of the predictions, she remains clueless.

The way Tipu is transformed into a new person speaks volumes about an interaction between humans and animals that is beyond the cognitive boundary of rationalism. Tipu’s mysterious prophecies after the cobra bite suggest that the cobra has passed a strange intelligence about the animal world into Tipu. The very presence of the cobra for a long time at the shrine of Manasa Devi only underpins that the cobra is not an ordinary one; it must be a messenger of the snake goddess. Tipu’s mysterious questions to Deen through the internet on the “BHUTA” makes Deen find out that “bhuta” actually means not a ghost, but “a being” or “an existing presence” (*Gun Island* 104). Deen realises that humans and animals, like snakes and dolphins, essentially share the same existence: “In the sense that they exist and are beings, yes, animals are bhutas too” (*Gun Island* 104). Similarly, Deen comes to know, piqued by Tipu’s questions, that Shamans could communicate with animals, trees, and the earth. Tipu also informs him that his father, Fokir, and Rafi’s grandfather can communicate with animals. Despite her lifelong research on animals, Piya never

talks about such communication because “scientists are not allowed to say things like that” (*Gun Island* 107). In fact, Piya needs more intuitive insights to understand the animals, mainly because of her grooming in scientific enquiry.

If Piya stands for a rationalist system, Cinta stands at the opposite end of the spectrum. She is Ghosh’s spokesperson in making the reader realise the limit of rationalism and the presence of non-western epistemologies in the world. She has learnt from the tragedies of her own life, her study and her acute observation of life that rationalism cannot explain everything. During her first visit to Calcutta, she saw a spellbound audience watching a theatrical performance on Manasa Devi and realised that the poem is alive, a living reality for those people. For Deen, the expert on the folklore of Bengal, the poem is nothing but a fanciful superstition and a lifeless fragment. He proudly asserts that, unlike most Indians who believe in superstition and the supernatural, he prides himself “on being a rational, secular, scientifically minded person” (*Gun Island* 35). On the contrary, what Cinta staunchly upholds is that the world is still governed in many places and on many occasions by something miraculous that is beyond the scope of European rationalism. She cites the historical fact of a terrible plague in seventeenth-century Venice: when all scientific measures failed to stop the plague, people ultimately prayed to the Blessed Virgin, the Madonna of Good Health, to save them, and miraculously the plague disappeared. Coming back to the present, when Cinta got severely injured and was drowning due to the breaking of a pier at a Venice lagoon, she prayed to the Blessed Virgin, and help came in the form of Bilal when human presence at the place at evening was almost an impossibility. Cinta intuitively knew that the Italian admiral, an admirer of the Blessed Virgin, would accept the refugees, and her prediction came true. When the refugees are admitted, and everybody on the ship is jubilant, she intuitively feels the presence of her daughter, who, she happily tells Deen, has come to take her away. As Deen frantically searches for a doctor on the ship, Cinta quietly leaves her mortal frame. Bewildered as Deen was, he remembers how Cinta had told him in their first meeting at Midwestern library that one day, Deen would bestow him a great gift. Now, standing in front of the corpse of Cinta, Deen realises, in a moment of instant clarity, that the gift she meant was her union with her daughter, for which Deen will be instrumental. Deen understood the reason for her friendship with him: she had the foreknowledge of Deen’s role in her life. Deen also fully understands the significance of her words at the church of the Blessed Virgin: “From the origin salvation comes” (*Gun Island* 224). Seeing the turn of incidents in his life, Tipu’s, and Cinta’s life, he realises “that the possibility of our deliverance lies not in the future but in the past, in a mystery beyond memory” (*Gun Island* 286). This realisation makes Deen transcend the limit of rationalism; for him, now past is not dead history but is alive and mysterious and holds the key to the future.

If the novel subtly critiques the epistemic limitation of the Enlightenment, it also critiques one of its most perilous consequences, environmental degradation, in a palpable way. The keynote speaker at the Los Angeles conference in which Deen and Cinta participate vigorously argues that climatic disruptions of the present are nothing but the snowball effect of the Enlightenment in the seventeenth

century, during which “Londoners began to use coal on a large scale, for heating, which was how our dependence on fossil fuel started” (*Gun Island* 124). The way the majority of the audience mocks him only indicates that the exploitative ideals of the Enlightenment still reign supreme among people. The cheering response of the learned audience—on learning that instead of being abandoned owing to the advancing wildfires, the conference has been rescheduled at the hotel—who have got “to show Mother Nature that we’re not quitters” (*Gun Island* 125) is emblematic of an underlying cultural process that Dipesh Chakrabarty identifies as the hallmark of the Anthropocene. Conceptual categories like the Enlightenment, Modernity, Globalisation, and Global Warming fall under the rubric of the Anthropocene, the present age, in which human beings have become, by virtue of massive technology, geological force to affect the earth’s processes. The environmental disasters propelled by human activities in the last three hundred years have dismantled the distinction between human history and natural history and, in turn, have brought to the fore what Chakrabarty calls “the planetary”. He makes a distinction between the globe and the planet to point out that the Enlightenment has altered man’s relationship with the planet:

The globe, I argue, is a humanocentric construction; the planet or the Earth system, decenters the human. The doubled figure of the human now requires us to think about how various forms of life, our own and others, may be caught up in historical processes that bring together the globe and the planet both as projected entities and as theoretical categories and thus mix the limited timescale over which modern humans and humanist historians contemplate history with the inhumanly vast timescales of deep history. (*The Climate of History in a Planetary Age* 4)

The point here is that human beings are part of the planet, not separate from it or master of it. Finite human history is part of the timeless geological history. Like human beings, non-human entities are active forces on the planet. The anthropocentric worldview has not only caused man’s separation from the earth but also resulted in a massive environmental crisis. Deen and Piya only understand human history, whereas Cinta, incidentally a professor of history, has a much deep understanding of the planetary process. Cinta agrees with the speaker on the points of climate change. However, she goes much more profound in first sensing that the non-human entities are active and part of the vast timescale of the deep history. It is not surprising that it is she who first understands the legend of the Gun merchant is still evolving.

The process of unfolding the legend brings to the fore several environmental crises that are unsettling humans and animals. In the Sunderbans, the impact of climate change is directly visible, making the already challenging life of the islanders harder. The rise of sea level owing to global warming is causing many islands to be submerged. Frequent cyclones and floods cause immense destruction of life and property and make the soil saline for many years. On the other hand, industrial pollution has resulted in a rapid decrease in fish and prawns in the rivers of the Sunderbans. In such a situation, men have to migrate to other places, and women must take recourse to prostitution for survival. Deen finds, while travelling from

Kolkata to Basanti on the minibus of Nilima's Badabon trust, that most of the passengers are young women who have to work, after the devastating damages done by cyclone Aila in 2009, as prostitutes to support their families. Later he is surprised to find that thousands of men from the Indian and Bangladeshi parts of the Sunderbans work as daily labour in Venice. In *The Nutmeg's Curse*, Ghosh calls these men "climate migrants" or "climate refugees". Ghosh observes that "those who are most attentive to environmental change are, more often than not, people who are at the margins, people whose relationships to the soil, or to the forest, or the water are minimally mediated by technology" (*The Nutmeg's Curse* 150). For the people of the Sunderbans, climate change is the greatest challenge.

If climate change is uprooting human beings from places where they have lived for thousands of years, the same is true for animals. Factors such as the rise of sea temperature and loss of biodiversity are forcing animals to die or migrate to new places for survival. Matthew R. Calarco observes that because of the acceleration of climate change in recent decades, "animals are often forced to change their range due to shifts in weather, food availability, and habitat fragmentation" (*Animal Studies* 44). These dislocated animals often intrude into human habitation in new places, resulting in new dynamics in human-animal relations. Calarco writes:

Changes in range of habitat, availability of food sources, and ecosystem composition associated with climate change are also bringing human beings and animals into unprecedented modes of contact...Conversely, as human beings themselves are increasingly dislocated due to climate change, they find themselves encountering species with which they are largely unfamiliar, both on land and in the waters (*Animal Studies* 44).

Climate change has disrupted the human and animal worlds in such a way that both feel threatened by each other. *Gun Island* presents the changing dynamics of human-animal relations succinctly. Putting aside the mystical influence, the unusual behaviour of the animals can be explained scientifically, which is what Piya and Deen try to do. The dolphins die at the Sunderbans because of industrial pollution of the rivers; the yellow-bellied snake migrated from cold southern seas to Venice Beach in Los Angeles because of the rise in sea temperature; a poisonous spider is found at Cinta's place supposedly because it migrated there owing to global warming; the shipworms eat away the wooden foundations of Venice because of the warming of the lagoon's water.

Though Piya comes up with rationales for the unusual behaviours of animals, the place and time of the incidents are incomprehensible to her. To Cinta, on the other hand, the world is still demonically possessed. Based on many historical instances of spirit possession, she predicts that the symptom of Deen's loss of will indicates his being implicated in the legend of the Gun Merchant. Her assumptions turn out true, and the miracle of the legend is replayed to bring deliverance to Tipu, Deen and herself. Interestingly, this time the animals of the sea and the sky enact the miracle, suggesting a whole new dynamics of human-animal relations mediated by Manasa Devi. The legend shows that humans and animals are intimately connected. This intimacy is beyond the cognitive boundary of the Enlightenment.

That the earth is a living entity and the stories and legends of the earth can enlighten us in ways that modern science can never do, have been strongly advocated by Ghosh in his 2022 non-fiction *The Living Mountain*. It is a tale of how the capitalist western epistemology first mocked an indigenous epistemology of revering a mountain as a scared, living entity and exploiting it for natural resources. The result was disastrous for the invaders and their brainwashed followers. Ultimately, the so-called rationalists who had laughed at the indigenous idea "of the Mountain's sacredness" as mere "ignorant, pagan superstition" had to admit that "the Mountain's mode of reasoning could only be understood...by listening carefully and using not our brains but our feet" (*The Living Mountain* 26-27). This precisely demonstrates the limitation of the western mode of reasoning. The same limitation is fictionalised in another context in *Gun Island*. The turn of events in the novel shows that there is much more to the planet than rationality knows.

One may ask whether Ghosh is advocating for primitivism by critiquing rationality and prioritising indigenous epistemologies. The answer is 'no'. One should remember that decoloniality is not against modernity but is against its universalist method to delegitimise other systems of knowledge. With its technological achievements, western rationality is instrumental in today's world. In the novel, Tipu survives the snake bite under modern medicine; both Cinta and Rafi undergo modern medical treatment at the hospital; Cinta, Deen and Piya mainly travel by plane, a gift of science. Ghosh talks at length about how the internet and mobile phones benefit everybody, the marginal people and the refugees included. The novel pleads not to discard modernity but to recognise its limitation. In doing so, the novel signposts a future in which multiple systems of thought and ways of life will harmoniously coexist, and all people will live with dignity, irrespective of their differences.

WORKS CITED

- Calarco, Matthew R. *Animal Studies: The Key Concepts*. Routledge, 2021.
- Chakrabarty, Dipesh. *Provincializing Europe*. 2000. Princeton University Press, 2008.
- . *The Climate of History in a Planetary Age*. The U of Chicago P, 2021.
- Escobar, Arturo, and Walter D. Mignolo. *Globalisation and the Decolonial Option*. Routledge, 2010.
- Ghosh, Amitav. *Gun Island*. Penguin Random House India, 2019.
- . *The Great Derangement*. Penguin Random House India, 2016.
- . *The Living Mountain*. Fourth Estate, 2022.
- . *The Nutmeg's Curse*. Penguin Random House India, 2021.
- Mignolo, Walter D. *Global Histories, Local Designs: Coloniality, Subaltern Knowledges and Border Thinking*. 2000. Princeton University Press, 2012.
- . *The Darker Side of Modernity: Global Futures, Decolonial Options*. Duke UP, 2011.



Emerging Materials and Technologies

EMERGING TWO DIMENSIONAL MATERIALS AND APPLICATIONS

Edited by
Arun Kumar Singh, Ram Sevak Singh,
and Anar Singh



CRC Press
Taylor & Francis Group

Emerging Two Dimensional Materials and Applications

This book details 2D nanomaterials, and their important applications—including recent developments and related scalable technologies crucial to addressing strong societal demands of energy, environmental protection, and worldwide health concerns—are systematically documented. It covers syntheses and structures of various 2D materials, electrical transport in graphene, and different properties in detail. Applications in important areas of energy harvesting, energy storage, environmental monitoring, and biosensing and health care are elaborated.

Features:

- Facilitates good understanding of concepts of emerging 2D materials and its applications.
- Covers details of highly sensitive sensors using 2D materials for environmental monitoring.
- Outlines the role of 2D materials in improvement of energy harvesting and storage.
- Details application in biosensing and health care for the realization of next-generation biotechnologies for personalized health monitoring and so forth.
- Provides exclusive coverage of inorganic 2D MXenes compounds.

This book is aimed at graduate students and researchers in materials science and engineering, nanoscience and nanotechnology, and electrical engineering.

Emerging Materials and Technologies

Series Editor:

Boris I. Kharissov

Polymers Electrolytes and their Composites for Energy Storage/Conversion Devices

Edited by Achchhe Lal Sharma, Anil Arya and Anurag Gaur

Hybrid Polymeric Nanocomposites from Agricultural Waste

Sefiu Adekunle Bello

Photoelectrochemical Generation of Fuels

Edited by Anirban Das, Gyandshwar Kumar Rao and Kasinath Ojha

Emergent Micro- and Nanomaterials for Optical, Infrared, and Terahertz Applications

Edited by Song Sun, Wei Tan, and Su-Huai Wei

Gas Sensors: Manufacturing, Materials, and Technologies

*Edited by Ankur Gupta, Mahesh Kumar, Rajeev Kumar
Singh and Shantanu Bhattacharya*

Environmental Biotechnology: Fundamentals to Modern Techniques

Sibi G

Emerging Two Dimensional Materials and Applications

Edited by Arun Kumar Singh, Ram Sevak Singh, and Anar Singh

Advanced Porous Biomaterials for Drug Delivery Applications

Edited by Mahaveer Kurkuri, Dusan Losic, U. T. Uthappa and Ho-Young Jung

Thermal Transport Characteristics of Nanofluids and Phase Change Materials

S. Harikrishnan and A. D. Dhass

Multidimensional Lithium-Ion Battery Status Monitoring

*Shunli Wang, Kailong Liu, Yujie Wang, Daniel-Ioan Stroe,
Carlos Fernandez, and Josep M. Guerrero*

For more information about this series, please visit: www.routledge.com/Emerging-Materials-and-Technologies/book-series/CRCEMT

Emerging Two Dimensional Materials and Applications

Edited by
Arun Kumar Singh,
Ram Sevak Singh, and Anar Singh



CRC Press

Taylor & Francis Group

Boca Raton London New York

CRC Press is an imprint of the
Taylor & Francis Group, an **informa** business

First edition published 2023

by CRC Press

6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487–2742

and by CRC Press

4 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN

CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, LLC

© 2023 selection and editorial matter, Arun Kumar Singh, Ram Sevak Singh and Anar Singh;
individual chapters, the contributors

Reasonable efforts have been made to publish reliable data and information, but the author and publisher cannot assume responsibility for the validity of all materials or the consequences of their use. The authors and publishers have attempted to trace the copyright holders of all material reproduced in this publication and apologize to copyright holders if permission to publish in this form has not been obtained. If any copyright material has not been acknowledged please write and let us know so we may rectify in any future reprint.

Except as permitted under U.S. Copyright Law, no part of this book may be reprinted, reproduced, transmitted, or utilized in any form by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying, microfilming, and recording, or in any information storage or retrieval system, without written permission from the publishers.

For permission to photocopy or use material electronically from this work, access www.copyright.com or contact the Copyright Clearance Center, Inc. (CCC), 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, 978–750–8400. For works that are not available on CCC please contact mpkbookspermissions@tandf.co.uk

Trademark notice: Product or corporate names may be trademarks or registered trademarks and are used only for identification and explanation without intent to infringe.

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

A catalog record for this book has been requested

ISBN: 978-1-032-16287-4 (hbk)

ISBN: 978-1-032-16288-1 (pbk)

ISBN: 978-1-003-24789-0 (ebk)

DOI: 10.1201/9781003247890

Typeset in Times

by Apex CoVantage, LLC

Contents

Editors' Biographies	vii
List of Contributors.....	ix
Preface.....	xiii
Chapter 1 Overview of 2D Materials.....	1
<i>Arun Kumar Singh, Ram Sevak Singh, and Anar Singh</i>	
Chapter 2 Synthesis and Structure of 2D Materials	7
<i>Bijoy Kumar Das and R. Gopalan</i>	
Chapter 3 Electrical Properties of Graphene: Comprehensive Study.....	17
<i>Sourav Sarkar, Samik Saha, and Sachindranath Das</i>	
Chapter 4 Electrical Transport in Post-Graphene 2D Materials.....	39
<i>Ghulam Dastgeer, Sobia Nisar, and Jonghwa Eom</i>	
Chapter 5 2D Material Photonics and Optoelectronics	71
<i>Muhammad Farooq Khan, H. M. Waseem Khalil, Shania Rehman, Muhammad Asghar Khan, and Jonghwa Eom</i>	
Chapter 6 Magnetic Properties of 2D Materials.....	95
<i>Rajesh Katoch and Shilpee Jain</i>	
Chapter 7 2D Materials: Mechanical Properties and Applications	123
<i>Deeksha Nagpal, Astakala Anil Kumar, Jashandeep Singh, Ajay Vasishth, Shashank Priya, Ashok Kumar, and Shyam Sundar Pattnaik</i>	
Chapter 8 2D Materials for Energy Harvesting.....	145
<i>Astakala Anil Kumar, Sharmila Kumari Arodhiya, Shashank Priya, Ashok Kumar, and Shyam Sundar Pattnaik</i>	
Chapter 9 2D Nanomaterials for Energy Applications	167
<i>Sayli Pradhan and Neetu Jha</i>	

Chapter 10	Role of 2D Materials in Environmental Monitoring.....	195
	<i>Renu Dhahiya, Moumita Saha, Ashok Kumar, Pankaj Sharma, Ram Sevak Singh, Varun Rai, and Kamalakanta Behera</i>	
Chapter 11	2D Nanomaterials in Diagnostics and Therapy of Cardiovascular Diseases	217
	<i>Pooja Yadav, Samir K. Beura, Abhishek R. Panigrahi, Abhinaba Chatterjee, Jyoti Yadav, and Sunil K. Singh</i>	
Index		241

Editors' Biographies



Dr. Arun Kumar Singh is working as an associate professor at Department of Pure and Applied Physics, Guru Ghasidas Vishwavidyalaya, Bilaspur (CG), India. He received his MSc degree in physics from Banaras Hindu University (BHU), Varanasi, India, and obtained his PhD degree from School of Materials Science and Technology, IIT (BHU), India. After his PhD, he joined post-doctoral research work at Graphene Research Institute, Sejong University, South Korea. He got India's most prestigious research award, Inspire Faculty Award, from the Department of Science and Technology, India. He

also visited many countries for research/collaborative work. He got many fellowships/awards from different scientific societies of India and abroad. He has published many research papers in renowned international journals—including *Advanced Functional Materials*, *ACS Applied Materials & Interfaces*, *Journal of Materials Chemistry C*, *Applied Materials Today*, *Sensors and Actuators-B*, and *Journal of Applied Physics*—and also written a book/book chapters. His research work basically includes materials in science and engineering; organic semiconductors; nanomaterials, including carbon nanotubes, graphene, and other two-dimensional materials; electronic/optoelectronic devices; and materials for energy conversion and storage. He is a member of many scientific societies, like American Chemical Society, Materials Research Society of India, Indian Science Congress Association, Electron Microscope Society of India, Indian Physics Association, etc. He is also a reviewer of many scientific journals.



Dr. Ram Sevak Singh is currently working as an associate professor in the Department of Physics, OP Jindal University, Raigarh, Chhattisgarh, India. He received his PhD in physics from National University of Singapore, MTech in materials science and engineering from IIT Kharagpur, and MSc in physics from Banaras Hindu University. He also served as an assistant professor in Physics Department, NIT Kurukshetra, India, and as a post-doctoral research fellow in Centre for Nano and Soft Matter Sciences, Bangalore, India, Nanyang Technological University, Singapore, and National University of Singapore. He has also received prestigious NUS Research

Scholarship, Singapore, and IETE-CEOT (94) Award (Biennial)-2014, India. He is a member of American Chemical Society, Materials Research Society of India, and the Graphene Council. Dr. Singh has several years of research and teaching experiences in the areas of physics and nanotechnology and has published many research articles in journals of international repute, including *ACS Nano*, *Nano Letters*, *Carbon*, *Renewable Energy*, and *Applied Physics Letters*, and book chapters with

Wiley and Elsevier. He is also reviewer of several reputed international journals. His areas of interest include materials physics; nanomaterials, including nanotubes, graphene, and other two-dimensional materials; optoelectronic devices; and materials for sensors, corrosion protection, energy conversion, and storage.



Dr. Anar Singh earned his MSc degree in physics with specialization in solid state physics from Banaras Hindu University (BHU), Varanasi, in 2004. He received the Prof. B. Dayal Gold Medal and BHU Medal for securing the highest percentage of marks in the MSc examination. In July 2006, he joined the PhD program in the School of Materials Science and Technology (SMST), Indian Institute of Technology (BHU), Varanasi. After receiving his PhD in 2013, he joined

the Paul Scherrer Institute, Switzerland, as a post-doctoral fellow. He also worked as a research fellow at National University of Singapore, Singapore, from July 2014 to June 2015. He received Inspire Faculty Award from DST, India, in 2015 and joined Institute of Chemical Technology, Mumbai, as Inspire Faculty. In June 2016, he joined the University of Lucknow as assistant professor. He has visited large-scale facility centers FRM II, Germany, and ANSTO, Australia. He has also been part of the Indo-Japanese Science Collaboration Program with Hiroshima University and Tohoku University, Japan. In 2019, he has been offered a visiting research position at University of Johannesburg, South Africa, for three years. His research interests are phase transitions in bulk and thin films, crystallography (nuclear and magnetic structures), multiferroic materials, ferroelectrics, and piezoelectrics.

Contributors

Sharmila Kumari Arodhiya

Department of Physics
Rajiv Gandhi Government College for
Women
Bhiwani, Haryana, India

Department of Physics
National Institute of Technology
Kurukshetra, Haryana, India

Kamalakanta Behera

Department of Applied Chemistry
(CBFS-ASAS)
Amity University Gurugram
Manesar, Haryana, India

Department of Chemistry, Faculty
of Science
University of Allahabad
Prayagraj, India

Samir K. Beura

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India

Abhinaba Chatterjee

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India

Bijoy Kumar Das

Centre for Automotive Energy
Materials
International Advanced Research Centre
for Powder Metallurgy and New
Materials
Taramani, Chennai, India

Sachindranath Das

Department of Instrumentation Science
Jadavpur University
Kolkata, India

Ghulam Dastgeer

Department of Physics and Astronomy
Sejong University
Seoul, Korea

Renu Dhahiya

Department of Applied Sciences
National Institute of Technical Teachers
Training and Research
Chandigarh, India

Jonghwa Eom

Department of Physics and Astronomy
Sejong University
Seoul, Korea

R. Gopalan

Centre for Automotive Energy Materials
International Advanced Research
Centre for Powder Metallurgy and
New Materials
Taramani, Chennai, India

Shilpee Jain

Society for Innovation and
Development, Innovation Centre
Indian Institute of Science
Bengaluru, Karnataka, India

Neetu Jha

Department of Physics Nathalal
Parekh Marg
Institute of Chemical Technology
Mumbai
Matunga, Mumbai

Rajesh Katoch

Institut national de la recherche
scientifique
Centre Énergie Matériaux et
Télécommunications
Varenes, Québec, Canada

H. M. Waseem Khalil

Department of Electrical Engineering,
College of Engineering and
Technology
University of Sargodha
Sargodha, Punjab, Pakistan

Muhammad Asghar Khan

Department of Physics and
Astronomy
Graphene Research Institute-Texas
Photonics Center International
Research Center (GRI-TPC IRC),
Sejong University
Seoul, Korea

Muhammad Farooq Khan

Department of Electrical Engineering
Sejong University
Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Korea

Ashok Kumar

Department of Applied Sciences
National Institute of Technical Teachers
Training and Research
Chandigarh, India

Astakala Anil Kumar

Nanomaterials for Photovoltaics and
Biomaterials Laboratory
Godavari Institute of Engineering and
Technology
Rajahmundry, India

Deeksha Nagpal

Department of Physics
Chandigarh University
Gharuan, Mohali (Punjab), India

Sobia Nisar

Department of Industrial Engineering
and Management
University of Engineering and Technology
Taxila, Pakistan

Abhishek R. Panigrahi

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India

Shyam Sundar Pattnaik

Media Engineering
National Institute of Technical Teachers
Training and Research
Chandigarh, India

Sayli Pradhan

Department of Physics
Nathalal Parekh Marg, Institute of
Chemical Technology Mumbai
Matunga, Mumbai

Shashank Priya

Materials Research Institute
Penn State University
State College, Pennsylvania

Varun Rai

Department of Chemistry
National University of Singapore
3 Science Drive 3, Singapore

Department of Chemistry, Faculty
of Science
University of Allahabad
Prayagraj, India

Shania Rehman

Department of Electrical Engineering,
College of Engineering and
Technology
University of Sargodha
Pakistan

Moumita Saha

Department of Chemistry
Institute of Science, Banaras Hindu
University
Varanasi, India

Samik Saha

Department of Physics
General Degree College Dantan-II
West-Midnapore, West Bengal

Sourav Sarkar

Department of Instrumentation
Science
Jadavpur University
Kolkata, India

Pankaj Sharma

Department of Applied Sciences
National Institute of Technical Teachers
Training and Research
Chandigarh, India

Anar Singh

Department of Physics
University of Lucknow
Lucknow, India

Arun Kumar Singh

Department of Pure and Applied
Physics
Guru Ghasidas Vishwavidyalaya
Bilaspur, India

Jashandeep Singh

Department of Physics
Gulzar Group of Institutes
Khanna
Khanna, Punjab, India

Ram Sevak Singh

Department of Physics
OP Jindal University
Raigarh, Chhattisgarh, India

Sunil K. Singh

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India

Ajay Vasishth

Department of Physics
Chandigarh University
Gharuan, Mohali (Punjab), India

Jyoti Yadav

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India

Pooja Yadav

Department of Zoology, School of
Biological Sciences
Central University of Punjab
Bathinda, Punjab, India



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

Preface

Nanomaterials are the key components of nanotechnology. Compared to their bulk counterpart, physicochemical properties of the nanomaterials dramatically changes due to the quantum confinement effect and increase in surface-to-volume ratio. Two-dimensional (2D) materials are a new class of emerging nanomaterials with thickness down to atomic scale. The discovery of graphene in 2004 has stimulated tremendous research interest in finding out other new 2D materials and their potential applications. Owing to fascinating properties, 2D materials have potential applications in various sectors, including energy conversion and storage, electronics and optoelectronics, corrosion, polymer electrolyte membrane fuel cells, memory storage, and biomedical fields. In comparison with 0D and 1D nanomaterials, the 2D nanomaterials possess a large surface area, superior electron mobility, more surface active sites, and serve as excellent photocatalytic supports and good electron transfer platforms.

The book covers almost all aspects of 2D nanomaterials and their important applications. The chapters are arranged systematically to make the topic more understandable. Chapter 1 gives a brief introduction to 2D materials, covering their history of development and current practical applications. Chapter 2 comprises syntheses and structures of various 2D materials. Chapter 3 focuses on electrical transport in graphene, which has stimulated potential interests in the discovery and study of other 2D materials. Chapters 4–7 cover different properties in detail, focusing more on recent developments and applications. Chapters 8–11 shed light on more detailed applications in important areas of energy harvesting, energy storage, environmental monitoring, biosensing, and health care.

The book aims to attract a large number of readers throughout the world as topics covered in the book are the most recent, emerging, and of great interest to the current scientific community. The book also encourages solutions to many problems faced by industries. This book differs from other published books on 2D materials due to the following grounds. First, it deals with many aspects of 2D materials and their potential applications systematically to help the readers understand the topic in a better way. Second, it includes the most up-to-date published results as research in this area is being progressed day by day. Third, the chapters of the book have been written by authors having prolonged research and academic experiences from all over the world. Simplified and illustrative figures, tables, and language are other attractive features of this book. The book will be very helpful to scientists, engineers, and students of science and engineering backgrounds to explore the world of nanotechnology and its innovative roles for a better world in the future.

Arun Kumar Singh
Ram Sevak Singh
Anar Singh



Taylor & Francis

Taylor & Francis Group

<http://taylorandfrancis.com>

1 Overview of 2D Materials

*Arun Kumar Singh, Ram Sevak Singh,
and Anar Singh*

CONTENTS

Introduction.....	1
Organization of Book.....	3
References.....	4

INTRODUCTION

Two-dimensional (2D) materials are the materials consisting of a single layer of atoms. Whenever we think about two-dimensional materials, the first material that comes to mind is graphene. Graphene is single sheet of sp^2 -bonded carbon atoms arranged in a honeycomb lattice.¹ It is a basic building block for all other dimensionalities of carbon nanostructures. We can wrap it to form 0D fullerenes, rolled into 1D nanotubes, or stacked into 3D graphite.¹⁻³ Before graphene, scientists argued that strictly 2D crystals were thermodynamically unstable and could not exist.⁴⁻⁵ In 2004, Geim and Novoselov were successfully isolated single-layer graphene and received the 2010 Nobel Prize in physics for their outstanding work. This breakthrough led to the intensive research not only by physicists and chemists but also inspired renewed interest in carbon-based electronics from device engineers and other applications.⁶⁻⁹ Graphene was the first 2D material to represent a major advancement in science and technology due to its unique properties, such as electronic, mechanical, optical, and thermal property. Graphene possesses unique linear band structure, remarkable high charge carrier mobility at room temperature, high optical transmittance, flexibility in very low manufacturing cost, which makes graphene a suitable candidate for many exciting applications.¹⁰⁻¹³ Many interesting ideas have been demonstrated in the laboratory, and some of the promising applications include flexible and transparent conducting electrodes, sensors, supercapacitors, low power switches, solar cells, battery, spin devices, nanocomposites, and tunable plasmonic devices for THz and mid-infrared applications.¹⁴⁻¹⁷ Some more attractive products may materialize at the industrial scale in the coming years.

Graphene has received widespread attention since it was first isolated from graphite and has been demonstrated in many technological applications in nanoelectronics, optoelectronics, energy harvesting, and sensors. Graphene has a conical Dirac spectrum and linear dispersion characteristic. However, the absence of an energy gap in the electronic band structure limits its practical applications in nanoelectronics and optoelectronics. Recently the field has rapidly expanded beyond graphene and many other 2D materials—such as the transition-metal dichalcogenides (TMDCs), transition-metal oxides and boron nitride—have been investigated.¹⁸⁻²⁰ MXene, a new 2D

material, has been discovered more recently, which consists of a-few-atoms-thick layers of transition metal carbides, nitrides, or carbonitrides.²¹ The formula for TMDCs is MX_2 , where M is a transition metal element of group IV, V, VI, and X is a chalcogen (S, Se, or Te). These materials form layered structures of the form X-M-X, with the chalcogen atoms in two hexagonal planes separated by a plane of metal atoms.¹⁸ Many of TMDCs have finite bandgaps, such as MoS_2 , WS_2 , MoSe_2 , WSe_2 , and many more. Bulk MoS_2 is an *n*-type semiconductor with an indirect bandgap of 1.2 eV (where single-layer MoS_2 has a direct bandgap of 1.8 eV) and has attracted increasing interest for its novel electronic and optoelectronic properties.^{22–24} Fascinatingly, the library of 2D layered materials grows very rapidly every day; currently, it consists of more than 150 interesting families. Research regarding 2D materials is in a growing phase, and many new materials are introduced and added to their list every year. TMDCs have many attractive properties, such as layer-dependent properties, electronic, and optical. Some of the TMDCs are metallic, some are semiconducting, and some are even superconducting.¹⁸ Another class of materials is hexagonal boron nitride (h-BN), which is an insulating 2D material.²⁵ The layer structure h-BN is similar to graphite. It has excellent thermal and chemical stability and perfect dielectric materials for many applications.

The combination of these 2D materials, we can fabricate many fascinating devices. For example, among many applications, the field-effect transistor (FETs) is the most important and is a basic element of any electronic circuit.²⁶ To fabricate the FETs, we require three types of materials, metal, semiconductor, and insulator. By using 2D materials, we can fabricate very thin FETs. Since graphene can be used as thinnest (thickness of single-layer graphene is 0.34 nm) and transparent electrode material, 2D TMDCs semiconductors can be used as channel materials, and h-BN can be utilized as gate dielectric, which is also very thin. Overall thickness of device would be within 2–3 nm. As such, miniaturization of electronic devices (reducing the size of devices) can be achieved more effectively using 2D materials, which dramatically improves the performance and reduces the cost of a device. Therefore, with the combination of many 2D materials, we can fabricate the high performance for flexible as well as very thin devices. It is easy to do integration and miniaturization of devices using 2D materials as compared to one-dimensional or zero-dimensional nanomaterials. Even various homo and hetero junctions in both planner and vertical configuration has already been demonstrated by researchers all around the world.²⁷

The 2D materials have unconventional and multifunctional features that will trigger further research and will hopefully overcome the constraints appeared along with the various applications shown in Figure 1.1. The ability to isolate, mix, and match highly distinct atomic layers at mono or few-atom layer thickness can facilitate thrilling opportunities to manipulate the confinement and transport of electrons, holes, photons, excitons, and phonons at the limit of single-atom thickness and to enable novel devices with extraordinary performance or entirely new functions. Although 2D materials have many exciting properties, however, it is limited with low yield synthesis and reproducibility of fabricated devices. These problems can be solved using large and wafer scale synthesis as well as device fabrication using existing semiconductor fabrication techniques.

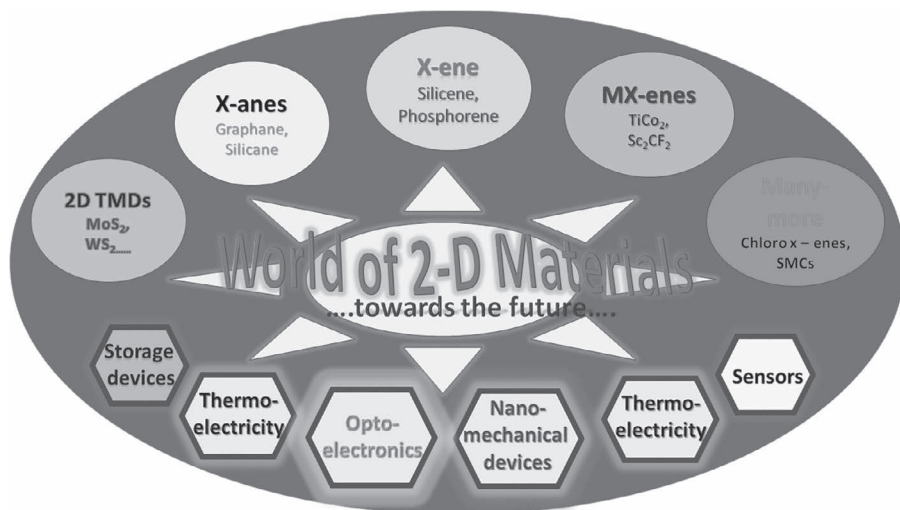


FIGURE 1.1 Schematic diagram of various 2D materials and their applications.

ORGANIZATION OF BOOK

This book originated from the need to bridge the gap of knowledge for researchers of any discipline of science or engineering when they try to start the research in the area of 2D materials. The book covers synthesis, properties, and various applications of 2D nanomaterials. The chapters are arranged systematically and divided into self-sufficient eleven chapters. Chapter 1 presents an overview of 2D materials with glimpses of various chapters in the book. Chapter 2 focuses on the different synthesis methods of 2D materials. This chapter also illustrates the structure of various 2D materials. Chapter 3 deals with the electrical property of different forms of graphene and its dependence on external parameters like temperature, pressure, field, doping, etc. The electrical conductivity of graphene changes dramatically as it is grown from monolayer to multilayer. A discussion on effect of twisting angle between two layers, chemical potential, and impurity on the electrical properties of bilayer and multilayer graphene is also included in this chapter. Chapter 4 comprises the electrical transport and challenges of the electronic devices based on post-graphene 2D semiconductor materials. The contact engineering of metal-2D semiconductor materials is discussed in detail, which plays an essential role in charge transportation. This chapter also addresses electric properties of lateral and vertically stacked van der Waals heterostructure based on 2D semiconductor materials and highlights the role of gate-assisted electric transport through these devices.

Chapter 5 deals with 2D materials and their role in the manufacturing of photonic and optoelectronic devices, such as broadband photodetectors, photovoltaic devices, optoelectronic memory, bio-photonic, light-emitting diode (LED), and MXenes-based photodetectors. Also, a great podium will be provided here to investigate the TMDCs and MXenes for their advantages, challenges, and capabilities to play an

important role in future technology. Chapter 6 focuses on magnetic properties of 2D layered materials, including half-metals like graphene, transition metal dichalcogenides (TMDs), transition metal thiophosphates (TMPX₃), transition metal halides (TMHs), and topological insulators (TIs). Also discussed is the various characterization techniques for probing magnetic properties in 2D materials and novel applications. Chapter 7 deals with the mechanical properties of 2D materials such as graphene, transition metal dichalcogenides, hexagonal boron nitride, phosphorus, and MXene, and the influence of defects on the mechanical characteristics of 2D materials has also been discussed. Chapter 8 focuses on the characteristic attainments regarding the application of the 2D materials in the various energy-harvesting devices, such as perovskite and dye sensitized solar cells, and thermoelectric and piezoelectric devices.

Chapter 9 deals with 2D materials as electrode materials in the energy storage devices. The 2D material morphology minimizes the structural and volumetric transformations associated with the intercalation/deintercalation of mobile charges associated. This chapter also discusses the different parameters of 2D materials based energy storage devices. Chapter 10 deals with the role of 2D materials in environmental monitoring, which is essential for healthy and sustainable life. In Chapter 11, the authors critically evaluate the recent advances of promising 2D nanomaterials and their characteristic features for both their use in biosensors as well as tissue engineering. We have also discussed emerging approaches for the interaction of 2D nanomaterials and their application in cardiac tissue engineering considering their associated limitations. The aim of the book is to attract and help readers from all over the world as it is of great interest to the current scientific field and to encourage solutions to real-world problems. The present book is significantly different from other published books on 2D materials as it covers almost all aspects of 2D materials and their potential applications with the inclusion of the most up-to-date published results. Importantly, the chapters of the book have been written by the best authors from all over the globe. Simplified language with illustrative figures and tables makes the book attractive. The book will be very helpful to scientists, engineers, and students of science and engineering backgrounds to explore the world of nanotechnology and its innovative roles for a better world in the future.

REFERENCES

1. Geim A. K. and Novoselov K. S. The rise of graphene. *Nature Materials* 6, 183–191 (2007).
2. Kumar P., Singh A. K., Eom J. and Singh J. Graphene: Synthesis, properties and application in Transparent Electronic Devices. *Reviews in Advanced Sciences and Engineering* 2, 238–258 (2013).
3. Novoselov, K. S., *et al.* Electric field effect in atomically thin carbon films. *Science* 306, 666–669 (2004).
4. Peierls, R. E. Quelques proprietes typiques des corps solides. *Ann. I. H. Poincare* 5, 177–222 (1935).
5. Landau, L. D. Zur Theorie der phasenumwandlungen II. *Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion* 11, 26–35 (1937).

6. Singh R. S., Wang X., Ariando, Chen W. and Wee A. T. S. Large room- temperature quantum linear magnetoresistance in multilayered epitaxial graphene: Evidence for two-dimensional magnetotransport. *Applied Physics Letters* 101, 183105 (2012).
7. Singh A. K. and Eom J. Negative magnetoresistance in vertical single layer graphene spin valve at room temperature. *ACS Applied Materials & Interfaces* 6, 2493–2496 (2014).
8. Singh A. K., Iqbal M. W., Singh V. K., Iqbal M. Z., Lee J. H., Chun S. H., Shin K. and Eom J. Molecular n-doping of chemical vapor deposition grown graphene. *Journal of Materials Chemistry* 22, 15168–15174 (2012).
9. Singh A. K., Ahmad M., Singh V. K., Shin K., Seo Y. and Eom J. Tailoring of electronic properties of exfoliated graphene layer by molecular doping. *ACS Applied Materials & Interfaces* 5, 5276–5281 (2013).
10. Singh R. S., Rasheed A., Gautam A., Singh A. K. and Rai V. Enhanced optical and electrical properties of graphene oxide-silver nanoparticles nanocomposite film by thermal annealing in the air. *Russian Journal of Applied Chemistry* 94, 402–409 (2021).
11. Singh R. S., Gautam A. and Rai V. Graphene-based bipolar plates for polymer electrolyte membrane fuel cells. *Frontiers of Materials Science* 13, 217 (2019).
12. Pandey R. K., Singh A. K. and Prakash R. Enhancement in performance of polycarbazole-graphene nanocomposite Schottky diode. *AIP Advances* 3, 122120 (2013).
13. Singh R. S., Li D., Xiong Q., Santos I., Chen W., Rusydi A. and Wee A. T. S. Anomalous photoresponse in the deep-ultraviolet due to resonant excitonic effects in oxygen plasma treated few-layer graphene. *Carbon* 106, 330 (2016).
14. Singh R. S., Jansen M., Ganguly D., Kulkarni G. U., Ramaprabhu S., Choudhary S. K. and Pramanik C. Shellac derived graphene films on solid, flexible, and porous substrates for high performance bipolar plates and supercapacitor electrodes. *Renewable Energy* 181, 1008 (2022).
15. Singh R. S., Nalla V., Chen W., Ji W. and Wee A. T. S. Photoresponse in epitaxial graphene with asymmetric metal contacts. *Applied Physics Letters* 100, 093116 (2012).
16. Singh A. K., Hwang C. and Eom J. Low-voltage and high performance multilayer MoS₂ field-effect transistors with graphene electrodes. *ACS Applied Materials & Interfaces* 8, 34699–34705 (2016).
17. Andleeb S., Eom J., Naz N. R. and Singh A. K. MoS₂ field effect transistor with graphene contacts. *Journal of Materials Chemistry C* 5, 8308 (2017).
18. Wang Q. H., Zadeh K. K., Kis A., Coleman J. N. and Strano M. S. Electronics and optoelectronics of two-dimensional transition metal dichalcogenides. *Nature Nanotechnology* 7, 699 (2012).
19. Singh A. K., Kumar P., Late D. J., Kumar A., Patel, S. and Singh J. 2D layered transition metal dichalcogenides (MoS₂): Synthesis, applications & theoretical aspects. *Applied Materials Today* 13, 242–270 (2018).
20. Khan K., Tareen A. K., Aslam M., Wang R., *et al.* Recent developments in emerging two dimensional materials and their applications. *Journal of Materials Chemistry C* 8, 387 (2020).
21. Naguib M., Kurtoglu M., Presser V., Lu J., Niu J., Heon M., Hultman L., Gogotsi Y. and Barsoum M. W. Two-dimensional nanocrystals produced by exfoliation of Ti₃AlC₂. *Advanced Materials* 23, 4248–2453 (2011).
22. Singh A. K., Andleeb S., Singh J., Dung H. T., Seo Y. and Eom J. Ultra violet light induced reversible and stable carrier modulation in MoS₂ field effect transistors. *Advanced Functional Materials* 24, 7125–7132 (2014).
23. Singh A. K., Pandey R. K., Prakash R. and Eom J. Tailoring the charge carrier in few layers MoS₂ field-effect transistors by Au metal adsorbate. *Applied Surface Science* 437, 70–74 (2018).

24. Chaudhary V., Pandey R. K., Prakash R., Kumar N. and Singh A. K. Unfolding photo-physical properties of poly(3-hexylthiophene)-MoS₂ organic-inorganic hybrid materials: An application to self-powered photodetectors. *Nanotechnology* 32, 385201 (2021).
25. Singh R. S., Tay R. Y., Chow W. L., Tsang S. H., Mallick G. and Teo E. H. T. Band gap effects of hexagonal boron nitride using oxygen plasma. *Applied Physics Letters* 104, 163101 (2014).
26. Chaudhary V., Pandey R. K., Shahu P. K., Prakash R., Kumar N. and Singh A. K. MoS₂ assisted self-assembled poly(3-hexylthiophene) thin films at an air/liquid interface for high-performance field-effect transistors under ambient conditions. *The Journal of Physical Chemistry C* 124, 8101–8109 (2020).
27. Jin C., Ma E. Y., Karni O., Regan E. C., Wang F. and Heinz T. F. Ultrafast dynamics in van der Waals heterostructures. *Nature Nanotechnology* 13, 994–1003 (2018).

Overview of 2D Materials

- Geim A. K. and Novoselov K. S. The rise of graphene. *Nature Materials* 6, 183–191 (2007).
- Kumar P. , Singh A. K. , Eom J. and Singh J. Graphene: Synthesis, properties and application in Transparent Electronic Devices. *Reviews in Advanced Sciences and Engineering* 2, 238–258 (2013).
- Novoselov, K. S. , . Electric field effect in atomically thin carbon films. *Science* 306, 666–669 (2004).
- Peierls, R. E. Quelques proprietes typiques des corps solides. *Ann. I. H. Poincare* 5, 177–222 (1935).
- Landau, L. D. Zur Theorie der phasenumwandlungen II. *Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion* 11, 26–35 (1937).
- Singh R. S. , Wang X. , Ariando, Chen W. and Wee A. T. S. Large room- temperature quantum linear magnetoresistance in multilayered epitaxial graphene: Evidence for two-dimensional magnetotransport. *Applied Physics Letters* 101, 183105 (2012).
- Singh A. K. and Eom J. Negative magnetoresistance in vertical single layer graphene spin valve at room temperature. *ACS Applied Materials & Interfaces* 6, 2493–2496 (2014).
- Singh A. K. , Iqbal M. W. , Singh V. K. , Iqbal M. Z. , Lee J. H. , Chun S. H. , Shin K. and Eom J. Molecular n-doping of chemical vapor deposition grown graphene. *Journal of Materials Chemistry* 22, 15168–15174 (2012).
- Singh A. K. , Ahmad M. , Singh V. K. , Shin K. , Seo Y. and Eom J. Tailoring of electronic properties of exfoliated graphene layer by molecular doping. *ACS Applied Materials & Interfaces* 5, 5276–5281 (2013).
- Singh R. S. , Rasheed A. , Gautam A. , Singh A. K. and Rai V. Enhanced optical and electrical properties of graphene oxide-silver nanoparticles nanocomposite film by thermal annealing in the air. *Russian Journal of Applied Chemistry* 94, 402–409 (2021).
- Singh R. S. , Gautam A. and Rai V Graphene-based bipolar plates for polymer electrolyte membrane fuel cells. *Frontiers of Materials Science* 13, 217 (2019).
- Pandey R. K. , Singh A. K. and Prakash R. Enhancement in performance of polycarbazole-graphene nanocomposite Schottky diode. *AIP Advances* 3, 122120 (2013).
- Singh R. S. , Li D. , Xiong Q. , Santoso I. , Chen W. , Rusydi A. and Wee A. T. S. Anomalous photoresponse in the deep-ultraviolet due to resonant excitonic effects in oxygen plasma treated few-layer graphene. *Carbon* 106, 330 (2016).
- Singh R. S. , Jansen M. , Ganguly D. , Kulkarni G. U. , Ramaprabhu S. , Choudhary S. K. and Pramanik C. Shellac derived graphene films on solid, flexible, and porous substrates for high performance bipolar plates and supercapacitor electrodes. *Renewable Energy* 181, 1008 (2022).
- Singh R. S. , Nalla V. , Chen W. , Ji W. and Wee A. T. S. Photoresponse in epitaxial graphene with asymmetric metal contacts. *Applied Physics Letters* 100, 093116 (2012).
- Singh A. K. , Hwang C. and Eom J. Low-voltage and high performance multilayer MoS₂ field-effect transistors with graphene electrodes. *ACS Applied Materials & Interfaces* 8, 34699–34705 (2016).
- Andleeb S. , Eom J. , Naz N. R. and Singh A. K. MoS₂ field effect transistor with graphene contacts. *Journal of Materials Chemistry C* 5, 8308 (2017).
- Wang Q. H. , Zadeh K. K. , Kis A. , Coleman J. N. and Strano M. S. Electronics and optoelectronics of two-dimensional transition metal dichalcogenides. *Nature Nanotechnology* 7, 699 (2012).
- Singh A. K. , Kumar P. , Late D. J. , Kumar A. , Patel, S. and Singh J. 2D layered transition metal dichalcogenides (MoS₂): Synthesis, applications & theoretical aspects. *Applied Materials Today* 13, 242–270 (2018).
- Khan K. , Tareen A. K. , Aslam M. , Wang R. , . Recent developments in emerging two dimensional materials and their applications. *Journal of Materials Chemistry C* 8, 387 (2020).
- Naguib M. , Kurtoglu M. , Presser V. , Lu J. , Niu J. , Heon M. , Hultman L. , Gogotsi Y. and Barsoum M. W. Two-dimensional nanocrystals produced by exfoliation of Ti₃AlC₂ . *Advanced Materials* 23, 2453–4248 (2011).
- Singh A. K. , Andleeb S. , Singh J. , Dung H. T. , Seo Y. and Eom J. Ultra violet light induced reversible and stable carrier modulation in MoS₂ field effect transistors. *Advanced Functional Materials* 24, 7125–7132 (2014).

- Singh A. K. , Pandey R. K. , Prakash R. and Eom J. Tailoring the charge carrier in few layers MoS₂ field-effect transistors by Au metal adsorbate. *Applied Surface Science* 437, 70–74 (2018).
- Chaudhary V. , Pandey R. K. , Prakash R. , Kumar N. and Singh A. K. Unfolding photo-physical properties of poly(3-hexylthiophene)-MoS₂ organic-inorganic hybrid materials: An application to self-powered photodetectors. *Nanotechnology* 32, 385201 (2021).
- Singh R. S. , Tay R. Y. , Chow W. L. , Tsang S. H. , Mallick G. and Teo E. H. T. Band gap effects of hexagonal boron nitride using oxygen plasma. *Applied Physics Letters* 104, 163101 (2014).
- Chaudhary V. , Pandey R. K. , Shahu P. K. , Prakash R. , Kumar N. and Singh A. K. MoS₂ assisted self-assembled poly(3-hexylthiophene) thin films at an air/liquid interface for high-performance field-effect transistors under ambient conditions. *The Journal of Physical Chemistry C* 124, 8101–8109 (2020).
- Jin C. , Ma E. Y. , Karni O. , Regan E. C. , Wang F. and Heinz T. F. Ultrafast dynamics in van der Waals heterostructures. *Nature Nanotechnology* 13, 994–1003 (2018).

Synthesis and Structure of 2D Materials

- R. Dong , T. Zhang , X. Feng , Interface-Assisted Synthesis of 2D Materials: Trend and Challenges. *Chem. Rev.* 118 (2018) 6189–6235.
- L. Zhang , J. Dong , F. Ding , Strategies, Status, and Challenges in Wafer Scale Single Crystalline Two-Dimensional Materials Synthesis. *Chem. Rev.* 121 (2021) 6321–6372.
- N. C. Frey , J. Wang , G. I. V. Bellido , B. Anasori , Y. Gogotsi , V. B. Shenoy , Prediction of Synthesis of 2D Metal Carbides and Nitrides (MXenes) and Their Precursors with Positive and Unlabeled Machine Learning. *ACS Nano* 13 (2019) 3031–3041.
- M. Garg , A. Gupta , A. L. Sharma , S. Singh , Advancements in 2D Materials Based Biosensors for Oxidative Stress Biomarkers. *ACS Appl. Bio Mater.* 4 (2021) 5944–5960.
- M. G. Stanford , P. D. Rack , D. Jariwala , Emerging nanofabrication and quantum confinement techniques for 2D materials beyond graphene. *NPJ 2D Mater. App.* 2 (2018) 20.
- A. K. Geim , Graphene: Status and Prospects. *Science* 324 (2009) 1530.
- H. Zhang , Introduction: 2D Materials Chemistry. *Chem. Rev.* 118 (2018) 6089–6090.
- K. Khan , A. K. Tareen , M. Aslam , R. Wang , Y. Zhang , A. Mahmood , Z. Ouyang , H. Zhang , Z. Guo , Recent developments in emerging two-dimensional materials and their applications. *J. Mater. Chem. C* 8 (2020) 387–440.
- S. Haol , X. Zhao , Q. Cheng , Y. Xing , W. Ma , X. Wang , G. Zhao , X. Xu , A Mini Review of the Preparation and Photocatalytic Properties of Two-Dimensional Materials. *Front. Chem.* 8 (2020) 582146.
- A. Zavabeti , A. Jannat , L. Zhong , A. A. Haidry , Z. Yao , J. Zhen Ou , Two-Dimensional Materials in Large-Areas: Synthesis, Properties and Applications. *Nano-Micro Lett.* 12 (2020) 66.
- X. Xu , Z. Zhang , J. Dong , D. Yi , J. Niu Ultrafast epitaxial growth of metre-sized single-crystal graphene on industrial Cu foil. *Sci. Bull.* 62 (2017) 1074–1080.
- Z.-Fei Li , H. Zhang , Q. Liu , L. Sun , L. Stanciu , J. Xie , Fabrication of High-Surface-Area Graphene/Polyaniline Nanocomposites and Their Application in Supercapacitors. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 5 (2013) 2685–2691.
- Y. Huang , E. Sutter , N. N. Shi , J. Zheng , T. Yang , D. Englund , H.-J. Gao , P. Sutter , Reliable Exfoliation of Large-Area High-Quality Flakes of Graphene and Other Two-Dimensional Materials. *ACS Nano* 9 (2015) 10612–10620.
- C. D. Nunez , P. A. Orellana , L. Rosales , Electron localization due to side-attached molecules on graphene nanoribbons. *J. Appl. Phys.* 120 (2016) 164310.
- H. Deng , X. Yanga , Z. Gao , MoS₂ nanosheets as an effective fluorescence quencher for DNA methyltransferase activity detection. *Analyst* 140 (2015) 3210–3215.
- G.-H. Lee , X. Cui , Y. D. Kim , G. Arefe , X. Zhang , C.-H. Lee , F. Ye , K. Watanabe , T. Taniguchi , P. Kim , J. Hone , Highly Stable, Dual-Gated MoS₂ Transistors Encapsulated by Hexagonal Boron Nitride with Gate-Controllable Contact, Resistance, and Threshold Voltage. *ACS Nano* 9 (2015) 7019–7026.

S.-H. Bae, Y. Lee, B. K. Sharma, H.-J. Lee, J.-H. Kim, J.-H. Ahn, Graphene-based transparent strain sensor. *Carbon* 51 (2013) 236–242.

W. Zhang, C.-P. Chuu, J.-K. Huang, C.-H. Chen, M.-L. Tsai, Y.-H. Chang, C.-T. Liang, Y.-Z. Chen, Y.-L. Chueh, J.-H. He, M.-Y. Chou, L.-J. Li, Ultrahigh-Gain Photodetectors Based on Atomically Thin Graphene-MoS₂ Heterostructures. *Sci. Rep.* 4 (2014) 3826.

O. Lopez-Sanchez, D. Lembke, M. Kayci, A. Radenovic, A. Kis, Ultrasensitive photodetectors based on monolayer MoS₂. *Nat. Nanotech.* 8 (2013) 497–501.

J. Hassoun, F. Bonaccorso, M. Agostini, M. Angelucci, M. Grazia. Betti, R. Cingolani, M. Gemmi, C. Mariani, S. Panero, V. Pellegrini, B. Scrosati, An Advanced Lithium-Ion Battery Based on a Graphene Anode and a Lithium Iron Phosphate Cathode. An Advanced Lithium-Ion Battery Based on a Graphene Anode and a Lithium Iron Phosphate Cathode. *Nano Lett.* 14 (2014) 4901–4906.

M. Acerce, D. Voiry, M. Chhowalla, Metallic 1T phase MoS₂ nanosheets as supercapacitor electrode materials. *Nat. Nanotech.* 10 (2015) 313–318.

R. Dong, T. Zhang, X. Feng, Interface-Assisted Synthesis of 2D Materials: Trend and Challenges. *Chem. Rev.* 118 (2018) 6189–6235.

K. Novoselov, D. Jiang, F. Schedin, T. Booth, V. Khotkevich, S. Morozov, A. K. Geim, Two-dimensional atomic crystals. *P. Natl. Acad. Sci. USA* 102 (2005) 10451.

B. Jayasena, S. Subbiah, A novel mechanical cleavage method for synthesizing few-layer graphenes. *Nanoscale Res. Lett.* 6 (2011) 95.

K. E. Whitener Jr., P. E. Sheehanb, Graphene synthesis. *Diam. Relat. Mater.* 46 (2014) 25–34.

Z. Zeng, Z. Yin, X. Huang, H. Li, Q. He, G. Lu, F. Boey, H. S. Zhang, Single-Layer Semiconducting Nanosheets: High-Yield Preparation and Device Fabrication. *Angew. Chem.* 50 (2011) 11093–11097.

W. Cheng, J. He, T. Yao, Z. Sun, Y. Jiang, Q. Liu, S. Jiang, F. Hu, Z. Xie, B. He, W. Yan, S. Wei, Half-Unit-Cell α -Fe₂O₃ Semiconductor Nanosheets with Intrinsic and Robust Ferromagnetism. *J. Am. Chem. Soc.* 136 (2014) 10393–10398.

K. K. Kim, A. Hsu, X. Jia, S. M. Kim, Y. Shi, M. Hofmann, D. Nezich, J. F. Rodriguez-Nieva, M. Dresselhaus, T. Palacios, J. Kong, Synthesis of Monolayer Hexagonal Boron Nitride on Cu Foil Using Chemical Vapor Deposition. *Nano Lett.* 12 (2012) 161–166.

A. B. Laursen, S. Kegnas, S. Dahl, I. Chorkendorff, Molybdenum sulfides—efficient and viable materials for electro- and photoelectrocatalytic hydrogen evolution. *Energy Environ. Sci.* 5 (2012) 5577.

J. Puthussery, S. Seefeld, N. Berry, M. Gibbs, M. Law, Colloidal Iron Pyrite (FeS₂) Nanocrystal Inks for Thin-Film Photovoltaics. *J. Am. Chem. Soc.* 133 (2011) 716.

J. Feng, X. Sun, C. Z. Wu, L. L. Peng, C. W. Lin, S. L. Hu, J. L. Yang, Y. Xie, Metallic Few-Layered VS₂ Ultrathin Nanosheets: High Two-Dimensional Conductivity for In-Plane Supercapacitors. *J. Am. Chem. Soc.* 133 (2011) 17832.

K. F. Mak, C. Lee, J. Hone, J. Shan, T. F. Heinz, Atomically Thin MoS₂: A New Direct-Gap Semiconductor. *Phys. Rev. Lett.* 105 (2010) 136805.

J. N. Coleman, M. Lotya, A. O'Neill, S. D. Bergin, P. J. King, U. Khan, K. Young, A. Gaucher, S. De, R. J. Smith, I. V. Shvets, S. K. Arora, G. Stanton, H. Y. Kim, K. Lee, G. T. Kim, G. S. Duesberg, T. Hallam, J. J. Boland, J. J. Wang, J. F. Donegan, J. C. Grunlan, G. Moriarty, A. Shmeliov, R. J. Nicholls, J. M. Perkins, E. M. Grievson, K. Theuwissen, D. W. McComb, P. D. Nellist, V. Nicolosi, Two-Dimensional Nanosheets Produced by Liquid Exfoliation of Layered Materials. *Science* 331 (2011) 568.

R. J. Smith, P. J. King, M. Lotya, C. Wirtz, U. Khan, S. De, A. O'Neill, G. S. Duesberg, J. C. Grunlan, G. Moriarty, J. Chen, J. Z. Wang, A. I. Minett, V. Nicolosi, J. N. Coleman, Large-Scale Exfoliation of Inorganic Layered Compounds in Aqueous Surfactant Solutions. *Adv. Mater.* 23 (2011) 3944.

W. K. Hofmann, Thin films of molybdenum and tungsten disulphides by metal organic chemical vapour deposition. *J. Mater. Sci.* 23 (1988) 3981.

J. S. Zabinski, M. S. Donley, S. V. Prasad, N. T. McDevitt, Synthesis and characterization of tungsten disulphide films grown by pulsed-laser deposition. *J. Mater. Sci.* 29 (1994) 4834.

M. Naguib, M. Kurtoglu, V. Presser, J. Lu, J. Niu, M. Heon, L. Hultman, Y. Gogotsi, M. W. Barsoum, Two-Dimensional Nanocrystals Produced by Exfoliation of Ti₃AlC₂. *Adv. Mater.* 23 (2011) 4248–4253.

- M. Naguib , V. N. Mochalin , M. W. Barsoum , Y. Gogotsi , MXenes: A New Family of Two-Dimensional Materials. *Adv. Mater.* 26 (2014) 992–1005.
- J. Halim , M. R. Lukatskaya , K. M. Cook , J. Lu , C. R. Smith , L.-Å. Näslund , S. J. May , L. Hultman , Y. Gogotsi , P. Eklund , M. W. Barsoum , Transparent Conductive Two-Dimensional Titanium Carbide Epitaxial Thin Films. *Chem. Mater.* 26 (2014) 2374–2381.
- G. G. Guzmán-Verri , L. C. Lew , Y. Voon , Electronic structure of silicon-based nano-structures. *Phys. Rev. B* 76 (2007) 075131.
- H. Okamoto , Y. Sugiyama , H. Nakano , Synthesis and Modification of Silicon Nanosheets and Other Silicon Nanomaterials. *Chem. Eur. J.* 17 (2011) 9864.
- H. Nakano , T. Mitsuoka , M. Harada , K. Horibuchi , H. Nozaki , N. Takahashi , T. Nonaka , Y. Seno , H. Nakamura , Soft Synthesis of Single-Crystal Silicon Monolayer Sheets. *Angew. Chem.* 45 (2006) 6303.
- H. Okamoto , Y. Kumai , Y. Sugiyama , T. Mitsuoka , K. Nakanishi , T. Ohta , H. Nozaki , S. Yamaguchi , S. Shirai , H. Nakano , Silicon Nanosheets and Their Self-Assembled Regular Stacking Structure. *J. Am. Chem. Soc.* 132 (2010) 2710.

Electrical Properties of Graphene

- K. S. Novoselov , A. K. Geim , and S. V. Morozov , “Electric field in atomically thin carbon films,” *Science*, 306 (2004) 666–669. <https://doi.org/10.1126/science.1102896>
- A. H. Castro Neto , F. Guinea , N. M. R. Peres , K. S. Novoselov , and A. K. Geim , “The electronic properties of graphene,” *Rev. Mod. Phys.*, 81 (2009) 109–162. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.81.109>
- B. Guo , L. Fang , B. Zhang , and J. Ru Gong , “Graphene doping: A review,” *Insciences J.*, 1 (2011) 80–89. <http://doi.org/10.5640/insc.010280>
- P. R. Wallace , “The band theory of graphite,” *Phys. Rev.*, 71 (1947) 622–634. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.71.622>
- D. R. Cooper , B. D’Anjou , N. Ghattamaneni , B. Harack , M. Hilke , A. Horth , N. Majlis , M. Massicotte , L. Vandsburger , E. Whiteway , and V. Yu , “Experimental review of graphene,” *ISRN Condens. Matter Phys.*, 2012 (2012) 56. <https://doi.org/10.5402/2012/501686>
- S. Das Sarma , S. Adam , E. H. Hwang , and E. Rossi , “Electronic transport in two-dimensional graphene,” *Rev. Mod. Phys.*, 83 (2011) 407. <http://doi.org/10.1103/RevModPhys.83.407>
- M. I. Katsnelson , K. S. Novoselov , and A. K. Geim , “Chiral tunnelling and the Klein paradox in graphene,” *Nat. Phys.*, 2 (2006) 620–625. <http://doi.org/10.1038/nphys384>
- J. Schiefele , F. Sols , and F. Guinea , “Temperature dependence of the conductivity of graphene on boron nitride,” *Phys. Rev.*, 85 (2012) 195420. <http://doi.org/10.1103/PhysRevB.85.195420>
- C. H. Ahn , A. Bhattacharya , M. Di Ventura , J. N. Eckstein , C. Daniel Frisbie , M. E. Gershenson , A. M. Goldman , I. H. Inoue , J. Mannhart , A. J. Millis , A. F. Morpurgo , D. Natelson , and J.-M. Triscone , “Electrostatic modification of novel materials,” *Rev. Mod. Phys.*, 78 (2006) 1185. <http://doi.org/10.1103/RevModPhys.78.1185>
- E. Dorgan , M. Bae , and E. Pop , “Mobility and saturation velocity in graphene on SiO₂,” *Appl. Phys. Lett.*, 97 (2010) 082112. <http://doi.org/10.1063/1.3483130>
- K. S. Novoselov , V. I. Falko , L. Colombo , P. R. Gellert , M. G. Schwab , and K. Kim , “A roadmap for grapheme,” *Nature*, 490 (2012) 192–200. <http://doi.org/10.1038/nature11458>
- P. Ares , M. Pisarra , P. Segovia , C. Díaz , F. Martín , E. G. Michel , F. Zamora , C. Gómez-Navarro , and J. G. Herrero , “Tunable graphene electronics with local ultrahigh pressure,” *Adv. Funct. Mater.*, 29 (2019) 1806715. <https://doi.org/10.1002/adfm.201806715>
- L. Ci , Li Song , C. Jin , D. Jariwala , D. Wu , Y. Li , A. L. Srivastava , Z. F. Wang , K. Storr , L. Balicas , F. Liu , and P. M. Ajayan , “Atomic layers of hybridized boron nitride and graphene domains,” *Nat. Mater.*, 9 (2010) 430–435. <http://doi.org/10.1038/nmat2711>
- J. Kotakoski , A. V. Krasheninnikov , Y. Ma , A. S. Foster , K. Nordlund , and R. M. Nieminen , “B and N ion implantation into carbon nanotubes: Insight from atomistic simulations,” *Phys. Rev. B*, 71 (2005) 205408. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.71.205408>
- T. B. Martins , R. H. Miwa , A. Silva , and A. Fazzi , “Electronic and transport properties of boron-doped graphene nanoribbons,” *Phys. Rev. Lett.*, 98 (2007) 196803.

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.98.196803>

P. A. Denis, "Band gap opening of monolayer and bilayer graphene doped with aluminium, silicon, phosphorus, and sulfur," *Phys. Lett.*, 492 (2010) 251–257.

<https://doi.org/10.1016/j.cplett.2010.04.038>

O. Aktürk, and M. Tomak, "Bismuth doping of grapheme," *Appl. Phys. Lett.*, 96 (2010) 081914.

<https://doi.org/10.1063/1.3334723>

S. Yu, W. Zheng, C. Wang, and Q. Jiang, "Nitrogen/boron doping position dependence of the electronic properties of a triangular graphene," *ACS Nano*, 4 (2010) 7619–7629.

<https://doi.org/10.1021/nn102369r>

H. Tanaka, R. Arima, M. Fukumori, D. Tanaka, R. Negishi, Y. Kobayashi, S. Kasai, T. K. Yamada, and T. Ogawa, "Method for controlling electrical properties of single-layer graphene nanoribbons via adsorbed planar molecular nanoparticles," *Sci. Rep.*, 5 (2015) 12341.

<http://doi.org/10.1038/srep12341>

T. Shimizu, J. Haruyama, D. C. Marcano, D. V. Kosinkin, J. M. Tour, K. Hirose, and K. Suenaga, "Large intrinsic energy bandgaps in annealed nanotube-derived graphene nanoribbons," *Nat. Nanotechnol.*, 6 (2011) 45–50. <http://doi.org/10.1038/nnano.2010.249>

F. Banhart, J. Kotakoski, and A. V. Krasheninnikov, "Structural defects in graphene," *Phys. Rev.*, 5 (2011) 26–41. <http://doi.org/10.1021/nn102598m>

K. Xu, and P. D. Ye, "Theoretical study of atomic layer deposition reaction mechanism and kinetics for aluminum oxide formation at graphene nanoribbon open edges," *J. Phys. Chem.*, 114 (2010) 10505–10511.

L. G. Cancado, M. A. Pimenta, B. R. A. Neves, M. S. S. Dantas, and A. Jorio, "Influence of the atomic structure on the raman spectra of graphite edges," *Phys. Rev. Lett.*, 93 (2004) 247401. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.93.247401>

A. Orlof, J. Ruseckas, and I. V. Zozoulenko, "Effect of zigzag and armchair edges on the electronic transport in single-layer and bilayer graphene nanoribbons with defects," *Phys. Rev. B*, 88 (2013) 125409. <http://doi.org/10.1103/PhysRevB.88.125409>

K. Wakabayashi, M. Fujita, H. Ajiki, and M. Sigrist, "Electronic and magnetic properties of nanographite ribbons," *Phys. Rev.* 59 (1999) 8271. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.59.8271>

J. Li, I. Martin, M. Buttiker, and A. F. Morpurgo, "Topological origin of subgap conductance in insulating bilayer graphene," *Nat. Phys.*, 7 (2011) 38. <http://doi.org/10.1038/nphys1822>

A. Nimbalkar, and H. Kim, "Opportunities and challenges in twisted bilayer graphene," *Nano-Micro Lett.*, 12 (2020) 126. <https://doi.org/10.1007/s40820-020-00464-8>

J. T. Robinson, S. W. Schmucker, C. B. Diaconescu, J. P. Long, J. C. Culbertson, T. Ohta, A. L. Friedman, and T. E. Beechem, "Electronic hybridization of large-area stacked graphene films," *ACS Nano*, 7 (2013) 637–644. <http://doi.org/10.1021/nn304834p>

Z. Yu, A. Song, L. Sun, Y. Li, L. Gao, H. Peng, T. Ma, Z. Liu, and J. Luo, "Understanding interlayer contact conductance in twisted bilayer graphene," *Small* (2019) 1902844.

<https://doi.org/10.1002/sml.201902844>

H. Polshyn, M. Yankowitz, S. W. Chen, Y. X. Zhang, K. Watanabe, T. Taniguchi, C. R. Dean, and A. F. Young, "Large linear-in-temperature resistivity in twisted bilayer graphene," *Nat. Phys.*, 15 (2019) 1011–1016. <https://doi.org/10.1038/s41567-019-0596-3>

J. B. Yin, H. Wang, H. Peng, Z. J. Tan, and L. Liao, "Selectively enhanced photocurrent generation in twisted bilayer graphene with van Hove singularity," *Nat. Commun.*, 7 (2016) 10699. <https://doi.org/10.1038/ncomms10699>

J. Nilsson, A. H. Castro Neto, F. Guinea, and N. M. R. Peres, "Electronic properties of bilayer and multilayer graphene," *Physical Review B*, 78 (2008) 045405.

<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.78.045405>

U. Moger, S. Walia, B. Bannur, M. Gedda, and G. U. Kulkarni, "Intrinsic nature of graphene revealed in temperature-dependent transport of twisted multilayer grapheme," *J. Phys. Chem. C*, 121 (2017) 13938–13943. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.7b04068>

A. K. Geim, and K. S. Novoselov, "The rise of graphene," *Nat. Mater.*, 6 (2007) 183–191. <http://doi.org/10.1038/nmat1849>

Y. W. Tan, Y. Zhang, K. Bolotin, Y. Zhao, S. Adam, E. H. Hwang, S. Das Sarma, H. L. Stormer, and P. Kim, "Measurement of scattering rate and minimum conductivity in graphene," *Phys. Rev. Lett.*, 99 (2007) 246803. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.99.246803>

C. Jozsa, M. Popinciuc, N. Tombros, H. T. Jonkman, and B. J. van Wees, "Electronic spin drift in graphene field-effect transistors," *Phys. Rev. Lett.*, 100 (2008) 236603.

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.100.236603>

K. Nagashio , T. Nishimura , K. Kita , and A. Toriumi , "Mobility variations in mono-and multi-layer graphene films," *Appl. Phys. Express*, 2 (2009) 025003

<http://doi.org/10.1143/apex.2.025003>

K. Nomura , and A. H. MacDonald , "Quantum hall ferromagnetism in graphene," *Phys. Rev. Lett.*, 96 (2006) 256602. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.96.256602>

S. Adam , E. H. Hwang , V. M. Galitski , and S. Das Sarma , "A self-consistent theory for graphene transport," *PNAS*, 104 (2007) 18392. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704772104>

Electrical Transport in Post-Graphene 2D Materials

Geim, A. K. & Novoselov, K. S. *Nanoscience and technology: A collection of reviews from nature journals 11–19* (World Scientific, 2010).

Geim, A. K. & Novoselov, K. S. The rise of graphene. *Nature Materials* 6, 183–191, <http://doi.org/10.1038/nmat1849> (2007).

Peierls, R. E. *Annales de l'institut Henri Poincaré. Quelques propriétés typiques des corps solides*, 5, 177 (1935).

Venables, J. & Spiller, G. Nucleation and growth of thin films. *Surface Mobilities on Solid Materials*, 341–404 (1983).

Evans, J. , Thiel, P. & Bartelt, M. C. Morphological evolution during epitaxial thin film growth: Formation of 2D islands and 3D mounds. *Surface Science Reports* 61, 1–128 (2006).

Novoselov, K. S. . Two-dimensional atomic crystals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102, 10451–10453 (2005).

Novoselov, K. S. . Electric field effect in atomically thin carbon films. *Science* 306, 666–669 (2004).

Partoens, B. & Peeters, F. From graphene to graphite: Electronic structure around the K point. *Physical Review B* 74, 075404 (2006).

Morozov, S. . Two-dimensional electron and hole gases at the surface of graphite. *Physical Review B* 72, 201401 (2005).

Stankovich, S. . Graphene-based composite materials. *Nature* 442, 282–286 (2006).

Schedin, F. . Detection of individual gas molecules adsorbed on graphene. *Nature Materials* 6, 652–655 (2007).

Hill, E. W. , Geim, A. K. , Novoselov, K. , Schedin, F. & Blake, P. Graphene spin valve devices. *IEEE Transactions on Magnetics* 42, 2694–2696 (2006).

Heersche, H. B. , Jarillo-Herrero, P. , Oostinga, J. B. , Vandersypen, L. M. & Morpurgo, A. F. Bipolar supercurrent in graphene. *Nature* 446, 56–59 (2007).

Schakel, A. M. Relativistic quantum Hall effect. *Physical Review D* 43, 1428 (1991).

González, J. , Guinea, F. & Vozmediano, M. Unconventional quasiparticle lifetime in graphite. *Physical Review Letters* 77, 3589 (1996).

Manzeli, S. , Ovchinnikov, D. , Pasquier, D. , Yazyev, O. V. & Kis, A. 2D transition metal dichalcogenides. *Nature Reviews Materials* 2, 17033, <http://doi.org/10.1038/natrev-mats.2017.33> (2017).

Novoselov, K. S. Nobel lecture: Graphene: Materials in the Flatland. *Reviews of Modern Physics* 83, 837–849, <http://doi.org/10.1103/RevModPhys.83.837> (2011).

Gusakova, J. . Electronic properties of bulk and monolayer TMDs: Theoretical study within DFT framework (GVJ-2e method). *Physica Status Solidi (a)* 214, 1700218, <https://doi.org/10.1002/pssa.201700218> (2017).

Li, X. D. , Wu, S. Q. & Zhu, Z. Z. Band gap control and transformation of monolayer-MoS₂-based hetero-bilayers. *Journal of Materials Chemistry C* 3, 9403–9411, <http://doi.org/10.1039/C5TC01584G> (2015).

Conley, H. J. . Bandgap engineering of strained monolayer and bilayer MoS₂ . *Nano Letters* 13, 3626–3630, <http://doi.org/10.1021/nl4014748> (2013).

Gupta, D. , Chauhan, V. & Kumar, R. A comprehensive review on synthesis and applications of molybdenum disulfide (MoS₂) material: Past and recent developments. *Inorganic Chemistry Communications* 121, 108200, <https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108200> (2020).

Liu, Y. . Electrical characterization and ammonia sensing properties of MoS₂/Si p-n junction. *Journal of Alloys and Compounds* 631, 105–110, <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2015.01.111> (2015).

Radisavljevic, B. , Radenovic, A. , Brivio, J. , Giacometti, V. & Kis, A. Single-layer MoS₂ transistors. *Nature Nanotechnology* 6, 147–150, <http://doi.org/10.1038/nnano.2010.279> (2011).

Wang, J. . High mobility MoS₂ transistor with low Schottky barrier contact by using atomic thick h-BN as a tunneling layer. *Advanced Materials* 28, 8302–8308, <https://doi.org/10.1002/adma.201602757> (2016).

Lee, S. , Tang, A. , Aloni, S. & Philip Wong, H. S. Statistical study on the Schottky barrier reduction of tunneling contacts to CVD synthesized MoS₂ . *Nano Letters* 16, 276–281, <http://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b03727> (2016).

Coleman, P. Lending an iron hand to spintronics. *Physics* 2, 6 (2009).

Dastgeer, G. . Black phosphorus-igzo van der waals diode with low-resistivity metal contacts. *ACS Applied Materials & Interfaces* 11, 10959–10966, <http://doi.org/10.1021/acsami.8b20231> (2019).

Dastgeer, G. . Temperature-dependent and gate-tunable rectification in a black phosphorus/WS₂ van der Waals heterojunction diode. *ACS Applied Materials & Interfaces* 10, 13150–13157, <http://doi.org/10.1021/acsami.8b00058> (2018).

Li, Q. F. , Wang, H. F. , Yang, C. H. , Li, Q. Q. & Rao, W. F. Theoretical prediction of high carrier mobility in single-walled black phosphorus nanotubes. *Applied Surface Science* 441, 1079–1085, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.01.208> (2018).

Hou, Z. . Large and anisotropic linear magnetoresistance in single crystals of black phosphorus arising from mobility fluctuations. *Scientific Reports* 6, 23807, <http://doi.org/10.1038/srep23807> (2016).

Naguib, M. , Mochalin, V. N. , Barsoum, M. W. & Gogotsi, Y. 25th anniversary article: MXenes: A new family of two-dimensional materials. *Advanced Materials* 26, 992–1005, <https://doi.org/10.1002/adma.201304138> (2014).

Anasori, B. , Lukatskaya, M. R. & Gogotsi, Y. 2D metal carbides and nitrides (MXenes) for energy storage. *Nature Reviews Materials* 2, 16098, <https://doi.org/10.1038/natrev-mats.2016.98> (2017).

Seh, Z. W. . Two-dimensional molybdenum carbide (MXene) as an efficient electro-catalyst for hydrogen evolution. *ACS Energy Letters* 1, 589–594, <http://doi.org/10.1021/acsenergylett.6b00247> (2016).

Chaudhari, N. K. . MXene: An emerging two-dimensional material for future energy conversion and storage applications. *Journal of Materials Chemistry A* 5, 24564–24579, <http://doi.org/10.1039/C7TA09094C> (2017).

Hantanasirisakul, K. . Fabrication of Ti₃C₂T_x MXene transparent thin films with tunable optoelectronic properties. *Advanced Electronic Materials* 2, 1600050, <https://doi.org/10.1002/aelm.201600050> (2016).

VahidMohammadi, A. , Rosen, J. & Gogotsi, Y. The world of two-dimensional carbides and nitrides (MXenes). *Science* 372, eabf1581, <https://doi.org/10.1126/science.abf1581> (2021).

Agresti, A. . Titanium-carbide MXenes for work function and interface engineering in perovskite solar cells. *Nature Materials* 18, 1228–1234, <https://doi.org/10.1038/s41563-019-0478-1> (2019).

Lyu, B. . Large-area MXene electrode array for flexible electronics. *ACS Nano* 13, 11392–11400, <https://doi.org/10.1021/acs.nano.9b04731> (2019).

Wang, Z. , Kim, H. & Alshareef, H. N. Oxide thin-film electronics using all-MXene electrical contacts. *Advanced Materials* 30, 1706656, <https://doi.org/10.1002/adma.201706656> (2018).

Ma, T. Y. , Cao, J. L. , Jaroniec, M. & Qiao, S. Z. Interacting carbon nitride and titanium carbide nanosheets for high-performance oxygen evolution. *Angewandte Chemie International Edition* 55, 1138–1142, <https://doi.org/10.1002/anie.201509758> (2016).

Abel, M. , Clair, S. , Ourdjini, O. , Mossoyan, M. & Porte, L. Single layer of polymeric Fe-phthalocyanine: An organometallic sheet on metal and thin insulating film. *Journal of the American Chemical Society* 133, 1203–1205, <http://doi.org/10.1021/ja108628r> (2011).

El Bachra, M. , Zaari, H. , Benyoussef, A. , El Kenz, A. & El Hachimi, A. First-principles calculations of van der Waals and spin orbit effects on the two-dimensional topological insulator stanene and stanene on ge (111) substrate. *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* 31, 2579–2588 (2018).

Huang, Y. , Shirodkar, S. N. & Yakobson, B. I. Two-dimensional boron polymorphs for visible range plasmonics: A first-principles exploration. *Journal of the American Chemical Society* 139, 17181–17185 (2017).

Fu, B. , Abid, M. & Liu, C.-C. Systematic study on stanene bulk states and the edge states of its zigzag nanoribbon. *New Journal of Physics* 19, 103040 (2017).

Matthes, L. , Pulci, O. & Bechstedt, F. Massive Dirac quasiparticles in the optical absorbance of graphene, silicene, germanene, and tinene. *Journal of Physics: Condensed Matter* 25, 395305 (2013).

Reis, F. . Bismuthene on a SiC substrate: A candidate for a high-temperature quantum spin Hall material. *Science* 357, 287–290 (2017).

Yuhara, J. , He, B. , Matsunami, N. , Nakatake, M. & Le Lay, G. Graphene's latest cousin: Plumbene epitaxial growth on a “nano watercube”. *Advanced Materials* 31, 1901017 (2019).

Aktürk, E. , Aktürk, O. Ü. & Ciraci, S. Single and bilayer bismuthene: Stability at high temperature and mechanical and electronic properties. *Physical Review B* 94, 014115 (2016).

Xu, Y. . Large-gap quantum spin Hall insulators in tin films. *Physical Review Letters* 111, 136804 (2013).

Gillgren, N. . Gate tunable quantum oscillations in air-stable and high mobility few-layer phosphorene heterostructures. *2D Materials* 2, 011001 (2014).

Ji, Q. , Li, J. , Xiong, Z. & Lai, B. Enhanced reactivity of microscale Fe/Cu bimetallic particles (mFe/Cu) with persulfate (PS) for p-nitrophenol (PNP) removal in aqueous solution. *Chemosphere* 172, 10–20, <http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.12.128> (2017).

Qin, J. . Controlled growth of a large-size 2D selenium nanosheet and its electronic and optoelectronic applications. *ACS Nano* 11, 10222–10229 (2017).

Liu, X. . Self-assembly of electronically abrupt borophene/organic lateral hetero-structures. *Science Advances* 3, e1602356 (2017).

Liu, Z. & Aydin, K. Localized surface plasmons in nanostructured monolayer black phosphorus. *Nano Letters* 16, 3457–3462 (2016).

Sun, C. . One-pot solventless preparation of PEGylated black phosphorus nanoparticles for photoacoustic imaging and photothermal therapy of cancer. *Biomaterials* 91, 81–89 (2016).

Wang, G. . Two dimensional materials based photodetectors. *Infrared Physics & Technology* 88, 149–173 (2018).

Konstantatos, G. Current status and technological prospect of photodetectors based on two-dimensional materials. *Nature Communications* 9, 1–3 (2018).

Wang, F. . 2D library beyond graphene and transition metal dichalcogenides: A focus on photodetection. *Chemical Society Reviews* 47, 6296–6341 (2018).

Jiang, H. , Lu, Z. , Wu, M. , Ciucci, F. & Zhao, T. Borophene: A promising anode material offering high specific capacity and high rate capability for lithium-ion batteries. *Nano Energy* 23, 97–104 (2016).

Hao, C. . Flexible allsolidstate supercapacitors based on liquidexfoliated black phosphorus nanoflakes. *Advanced Materials* 28, 3194–3201 (2016).

Sze, S. M. , Li, Y. & Ng, K. K. *Physics of semiconductor devices* (John Wiley & Sons, 2021).

Tersoff, J. Schottky barrier heights and the continuum of gap states. *Physical Review Letters* 52, 465 (1984).

Heine, V. Theory of surface states. *Physical Review* 138, A1689 (1965).

Selinsky, R. S. , Ding, Q. , Faber, M. S. , Wright, J. C. & Jin, S. Quantum dot nanoscale heterostructures for solar energy conversion. *Chemical Society Reviews* 42, 2963–2985, <http://doi.org/10.1039/C2CS35374A> (2013).

Kash, K. Optical properties of III-V semiconductor quantum wires and dots. *Journal of luminescence* 46, 69–82 (1990).

Werking, J. D. . High-transconductance InAs/AlSb heterojunction field-effect transistors with delta-doped AlSb upper barriers. *IEEE Electron Device Letters* 13, 164–166 (1992).

Capasso, F. , Mohammed, K. & Cho, A. Y. Electronic transport and depletion of quantum wells by tunneling through deep levels in semiconductor superlattices. *Physical Review Letters* 57, 2303 (1986).

Pop, E. Energy dissipation and transport in nanoscale devices. *Nano Research* 3, 147–169 (2010).

Yu, Y. . High-gain visible-blind UV photodetectors based on chlorine-doped n-type ZnS nanoribbons with tunable optoelectronic properties. *Journal of Materials Chemistry* 21,

12632–12638 (2011).

Faist, J. . Quantum cascade laser. *Science* 264, 553–556 (1994).

Lee, C.-H. . Atomically thin p-n junctions with van der Waals heterointerfaces. *Nature Nanotechnology* 9, 676–681 (2014).

Lee, J. Y. , Shin, J. H. , Lee, G. H. & Lee, C. H. Two-dimensional semiconductor optoelectronics based on van der Waals heterostructures. *Nanomaterials (Basel, Switzerland)* 6, <http://doi.org/10.3390/nano6110193> (2016).

Rivera, P. . Observation of long-lived interlayer excitons in monolayer MoSe₂-WSe₂ heterostructures. *Nature Communications* 6, 1–6 (2015).

Li, J. , Wei, Z. & Kang, J. Two-dimensional semiconductors: Synthesis, physical properties and applications (John Wiley & Sons, 2020).

Li, H.-M. . Ultimate thin vertical p-n junction composed of two-dimensional layered molybdenum disulfide. *Nature Communications* 6, 6564, <http://doi.org/10.1038/ncomms7564> (2015).

Dev, D. . High quality gate dielectric/MoS₂ interfaces probed by the conductance method. *Applied Physics Letters* 112, 232101, <http://doi.org/10.1063/1.5028404> (2018).

Chaves, A. . Bandgap engineering of two-dimensional semiconductor materials. *NPJ 2D Materials and Applications* 4, 29, <http://doi.org/10.1038/s41699-020-00162-4> (2020).

Zhang, K. & Robinson, J. Doping of two-dimensional semiconductors: A rapid review and outlook. *MRS Advances* 4, 2743–2757, <http://doi.org/10.1557/adv.2019.391> (2019).

Nazir, G. . Ultimate limit in size and performance of WSe₂ vertical diodes. *Nature Communications* 9, 5371, <http://doi.org/10.1038/s41467-018-07820-8> (2018).

Lin, Z. . Defect engineering of two-dimensional transition metal dichalcogenides. *2D Materials* 3, 022002, <http://doi.org/10.1088/2053-1583/3/2/022002> (2016).

Kim, D. , Lee, R. , Kim, S. & Kim, T. Two-dimensional phase-engineered 1T - and 2H-MoTe₂-based near-infrared photodetectors with ultra-fast response. *Journal of Alloys and Compounds* 789, 960–965, <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.03.121> (2019).

Gan, X. . 2H/1T phase transition of multilayer MoS₂ by electrochemical incorporation of S vacancies. *ACS Applied Energy Materials* 1, 4754–4765, <http://doi.org/10.1021/acsaem.8b00875> (2018).

Island, J. O. , Steele, G. A. , Zant, H. S. J. V. d. & Castellanos-Gomez, A. Environmental instability of few-layer black phosphorus. *2D Materials* 2, 011002, <http://doi.org/10.1088/2053-1583/2/1/011002> (2015).

Xu, Y. , Shi, Z. , Shi, X. , Zhang, K. & Zhang, H. Recent progress in black phosphorus and black-phosphorus-analogue materials: Properties, synthesis and applications. *Nanoscale* 11, 14491–14527, <http://doi.org/10.1039/C9NR04348A> (2019).

Miao, J. , Zhang, L. & Wang, C. Black phosphorus electronic and optoelectronic devices. *2D Materials* 6, 032003, <http://doi.org/10.1088/2053-1583/ab1ebd> (2019).

Lince, J. R. , Carré, D. J. & Fleischauer, P. D. Schottky-barrier formation on a covalent semiconductor without Fermi-level pinning: The metal-MoS₂ (0001) interface. *Physical Review B* 36, 1647 (1987).

Walia, S. . Characterization of metal contacts for two-dimensional MoS₂ nanoflakes. *Applied Physics Letters* 103, 232105 (2013).

Dastgeer, G. , Abbas, H. , Kim, D. Y. , Eom, J. & Choi, C. Synaptic characteristics of an ultrathin hexagonal boron nitride (h-BN) diffusive memristor. *Physica Status Solidi (RRL)—Rapid Research Letters* n/a, 2000473, <https://doi.org/10.1002/pssr.202000473>.

Liu, Y. . Van der Waals heterostructures and devices. *Nature Reviews Materials* 1, 16042, <http://doi.org/10.1038/natrevmats.2016.42> (2016).

Zhang, J. . Flexible indium-gallium-zinc-oxide Schottky diode operating beyond 2.45 GHz. *Nature Communications* 6, 7561, <http://doi.org/10.1038/ncomms8561> (2015).

Jeon, P. J. . Black phosphorus–zinc oxide nanomaterial heterojunction for p-n diode and junction field-effect transistor. *Nano Letters* 16, 1293–1298, <http://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b04664> (2016).

Sokolov, P. M. . Graphene-quantum dot hybrid nanostructures with controlled optical and photoelectric properties for solar cell applications. *Russian Chemical Reviews* 88, 370–386, <http://doi.org/10.1070/rcr4859> (2019).

Afzal, A. M. , Dastgeer, G. , Iqbal, M. Z. , Gautam, P. & Faisal, M. M. High-performance p-BP/n-PdSe₂ near-infrared photodiodes with a fast and gate-tunable photoresponse. *ACS Applied Materials & Interfaces* 12, 19625–19634, <http://doi.org/10.1021/acsaami.9b22898> (2020).

Fan, X. F. , Shen, Z. X. , Liu, A. Q. & Kuo, J. L. Band gap opening of graphene by doping small boron nitride domains. *Nanoscale* 4, 2157–2165, <http://doi.org/10.1039/c2nr11728b> (2012).

Muchharla, B. . Tunable electronics in large-area atomic layers of boron-nitrogen-carbon. *Nano Letters* 13, 3476–3481, <http://doi.org/10.1021/nl400721y> (2013).

Fiori, G. , Betti, A. , Bruzzone, S. & Iannaccone, G. Lateral graphene-hBCN hetero-structures as a platform for fully two-dimensional transistors. *Acs Nano* 6, 2642–2648, <http://doi.org/10.1021/nn300019b> (2012).

Miao, J. . Vertically stacked and self-encapsulated van der Waals heterojunction diodes using two-dimensional layered semiconductors. *Acs Nano* 11, 10472–10479, <http://doi.org/10.1021/acsnano.7b05755> (2017).

Sachs, B. , Wehling, T. O. , Katsnelson, M. I. & Lichtenstein, A. I. Adhesion and electronic structure of graphene on hexagonal boron nitride substrates. *Physical Review B* 84, <http://doi.org/10.1103/Physrevb.84.195414> (2011).

Gopalan, D. P. . Formation of hexagonal boron nitride on graphene-covered copper surfaces. *Journal of Materials Research* 31, 945–958, <http://doi.org/10.1557/jmr.2016.82> (2016).

Li, C. . WSe₂/MoS₂ and MoTe₂/SnSe₂ van der Waals heterostructure transistors with different band alignment. *Nanotechnology* 28, <http://doi.org/10.1088/1361-6528/Aa810f> (2017).

Safeer, C. K. . Room-temperature spin hall effect in graphene/MoS₂ van der Waals heterostructures. *Nano Letters* 19, 1074–1082, <http://doi.org/10.1021/acs.nanolett.8b04368> (2019).

Ghiasi, T. S. , Kaverzin, A. A. , Blah, P. J. & van Wees, B. J. Charge-to-spin conversion by the rashba-Edelstein effect in two-dimensional van der Waals heterostructures up to room temperature. *Nano Letters* 19, 5959–5966, <http://doi.org/10.1021/acs.nanolett.9b01611> (2019).

Deng, Y. . Black phosphorus–Monolayer MoS₂ van der Waals heterojunction p-n diode. *Acs Nano* 8, 8292–8299, <http://doi.org/10.1021/nn5027388> (2014).

Li, X. , Xiong, X. & Wu, Y. Toward high-performance two-dimensional black phosphorus electronic and optoelectronic devices. *Chinese Physics B* 26, 037307, <http://doi.org/10.1088/1674-1056/26/3/037307> (2017).

Chen, J.-W. . A gate-free monolayer WSe₂ pn diode. *Nature Communications* 9, 3143, <http://doi.org/10.1038/s41467-018-05326-x> (2018).

Pospischil, A. , Furchi, M. M. & Mueller, T. Solar-energy conversion and light emission in an atomic monolayer p-n diode. *Nature Nanotechnology* 9, 257–261, <http://doi.org/10.1038/nnano.2014.14> (2014).

Li, H.-M. . Ultimate thin vertical p-n junction composed of two-dimensional layered molybdenum disulfide. *Nature Communications* 6, 6564, <http://doi.org/10.1038/ncomms7564>. www.nature.com/articles/ncomms7564#supplementary-information (2015).

Afzal, A. M. , Iqbal, M. Z. , Dastgeer, G. , Ahmad, A. U. & Park, B. Highly sensitive, ultrafast, and broadband photodetecting field-effect transistor with transition metal dichalcogenide van der Waals heterostructures of MoTe₂ and PdSe₂. *Advanced Science*, 2003713 (2021).

Lin, C.-Y. . High-frequency polymer diode rectifiers for flexible wireless power-transmission sheets. *Organic Electronics* 12, 1777–1782, <https://doi.org/10.1016/j.orgel.2011.07.006> (2011).

Cvetkovic, N. V. . Organic half-wave rectifier fabricated by stencil lithography on flexible substrate. *Microelectronic Engineering* 100, 47–50, <https://doi.org/10.1016/j.mee.2012.07.110> (2012).

Pal, B. N. . Pentacene-zinc oxide vertical diode with compatible grains and 15-MHz rectification. *Advanced Materials* 20, 1023–1028, <https://doi.org/10.1002/adma.200701550> (2008).

Chen, W.-C. . Room-temperature-processed flexible n-InGaZnO/p-Cu₂O heterojunction diodes and high-frequency diode rectifiers. *Journal of Physics D: Applied Physics* 47, 365101, <http://doi.org/10.1088/0022-3727/47/36/365101> (2014).

Im, D. , Moon, H. , Shin, M. , Kim, J. & Yoo, S. Towards gigahertz operation: Ultrafast low turn-on organic diodes and rectifiers based on C60 and tungsten oxide. *Advanced Materials* 23, 644–648, <https://doi.org/10.1002/adma.201002246> (2011).

Lilja, K. E. , Bäcklund, T. G. , Lupo, D. , Hassinen, T. & Joutsenoja, T. Gravure printed organic rectifying diodes operating at high frequencies. *Organic Electronics* 10, 1011–1014, <https://doi.org/10.1016/j.orgel.2009.04.008> (2009).

Dastgeer, G. . Surface spin accumulation due to the inverse spin Hall effect in WS₂ crystals. *2D Materials* 6, 011007, <http://doi.org/10.1088/2053-1583/aae7e8> (2018).

Dastgeer, G. , Shehzad, M. A. & Eom, J. Distinct detection of thermally induced spin voltage in Pt/WS₂/Ni₈₁Fe₁₉ by the inverse spin hall effect. *ACS Applied Materials & Interfaces* 11, 48533–48539, <http://doi.org/10.1021/acsami.9b16476> (2019).

Molle, A. . Buckled two-dimensional Xene sheets. *Nature Materials* 16, 163–169, <http://doi.org/10.1038/nmat4802> (2017).

2D Material Photonics and Optoelectronics

Bonaccorso F , Sun Z , Hasan T and Ferrari A 2010 Graphene photonics and optoelectronics *Nat. Photonics* 4 611–622

Zhang Y , Liu T , Meng B , Li X , Liang G , Hu X and Wang Q J 2013 Broadband high photoresponse from pure monolayer graphene photodetector *Nat. Comm.* 4 1–11

Bera K P , Haider G , Huang Y-T , Roy P K , Paul Inbaraj C R , Liao Y-M , Lin H-I , Lu C-H , Shen C and Shih W Y 2019 Graphene sandwich stable perovskite quantum-dot light-emissive ultrasensitive and ultrafast broadband vertical phototransistors *ACS Nano* 13 12540–12552

Wang X , Wang P , Wang J , Hu W , Zhou X , Guo N , Huang H , Sun S , Shen H and Lin T 2015 Ultrasensitive and broadband MoS₂ photodetector driven by ferroelectrics *Adv. Mater.* 27 6575–6581

Wu D , Guo J , Wang C , Ren X , Chen Y , Lin P , Zeng L , Shi Z , Li X J and Shan C-X 2021 Ultrabroadband and high-detectivity photodetector based on WS₂/Ge heterojunction through defect engineering and interface passivation *ACS Nano.* 15 10119–10129

Khan M F , Rehman S , Akhtar I , Aftab S , Ajmal H M S , Khan W , Kim D-K and Eom J 2019 High mobility ReSe₂ field effect transistors: Schottky-barrier-height-dependent photoresponsivity and broadband light detection with Co decoration *2D Mater.* 7 015010

Lai J , Liu X , Ma J , Wang Q , Zhang K , Ren X , Liu Y , Gu Q , Zhuo X and Lu W 2018 Anisotropic broadband photoresponse of layered tellurium weyl semimetal MoTe₂ *Adv. Mater.* 30 1707152

Price C C , Frey N C , Jariwala D and Shenoy V B 2019 Engineering zero-dimensional quantum confinement in transition-metal dichalcogenide heterostructures *ACS Nano* 13 8303–8311

Kuc A , Zibouche N and Heine T 2011 Influence of quantum confinement on the electronic structure of the transition metal sulfide T S 2 *Phy. Rev. B* 83 245213

Lopez-Sanchez O , Lembke D , Kayci M , Radenovic A and Kis A 2013 Ultrasensitive photodetectors based on monolayer MoS₂ *Nat. Nanotechnol.* 8 497–501

Zeng H , Dai J , Yao W , Xiao D and Cui X 2012 Valley polarization in MoS₂ monolayers by optical pumping *Nat. Nanotechnol.* 7 490–493

Splendiani A , Sun L , Zhang Y , Li T , Kim J , Chim C-Y , Galli G and Wang F 2010 Emerging photoluminescence in monolayer MoS₂ *Nano Lett.* 10 1271–1275

Eda G and Maier S A 2013 Two-dimensional crystals: Managing light for optoelectronics *ACS Nano* 7 5660–5665

Mak K F , He K , Lee C , Lee G H , Hone J , Heinz T F and Shan J 2013 Tightly bound trions in monolayer MoS₂ *Nat. Mat.* 12 207–211

Ross J S , Wu S , Yu H , Ghimire N J , Jones A M , Aivazian G , Yan J , Mandrus D G , Xiao D and Yao W 2013 Electrical control of neutral and charged excitons in a monolayer semiconductor *Nat. Comm.* 4 1–6

Jo S H , Kang D H , Shim J , Jeon J , Jeon M H , Yoo G , Kim J , Lee J , Yeom G Y and Lee S 2016 A highperformance WSe₂/hBN photodetector using a triphenylphosphine (PPh₃) based n doping technique *Adv. Mater.* 28 4824–4831

Qiao H , Yuan J , Xu Z , Chen C , Lin S , Wang Y , Song J , Liu Y , Khan Q and Hoh H Y 2015 Broadband photodetectors based on graphene-Bi₂Te₃ heterostructure *ACS Nano* 9 1886–1894

Deng W , Chen Y , You C , Liu B , Yang Y , Shen G , Li S , Sun L , Zhang Y and Yan H 2018 High detectivity from a lateral graphene-MoS₂ schottky photodetector grown by chemical vapor deposition *Adv. Electron. Mater.* 4 1800069

Li A , Chen Q , Wang P , Gan Y , Qi T , Wang P , Tang F , Wu J Z , Chen R and Zhang L 2019 Ultrahighsensitive broadband photodetectors based on dielectric shielded MoTe₂/Graphene/SnS₂ p-g-n junctions *Adv. Mater.* 31 1805656

Huang Z, Zhang T, Liu J, Zhang L, Jin Y, Wang J, Jiang K, Fan S and Li Q 2019 Amorphous MoS₂ photodetector with ultra-broadband response ACS Appl. Electron. Mater. 1 1314–1321

Jia C, Huang X, Wu D, Tian Y, Guo J, Zhao Z, Shi Z, Tian Y, Jie J and Li X 2020 An ultrasensitive self-driven broadband photodetector based on a 2D-WS₂/GaAs type-II Zener heterojunction Nanoscale 12 4435–4444

Li H, Ye L and Xu J 2017 High-performance broadband floating-base bipolar phototransistor based on WSe₂/BP/MoS₂ heterostructure Acs Photonics 4 823–829

Ahn J, Kang J-H, Kyhm J, Choi H T, Kim M, Ahn D-H, Kim D-Y, Ahn I-H, Park J B and Park S 2020 Self-powered visible-invisible multiband detection and imaging achieved using high-performance 2D MoTe₂/MoS₂ semivertical heterojunction photodiodes ACS Appl. Mater. Interfaces 12 10858–10866

Elahi E, Khan M F, Rehman S, Khalil H W, Rehman M A, Kim D-K, Kim H, Khan K, Shahzad M and Iqbal M W 2020 Enhanced electrical and broad spectral (UV-Vis-NIR) photodetection in a Gr/ReSe₂/Gr heterojunction Dalt. Trans. 49 10017–10027

Hu G, Albrow-Owen T, Jin X, Ali A, Hu Y, Howe R C, Shehzad K, Yang Z, Zhu X and Woodward R I 2017 Black phosphorus ink formulation for inkjet printing of optoelectronics and photonics Nat. Comm. 8 1–10

Polman A, Knight M, Garnett E C, Ehrler B and Sinke W C 2016 Photovoltaic materials: Present efficiencies and future challenges Science 352

Jean J, Brown P R, Jaffe R L, Buonassisi T and Bulović V 2015 Pathways for solar photovoltaics Energy & Environmental Science 8 1200–1219

Kim S, Van Quy H and Bark C W 2020 Photovoltaic technologies for flexible solar cells: Beyond silicon Mater. Today Energy 100583

Nathan A, Ahnood A, Cole M T, Lee S, Suzuki Y, Hiralal P, Bonaccorso F, Hasan T, Garcia-Gancedo L and Dyadyusha A 2012 Flexible electronics: The next ubiquitous platform Proc. IEEE 100 1486–1517

Wong W S and Salleo A 2009 Flexible electronics: Materials and applications vol 11 (Springer Science & Business Media)

Das S, Pandey D, Thomas J and Roy T 2019 The role of graphene and other 2D materials in solar photovoltaics Adv. Mater. 31 1802722

Wang Q H, Kalantar-Zadeh K, Kis A, Coleman J N and Strano M S 2012 Electronics and optoelectronics of two-dimensional transition metal dichalcogenides Nat. Nanotechnol. 7 699–712

Wang L, Huang L, Tan W C, Feng X, Chen L, Huang X and Ang K W 2018 2D photovoltaic devices: Progress and prospects Small Methods 2 1700294

Ma J, Bai H, Zhao W, Yuan Y and Zhang K 2018 High efficiency graphene/MoS₂/Si Schottky barrier solar cells using layer-controlled MoS₂ films Solar Energy 160 76–84

Liu Y, Cai Y, Zhang G, Zhang Y W and Ang K W 2017 Aldoped black phosphorus p-n homojunction diode for high performance photovoltaic Adv. Funct. Mater. 27 1604638

Wi S, Kim H, Chen M, Nam H, Guo L J, Meyhofer E and Liang X 2014 Enhancement of photovoltaic response in multilayer MoS₂ induced by plasma doping ACS Nano 8 5270–5281

Cheng R, Li D, Zhou H, Wang C, Yin A, Jiang S, Liu Y, Chen Y, Huang Y and Duan X 2014 Electroluminescence and photocurrent generation from atomically sharp WSe₂/MoS₂ heterojunction p-n diodes Nano Lett. 14 5590–5597

Liu Z, Li J and Yan F 2013 Package-free flexible organic solar cells with graphene top electrodes Adv. Mater. 25 4296–4301

Lee J, Pak S, Lee Y-W, Cho Y, Hong J, Giraud P, Shin H S, Morris S M, Sohn J I and Cha S 2017 Monolayer optical memory cells based on artificial trap-mediated charge storage and release Nat. Comm. 8 1–8

Wu X, Ge R, Chen P A, Chou H, Zhang Z, Zhang Y, Banerjee S, Chiang M H, Lee J C and Akinwande D 2019 Thinnest nonvolatile memory based on monolayer hBN Adv. Mater. 31 1806790

Lei S, Wen F, Li B, Wang Q, Huang Y, Gong Y, He Y, Dong P, Bellah J and George A 2015 Optoelectronic memory using two-dimensional materials Nano Lett. 15 259–265

Lee D, Hwang E, Lee Y, Choi Y, Kim J S, Lee S and Cho J H 2016 Multibit MoS₂ photoelectronic memory with ultrahigh sensitivity Adv. Mater. 28 9196–9202

Xiang D , Liu T , Xu J , Tan J Y , Hu Z , Lei B , Zheng Y , Wu J , Neto A C and Liu L 2018 Two-dimensional multibit optoelectronic memory with broadband spectrum distinction *Nat. Comm.* 9 1–8

Huang W , Yin L , Wang F , Cheng R , Wang Z , Sendeku M G , Wang J , Li N , Yao Y and Yang X 2019 Multibit optoelectronic memory in topfloatinggated van der Waals heterostructures *Adv. Funct. Mater.* 29 1902890

Mukherjee B , Zulkefli A , Watanabe K , Taniguchi T , Wakayama Y and Nakaharai S 2020 Laserassisted multilevel nonvolatile memory device based on 2D vanderWaals few layerReS2/h BN/graphene heterostructures *Adv. Funct. Mater.* 30 2001688

Bolotsky A , Butler D , Dong C , Gerace K , Glavin N R , Muratore C , Robinson J A and Ebrahimi A 2019 Two-dimensional materials in biosensing and healthcare: From in vitro diagnostics to optogenetics and beyond *ACS Nano* 13 9781–9810

Chen X , Andrés M V and Zhang L 2018 Innovative 2D nanomaterial integrated fiber optic sensors for biochemical applications. In: *Micro-structured and specialty optical fibres V* (International Society for Optics and Photonics) p. 1068107

Zhu C , Du D and Lin Y 2015 Graphene and graphene-like 2D materials for optical bio-sensing and bioimaging: A review *2D Mater.* 2 032004

Borisov S M and Wolfbeis O S 2008 Optical biosensors *Chem. Rev.* 108 423–461

Loan P T K , Zhang W , Lin C T , Wei K H , Li L J and Chen C H 2014 Graphene/MoS2 heterostructures for ultrasensitive detection of DNA hybridisation *Adv. Mater.* 26 4838–4844

Rout C S , Late D J and Morgan H 2019 *Fundamentals and sensing applications of 2D materials* (Woodhead Publishing).

Shavanova K , Bakakina Y , Burkova I , Shteplyuk I , Viter R , Ubelis A , Beni V , Starodub N , Yakimova R and Khranovskyy V 2016 Application of 2D non-graphene materials and 2D oxide nanostructures for biosensing technology *Sensors* 16 223

Liu J , Jalali M , Mahshid S and Wachsmann-Hogiu S 2020 Are plasmonic optical biosensors ready for use in point-of-need applications? *Analyst* 145 364–384

Xing F , Meng G-X , Zhang Q , Pan L-T , Wang P , Liu Z-B , Jiang W-S , Chen Y and Tian J-G 2014 Ultrasensitive flow sensing of a single cell using graphene-based optical sensors *Nano Lett.* 14 3563–3569

Shorie M , Kumar V , Kaur H , Singh K , Tomer V K and Sabherwal P 2018 Plasmonic DNA hotspots made from tungsten disulfide nanosheets and gold nanoparticles for ultrasensitive aptamer-based SERS detection of myoglobin *Microchim. Acta* 185 1–8

Zhai Y , Zhou Y , Yang X , Wang F , Ye W , Zhu X , She D , Lu W D and Han S-T 2020 Near infrared neuromorphic computing via upconversion-mediated optogenetics *Nano Energ.* 67 104262

Mak K F , Ju L , Wang F and Heinz T F 2012 Optical spectroscopy of graphene: From the far infrared to the ultraviolet *Solid State Commun.* 152 1341–1349

Xu X , Yao W , Xiao D and Heinz T F 2014 Spin and pseudospins in layered transition metal dichalcogenides *Nat. Phys.* 10 343–350

Neto A C , Guinea F , Peres N M , Novoselov K S and Geim A K 2009 The electronic properties of graphene *Rev. Mod. Phys.* 81 109

Novoselov K S , Geim A K , Morozov S V , Jiang D-E , Zhang Y , Dubonos S V , Grigorieva I V and Firsov A A 2004 Electric field effect in atomically thin carbon films *Science* 306 666–669

Sun Z , Martinez A and Wang F 2016 Optical modulators with 2D layered materials *Nat. Photonics* 10 227–238

Nichols P L , Liu Z , Yin L , Turkdogan S , Fan F and Ning C-Z 2015 Cd x Pb1-x S alloy nanowires and heterostructures with simultaneous emission in mid-infrared and visible wavelengths *Nano Lett.* 15 909–916

Wen Y , Wang Q , Yin L , Liu Q , Wang F , Wang F , Wang Z , Liu K , Xu K and Huang Y 2016 Epitaxial 2D PbS nanoplates arrays with highly efficient infrared response *Adv. Mater.* 28 8051–8057

Fogler M , Butov L and Novoselov K 2014 High-temperature superfluidity with indirect excitons in van der Waals heterostructures *Nat. Comm.* 5 1–5

Mak K F and Shan J 2016 Photonics and optoelectronics of 2D semiconductor transition metal dichalcogenides *Nat. Photonics* 10 216

Tongay S , Suh J , Ataca C , Fan W , Luce A , Kang J S , Liu J , Ko C , Raghunathanan R and Zhou J 2013 Defects activated photoluminescence in two-dimensional semiconductors:

Interplay between bound, charged and free excitons Sci. Rep. 3 1–5

Farmer D B , Golizadeh-Mojarad R , Perebeinos V , Lin Y-M , Tulevski G S , Tsang J C and Avouris P 2009 Chemical doping and electron– hole conduction asymmetry in graphene devices Nano Lett. 9 388–392

Peters E C , Lee E J , Burghard M and Kern K 2010 Gate dependent photocurrents at a graphene pn junction Appl. Phys. Lett. 97 193102

Lemme M C , Koppens F H , Falk A L , Rudner M S , Park H , Levitov L S and Marcus C M 2011 Gate-activated photoresponse in a graphene p-n junction Nano Lett. 11 4134–4137

Yang W , Shang J , Wang J , Shen X , Cao B , Peimyoo N , Zou C , Chen Y , Wang Y and Cong C 2016 Electrically tunable valley-light emitting diode (vLED) based on CVD-grown monolayer WS₂ Nano Lett. 16 1560–1567

He Y-M , Clark G , Schaibley J R , He Y , Chen M-C , Wei Y-J , Ding X , Zhang Q , Yao W and Xu X 2015 Single quantum emitters in monolayer semiconductors Nat. Nanotechnol. 10 497–502

Baughner B W , Churchill H O , Yang Y and Jarillo-Herrero P 2014 Optoelectronic devices based on electrically tunable p-n diodes in a monolayer dichalcogenide Nat. Nanotechnol. 9 262–267

Pospischil A , Furchi M M and Mueller T 2014 Solar-energy conversion and light emission in an atomic monolayer p-n diode Nat. Nanotechnol. 9 257–261

Ross J S , Klement P , Jones A M , Ghimire N J , Yan J , Mandrus D , Taniguchi T , Watanabe K , Kitamura K and Yao W 2014 Electrically tunable excitonic light-emitting diodes based on monolayer WSe₂ p-n junctions Nat. Nanotechnol. 9 268

Das S and Appenzeller J 2013 WSe₂ field effect transistors with enhanced ambipolar characteristics Appl. Phys. Lett. 103 103501

Jo S , Ubrig N , Berger H , Kuzmenko A B and Morpurgo A F 2014 Mono-and bilayer WS₂ light-emitting transistors Nano Lett. 14 2019–2025

Geim A K and Grigorieva I V 2013 Van der Waals heterostructures Nature 499 419–425

Ye Y , Ye Z , Gharghi M , Zhu H , Zhao M , Wang Y , Yin X and Zhang X 2014 Exciton-dominant electroluminescence from a diode of monolayer MoS₂ Appl. Phys. Lett. 104 193508

Ross J S , Rivera P , Schaibley J , Lee-Wong E , Yu H , Taniguchi T , Watanabe K , Yan J , Mandrus D and Cobden D 2017 Interlayer exciton optoelectronics in a 2D heterostructure p-n junction Nano Lett. 17 638–643

Naguib M , Kurtoglu M , Presser V , Lu J , Niu J , Heon M , Hultman L , Gogotsi Y and Barsoum M W 2011 Twodimensional nanocrystals produced by exfoliation of Ti₃AlC₂ Adv. Mater. 23 4248–4253

Naguib M , Mochalin V N , Barsoum M W and Gogotsi Y 2014 25th anniversary article: MXenes: A new family of twodimensional materials Adv. Mater. 26 992–1005

Hantanasirisakul K and Gogotsi Y 2018 Electronic and optical properties of 2D transition metal carbides and nitrides (MXenes) Adv. Mater. 30 1804779

Jiang X , Kuklin A V , Baev A , Ge Y , Ågren H , Zhang H and Prasad P N 2020 Two-dimensional MXenes: From morphological to optical, electric, and magnetic properties and applications Phys. Rep. 848 1–58

Li R , Zhang L , Shi L and Wang P 2017 MXene Ti₃C₂: An effective 2D light-to-heat conversion material ACS Nano 11 3752–3759

Fu H C , Ramalingam V , Kim H , Lin C H , Fang X , Alshareef H N and He J H 2019 MXene contacted silicon solar cells with 11.5% efficiency Adv. Energy Mater. 9 1900180

Li Y , Shao H , Lin Z , Lu J , Liu L , Duployer B , Persson P O , Eklund P , Hultman L and Li M 2020 A general Lewis acidic etching route for preparing MXenes with enhanced electrochemical performance in nonaqueous electrolyte Nat. Mat. 19 894–899

Hantanasirisakul K , Zhao M Q , Urbankowski P , Halim J , Anasori B , Kota S , Ren C E , Barsoum M W and Gogotsi Y 2016 Fabrication of Ti₃C₂T_x MXene transparent thin films with tunable optoelectronic properties Adv. Electron. Mater. 2 1600050

Zhang C , Anasori B , Seral-Ascaso A , Park S H , McEvoy N , Shmeliov A , Duesberg G S , Coleman J N , Gogotsi Y and Nicolosi V 2017 Transparent, flexible, and conductive 2D titanium carbide (MXene) films with high volumetric capacitance Adv. Mater. 29 1702678

Kang Z , Ma Y , Tan X , Zhu M , Zheng Z , Liu N , Li L , Zou Z , Jiang X and Zhai T 2017 MXene-silicon Van Der Waals heterostructures for high-speed self-driven photodetectors Adv Electron. Mater. 3 1700165

Zhang X , Shao J , Yan C , Qin R , Lu Z , Geng H , Xu T and Ju L 2021 A review on opto-electronic device applications of 2D transition metal carbides and nitrides *Mater. Des.* 109452

Dillon A D , Ghidui M J , Krick A L , Griggs J , May S J , Gogotsi Y , Barsoum M W and Fafarman A T 2016 Highly conductive optical quality solution-processed films of 2D titanium carbide *Adv. Funct. Mater.* 26 4162–4168

Ahn S , Han T H , Maleski K , Song J , Kim Y H , Park M H , Zhou H , Yoo S , Gogotsi Y and Lee T W 2020 A 2D titanium carbide MXene flexible electrode for high-efficiency light-emitting diodes *Adv. Mater.* 32 2000919

Chaudhari N K , Jin H , Kim B , San Baek D , Joo S H and Lee K 2017 MXene: An emerging two-dimensional material for future energy conversion and storage applications *J. Mater. Chem. A* 5 24564–24579

Velusamy D B , El-Demellawi J K , El-Zohry A M , Giugni A , Lopatin S , Hedhili M N , Mansour A E , Fabrizio E D , Mohammed O F and Alshareef H N 2019 MXenes for plasmonic photodetection *Adv. Mater.* 31 1807658

Zhang X , Shao J , Yan C , Wang X , Wang Y , Lu Z , Qin R , Huang X , Tian J and Zeng L 2021 High performance broadband self-driven photodetector based on MXene (Ti₃C₂T_x)/GaAs Schottky junction *Mater. Des.* 109850

Deng W , Huang H , Jin H , Li W , Chu X , Xiong D , Yan W , Chun F , Xie M and Luo C 2019 All-sprayed-processable, large-area, and flexible perovskite/MXene-based photodetector arrays for photocommunication *Adv. Opt. Mater.* 7 1801521

Magnetic Properties of 2D Materials

Mermin, N. D. ; Wagner, H. Absence of Ferromagnetism or Antiferromagnetism in One- or Two-Dimensional Isotropic Heisenberg Models. *Phys. Rev. Lett.* 1966, vol. 17, pp. 1133–1136. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.17.1133>.

Huang, B. ; Clark, G. ; Navarro-Moratalla, E. ; Klein, D. R. ; Cheng, R. ; Seyler, K. L. ; Zhong, Di. ; Schmidgall, E. ; McGuire, M. A. ; Cobden, D. H. ; Yao, W. ; Xiao, D. ; Jarillo-Herrero, P. ; Xu, X. Layer-Dependent Ferromagnetism in a van Der Waals Crystal Down to the Monolayer Limit. *Nature* 2017, vol. 546, pp. 270–273. <https://doi.org/10.1038/nature22391>.

Gong, C. ; Li, L. ; Li, Z. ; Ji, H. ; Stern, A. ; Xia, Y. ; Cao, T. ; Bao, W. ; Wang, C. ; Wang, Y. ; Qiu, Z. Q. ; Cava, R. J. ; Louie, S. G. ; Xia, J. ; Zhang, X. Discovery of Intrinsic Ferromagnetism in Two-Dimensional van Der Waals Crystals. *Nature* 2017, vol. 546, pp. 265–269. <https://doi.org/10.1038/nature22060>.

Novoselov, K. S. ; Geim, A. K. ; Morozov, S. V. ; Jiang, D. ; Zhang, Y. ; Dubonos, S. V. ; Grigorieva, I. V. ; Firsov, A. A. Electric Field in Atomically Thin Carbon Films. *Science* (80-.). 2004, vol. 306, pp. 666–669. <https://doi.org/10.1126/science.1102896>.

Bolotin, K. I. ; Sikes, K. J. ; Jiang, Z. ; Klima, M. ; Fudenberg, G. ; Hone, J. ; Kim, P. ; Stormer, H. L. Ultrahigh Electron Mobility in Suspended Graphene. *Solid State Commun.* 2008, vol. 146, pp. 351–355. <https://doi.org/10.1016/j.ssc.2008.02.024>.

Lee, C. ; Wei, X. ; Kysar, J. W. ; Hone, J. Measurement of the Elastic Properties and Intrinsic Strength of Monolayer Graphene. *Science* (80-.). 2008, vol. 321, pp. 385–388. <https://doi.org/10.1126/science.1157996>.

Blake, P. ; Hill, E. W. ; Castro Neto, A. H. ; Novoselov, K. S. ; Jiang, D. ; Yang, R. ; Booth, T. J. ; Geim, A. K. Making Graphene Visible. *Appl. Phys. Lett.* 2007, vol. 91, pp. 063124. <https://doi.org/10.1063/1.2768624>.

Balandin, A. A. Thermal Properties of Graphene and Nanostructured Carbon Materials. *Nat. Mater.* 2011, vol. 10, pp. 569–581. <https://doi.org/10.1038/nmat3064>.

Han, W. ; Kawakami, R. K. ; Gmitra, M. ; Fabian, J. Graphene Spintronics. *Nat. Nanotechnol.* 2014, vol. 9, pp. 794–807. <https://doi.org/10.1038/nnano.2014.214>.

Yazyev, O. V. ; Helm, L. Defect-Induced Magnetism in Graphene. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2007, vol. 75, pp. 125408. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.125408>.

Tombros, N. ; Jozsa, C. ; Popinciuc, M. ; Jonkman, H. T. ; Van Wees, B. J. Electronic Spin Transport and Spin Precession in Single Graphene Layers at Room Temperature. *Nature* 2007, vol. 448, pp. 571–574. <https://doi.org/10.1038/nature06037>.

Gui, G. ; Li, J. ; Zhong, J. Band Structure Engineering of Graphene by Strain: First-Principles Calculations. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2008, vol. 78, pp. 075435. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.78.075435>.

Zhou, J. ; Wu, M. M. ; Zhou, X. ; Sun, Q. Tuning Electronic and Magnetic Properties of Graphene by Surface Modification. *Appl. Phys. Lett.* 2009, vol. 95, pp. 103108. <https://doi.org/10.1063/1.3225154>.

Li, L. ; Qin, R. ; Li, H. ; Yu, L. ; Liu, Q. ; Luo, G. ; Gao, Z. ; Lu, J. Functionalized Graphene for High-Performance Two-Dimensional Spintronics Devices. *ACS Nano* 2011, vol. 5, pp. 2601–2610. <https://doi.org/10.1021/nn102492g>.

Espinosa-Ortega, T. ; Luk'Yanchuk, I. A. ; Rubo, Y. G. Magnetic Properties of Graphene Quantum Dots. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2013, vol. 87, pp. 205434. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.205434>.

Tang, T. ; Liu, F. ; Liu, Y. ; Li, X. ; Xu, Q. ; Feng, Q. ; Tang, N. ; Du, Y. Identifying the Magnetic Properties of Graphene Oxide. *Appl. Phys. Lett.* 2014, vol. 104, pp. 123104. <https://doi.org/10.1063/1.4869827>.

Varykhalov, A. ; Sánchez-Barriga, J. ; Shikin, A. M. ; Biswas, C. ; Vescovo, E. ; Rybkin, A. ; Marchenko, D. ; Rader, O. Electronic and Magnetic Properties of Quasifreestanding Graphene on Ni. *Phys. Rev. Lett.* 2008, vol. 101, pp. 157601. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.101.157601>.

Alimohammadian, M. ; Sohrabi, B. Observation of Magnetic Domains in Graphene Magnetized by Controlling Temperature, Strain and Magnetic Field. *Sci. Rep.* 2020, vol. 10, pp. 21325 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78262-w>.

Mak, K. F. ; Lee, C. ; Hone, J. ; Shan, J. ; Heinz, T. F. Atomically Thin MoS₂: A New Direct-Gap Semiconductor. *Phys. Rev. Lett.* 2010, vol. 105, pp. 136805. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.105.136805>.

Radisavljevic, B. ; Radenovic, A. ; Brivio, J. ; Giacometti, V. ; Kis, A. Single-Layer MoS₂ Transistors. *Nat. Nanotechnol.* 2011, vol. 6, pp. 147–150. <https://doi.org/10.1038/nnano.2010.279>.

Ataca, C. ; Şahin, H. ; Aktuörk, E. ; Ciraci, S. Mechanical and Electronic Properties of MoS₂ Nanoribbons and Their Defects. *J. Phys. Chem. C* 2011, vol. 115, pp. 3934–3941. <https://doi.org/10.1021/jp1115146>.

Tongay, S. ; Varnoosfaderani, S. S. ; Appleton, B. R. ; Wu, J. ; Hebard, A. F. Magnetic Properties of MoS₂: Existence of Ferromagnetism. *Appl. Phys. Lett.* 2012, vol. 101, pp. 123105. <https://doi.org/10.1063/1.4753797>.

Cheng, Y. C. ; Zhu, Z. Y. ; Mi, W. B. ; Guo, Z. B. ; Schwingenschlögl, U. Prediction of Two-Dimensional Diluted Magnetic Semiconductors: Doped Monolayer MoS₂ Systems. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2013, vol. 87, pp. 100401. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.100401>.

Wang, W. ; Narayan, A. ; Tang, L. ; Dolui, K. ; Liu, Y. ; Yuan, X. ; Jin, Y. ; Wu, Y. ; Rungger, I. ; Sanvito, S. ; Xiu, F. Spin-Valve Effect in NiFe/MoS₂/NiFe Junctions. *Nano Lett.* 2015, vol. 15, pp. 5261–5267. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b01553>.

Ramasubramaniam, A. ; Naveh, D. Mn-Doped Monolayer MoS₂: An Atomically Thin Dilute Magnetic Semiconductor. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2013, vol. 87, pp. 195201. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.195201>.

Zhang, K. ; Feng, S. ; Wang, J. ; Azcatl, A. ; Lu, N. ; Addou, R. ; Wang, N. ; Zhou, C. ; Lerach, J. ; Bojan, V. ; Kim, M. J. ; Chen, L.-Q. ; Wallace, R. M. ; Terrones, M. ; Zhu, J. ; Robinson, J. A. Manganese Doping of Monolayer MoS₂: The Substrate Is Critical. *Nano Lett.* 2015, vol. 15, pp. 6586–6591. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b02315>.

Zhu, Z. Y. ; Cheng, Y. C. ; Schwingenschlögl, U. Giant Spin-Orbit-Induced Spin Splitting in Two-Dimensional Transition-Metal Dichalcogenide Semiconductors. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2011, vol. 84., pp. 153402. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.84.153402>.

Fu, S. ; Kang, K. ; Shayan, K. ; Yoshimura, A. ; Dadras, S. ; Wang, X. ; Zhang, L. ; Chen, S. ; Liu, N. ; Jindal, A. ; Li, X. ; Pasupathy, A. N. ; Vamivakas, A. N. ; Meunier, V. ; Strauf, S. ; Yang, E. H. Enabling Room Temperature Ferromagnetism in Monolayer MoS₂ via in Situ Iron-Doping. *Nat. Commun.* 2020, vol. 11, pp. 2034. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15877-7>.

McGuire, M. A. ; Dixit, H. ; Cooper, V. R. ; Sales, B. C. Coupling of Crystal Structure and Magnetism in the Layered, Ferromagnetic Insulator CrI₃. *Chem. Mater.* 2015, vol. 27, pp. 612–620. <https://doi.org/10.1021/cm504242t>.

Wang, Z. ; Gutiérrez-Lezama, I. ; Ubrig, N. ; Kroner, M. ; Gibertini, M. ; Taniguchi, T. ; Watanabe, K. ; Imamoğlu, A. ; Giannini, E. ; Morpurgo, A. F. Very Large Tunneling Magnetoresistance in Layered Magnetic Semiconductor CrI₃. *Nat. Commun.* 2018, vol. 9, pp. 2516. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04953-8>.

Soriano, D. ; Cardoso, C. ; Fernández-Rossier, J. Interplay between Interlayer Exchange and Stacking in CrI₃ Bilayers. *Solid State Commun.* 2019, vol. 299, pp. 113662. <https://doi.org/10.1016/j.ssc.2019.113662>.

Song, T. ; Fei, Z. ; Yankowitz, M. ; Lin, Z. ; Jiang, Q. ; Hwangbo, K. ; Zhang, Q. ; Sun, B. ; Taniguchi, T. ; Watanabe, K. ; McGuire, M. A. ; Graf, D. ; Cao, T. ; Chu, J. H. ; Cobden, D. H. ; Dean, C. R. ; Xiao, D. ; Xu, X. Switching 2D Magnetic States via Pressure Tuning of Layer Stacking. *Nat. Mater.* 2019, vol. 18, pp. 1298–1302. <https://doi.org/10.1038/s41563-019-0505-2>.

Sivadas, N. ; Okamoto, S. ; Xu, X. ; Fennie, C. J. ; Xiao, D. Stacking-Dependent Magnetism in Bilayer CrI₃. *Nano Lett.* 2018, vol. 18, pp. 7658–7664. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.8b03321>.

Carteaux, V. ; Brunet, D. ; Ouvrard, G. ; Andre, G. Crystallographic, Magnetic and Electronic Structures of a New Layered Ferrromagnetic Compound Cr₂Ge₂Te₆. *J. Phys. Condens. Matter* 1995, vol. 7, pp. 69–87. <https://doi.org/10.1088/0953-8984/7/1/008>.

Ji, H. ; Stokes, R. A. ; Alegria, L. D. ; Blomberg, E. C. ; Tanatar, M. A. ; Reijnders, A. ; Schoop, L. M. ; Liang, T. ; Prozorov, R. ; Burch, K. S. ; Ong, N. P. ; Petta, J. R. ; Cava, R. J. A Ferromagnetic Insulating Substrate for the Epitaxial Growth of Topological Insulators. *J. Appl. Phys.* 2013, vol. 114, pp. 114907. <https://doi.org/10.1063/1.4822092>.

Jiang, S. ; Li, L. ; Wang, Z. ; Mak, K. F. ; Shan, J. Controlling Magnetism in 2D CrI₃ by Electrostatic Doping. *Nat. Nanotechnol.* 2018, vol. 13, pp. 549–553. <https://doi.org/10.1038/s41565-018-0135-x>.

Jiang, S. ; Shan, J. ; Mak, K. F. Electric-Field Switching of Two-Dimensional van Der Waals Magnets. *Nat. Mater.* 2018, vol. 17, pp. 406–410. <https://doi.org/10.1038/s41563-018-0040-6>.

Deng, Y. ; Yu, Y. ; Song, Y. ; Zhang, J. ; Wang, N. Z. ; Sun, Z. ; Yi, Y. ; Wu, Y. Z. ; Wu, S. ; Zhu, J. ; Wang, J. ; Chen, X. H. ; Zhang, Y. Gate-Tunable Room-Temperature Ferromagnetism in Two-Dimensional Fe₃GeTe₂. *Nature* 2018, vol. 563, pp. 94–99. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0626-9>.

Verzhbitskiy, I. A. ; Kurebayashi, H. ; Cheng, H. ; Zhou, J. ; Khan, S. ; Feng, Y. P. ; Eda, G. Controlling the Magnetic Anisotropy in Cr₂Ge₂Te₆ by Electrostatic Gating. *Nat. Electron.* 2020, vol. 3, pp. 460-465. <https://doi.org/10.1038/s41928-020-0427-7>.

Zhuo, W. ; Lei, B. ; Wu, S. ; Yu, F. ; Zhu, C. ; Cui, J. ; Sun, Z. ; Ma, D. ; Shi, M. ; Wang, H. ; Wang, W. ; Wu, T. ; Ying, J. ; Wu, S. ; Wang, Z. ; Chen, X. Manipulating Ferromagnetism in Few-Layered Cr₂Ge₂Te₆. *Adv. Mater.* 2021, vol. 33, pp. 2008586. <https://doi.org/10.1002/adma.202008586>.

Fei, Z. ; Huang, B. ; Malinowski, P. ; Wang, W. ; Song, T. ; Sanchez, J. ; Yao, W. ; Xiao, D. ; Zhu, X. ; May, A. F. ; Wu, W. ; Cobden, D. H. ; Chu, J. H. ; Xu, X. Two-Dimensional Itinerant Ferromagnetism in Atomically Thin Fe₃GeTe₂. *Nat. Mater.* 2018, vol. 17, pp. 778–782. <https://doi.org/10.1038/s41563-018-0149-7>.

Liu, S. ; Yuan, X. ; Zou, Y. ; Sheng, Y. ; Huang, C. ; Zhang, E. ; Ling, J. ; Liu, Y. ; Wang, W. ; Zhang, C. ; Zou, J. ; Wang, K. ; Xiu, F. Wafer-Scale Two-Dimensional Ferromagnetic Fe₃GeTe₂ Thin Films Grown by Molecular Beam Epitaxy. *NPJ 2D Mater. Appl.* 2017, vol. 1, pp. 30. <https://doi.org/10.1038/s41699-017-0033-3>.

Park, S. Y. ; Kim, D. S. ; Liu, Y. ; Hwang, J. ; Kim, Y. ; Kim, W. ; Kim, J. Y. ; Petrovic, C. ; Hwang, C. ; Mo, S. K. ; Kim, H. J. ; Min, B. C. ; Koo, H. C. ; Chang, J. ; Jang, C. ; Choi, J. W. ; Ryu, H. Controlling the Magnetic Anisotropy of the van Der Waals Ferromagnet Fe₃GeTe₂ through Hole Doping. *Nano Lett.* 2020, vol. 20, pp. 95–100. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.9b03316>.

Zhuang, H. L. ; Kent, P. R. C. ; Hennig, R. G. Strong Anisotropy and Magnetostriction in the Two-Dimensional Stoner Ferromagnet Fe₃GeTe₂. *Phys. Rev. B* 2016, vol. 93, pp. 134407. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.93.134407>.

Wildes, A. R. ; Simonet, V. ; Ressouche, E. ; McIntyre, G. J. ; Avdeev, M. ; Suard, E. ; Kimber, S. A. J. ; Lançon, D. ; Pepe, G. ; Moubaraki, B. ; Hicks, T. J. Magnetic Structure of the Quasi-Two-Dimensional Antiferromagnet NiPS₃. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2015, vol. 92, pp. 224408. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.92.224408>.

Lançon, D. ; Ewings, R. A. ; Guidi, T. ; Formisano, F. ; Wildes, A. R. Magnetic Exchange Parameters and Anisotropy of the Quasi-Two-Dimensional Antiferromagnet NiPS₃. *Phys. Rev.*

B 2018, vol. 98, pp. 134414. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.98.134414>.

Kim, S. Y. ; Kim, T. Y. ; Sandilands, L. J. ; Sinn, S. ; Lee, M. C. ; Son, J. ; Lee, S. ; Choi, K. Y. ; Kim, W. ; Park, B. G. ; Jeon, C. ; Kim, H. D. ; Park, C. H. ; Park, J. G. ; Moon, S. J. ; Noh, T. W. Charge-Spin Correlation in van Der Waals Antiferromagnet NiPS₃. *Phys. Rev. Lett.* 2018, vol. 120, pp. 136402. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.136402>.

Kim, K. ; Lim, S. Y. ; Lee, J. U. ; Lee, S. ; Kim, T. Y. ; Park, K. ; Jeon, G. S. ; Park, C. H. ; Park, J. G. ; Cheong, H. Suppression of Magnetic Ordering in XXZ-Type Antiferromagnetic Monolayer NiPS₃. *Nat. Commun.* 2019, vol. 10, pp. 345. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08284-6>.

Lane, C. ; Zhu, J. X. Thickness Dependence of Electronic Structure and Optical Properties of a Correlated van Der Waals Antiferromagnetic NiPS₃ Thin Film. *Phys. Rev. B* 2020, vol. 102, pp. 075124. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.075124>.

Hwangbo, K. ; Zhang, Q. ; Jiang, Q. ; Wang, Y. ; Fonseca, J. ; Wang, C. ; Diederich, G. M. ; Gamelin, D. R. ; Xiao, D. ; Chu, J. H. ; Yao, W. ; Xu, X. Highly Anisotropic Excitons and Multiple Phonon Bound States in a van Der Waals Antiferromagnetic Insulator. *Nat. Nanotechnol.* 2021, vol. 16, pp. 655–660. <https://doi.org/10.1038/s41565-021-00873-9>.

Joy, P. A. ; Vasudevan, S. Magnetism in the Layered Transition-Metal Thiophosphates MPS₃ (M=Mn, Fe, and Ni). *Phys. Rev. B* 1992, vol. 46, pp. 5425–5433. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.46.5425>.

Wildes, A. R. ; Rønnow, H. M. ; Roessli, B. ; Harris, M. J. ; Godfrey, K. W. Static and Dynamic Critical Properties of the Quasi-Two-Dimensional Antiferromagnet MnPS₃. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2006, vol. 74, pp. 094422. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.74.094422>.

Lançon, D. ; Walker, H. C. ; Ressouche, E. ; Ouladiaz, B. ; Rule, K. C. ; McIntyre, G. J. ; Hicks, T. J. ; Rønnow, H. M. ; Wildes, A. R. Magnetic Structure and Magnon Dynamics of the Quasi-Two-Dimensional Antiferromagnet FePS₃. *Phys. Rev. B* 2016, vol. 94, pp. 214407. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.94.214407>.

Wildes, A. R. ; Simonet, V. ; Ressouche, E. ; Ballou, R. ; McIntyre, G. J. The Magnetic Properties and Structure of the Quasi-Two-Dimensional Antiferromagnet CoPS₃. *J. Phys. Condens. Matter* 2017, vol. 29, pp. 455801. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/aa8a43>.

Kane, C. L. ; Mele, E. J. Z₂ Topological Order and the Quantum Spin Hall Effect. *Phys. Rev. Lett.* 2005, vol. 95, pp. 146802. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.95.146802>.

Geim, A. K. ; Novoselov, K. S. The Rise of Graphene. *Nat. Mater.* 2007, vol. 6, pp. 183–191. <https://doi.org/10.1038/nmat1849>.

Yao, Y. ; Ye, F. ; Qi, X. L. ; Zhang, S. C. ; Fang, Z. Spin-Orbit Gap of Graphene: First-Principles Calculations. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2007, vol. 75, pp. 041401. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.041401>.

Tang, H. ; Liang, D. ; Qiu, R. L. J. ; Gao, X. P. A. Two-Dimensional Transport-Induced Linear Magneto-Resistance in Topological Insulator Bi₂Se₃ Nanoribbons. *ACS Nano* 2011, vol. 5, pp. 7510–7516. <https://doi.org/10.1021/nn2024607>.

Chang, C. Z. ; Zhang, J. ; Feng, X. ; Shen, J. ; Zhang, Z. ; Guo, M. ; Li, K. ; Ou, Y. ; Wei, P. ; Wang, L. L. ; Ji, Z. Q. ; Feng, Y. ; Ji, S. ; Chen, X. ; Jia, J. ; Dai, X. ; Fang, Z. ; Zhang, S. C. ; He, K. ; Wang, Y. ; Lu, L. ; Ma, X. C. ; Xue, Q. K. Experimental Observation of the Quantum Anomalous Hall Effect in a Magnetic Topological Insulator. *Science* (80-.). 2013, vol. 340, pp. 167–170. <https://doi.org/10.1126/science.1234414>.

Xie, H. ; Wang, D. ; Cai, Z. ; Chen, B. ; Guo, J. ; Naveed, M. ; Zhang, S. ; Zhang, M. ; Wang, X. ; Fei, F. ; Zhang, H. ; Song, F. The Mechanism Exploration for Zero-Field Ferromagnetism in Intrinsic Topological Insulator MnBi₂Te₄ by Bi₂Te₃ Intercalations. *Appl. Phys. Lett.* 2020, vol. 116, pp. 221902. <https://doi.org/10.1063/5.0009085>.

Liu, T. ; He, J. J. ; Nori, F. Majorana Corner States in a Two-Dimensional Magnetic Topological Insulator on a High-Temperature Superconductor. *Phys. Rev. B* 2018, vol. 98, pp. 245413. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.98.245413>.

Rienks, E. D. L. ; Wimmer, S. ; Sánchez-Barriga, J. ; Caha, O. ; Mandal, P. S. ; Růžička, J. ; Ney, A. ; Steiner, H. ; Volobuev, V. V. ; Groiss, H. ; Albu, M. ; Kothleitner, G. ; Michalička, J. ; Khan, S. A. ; Minár, J. ; Ebert, H. ; Bauer, G. ; Freyse, F. ; Varykhalov, A. ; Rader, O. ; Springholz, G. Large Magnetic Gap at the Dirac Point in Bi₂Te₃/MnBi₂Te₄ Heterostructures. *Nature* 2019, vol. 576, pp. 423–428. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1826-7>.

Collins-Mcintyre, L. J. ; Harrison, S. E. ; Schönherr, P. ; Steinke, N. J. ; Kinane, C. J. ; Charlton, T. R. ; Alba-Veneroa, D. ; Pushp, A. ; Kellock, A. J. ; Parkin, S. S. P. ; Harris, J. S. ; Langridge, S. ; Van Der Laan, G. ; Hesjedal, T. Magnetic Ordering in Cr-Doped Bi₂Se₃ Thin Films. *EPL*

2014, vol.107, pp. 57009. <https://doi.org/10.1209/0295-5075/107/57009>.

Velický, M. ; Donnelly, G. E. ; Hendren, W. R. ; McFarland, S. ; Scullion, D. ; DeBenedetti, W. J. I. ; Correa, G. C. ; Han, Y. ; Wain, A. J. ; Hines, M. A. ; Muller, D. A. ; Novoselov, K. S. ; Abruña, H. D. ; Bowman, R. M. ; Santos, E. J. G. ; Huang, F. Mechanism of Gold-Assisted Exfoliation of Centimeter-Sized Transition-Metal Dichalcogenide Monolayers. *ACS Nano* 2018, vol. 12, pp. 10463–10472. <https://doi.org/10.1021/acsnano.8b06101>.

Pierret, A. ; Loayza, J. ; Berini, B. ; Betz, A. ; Plaçais, B. ; Ducastelle, F. ; Barjon, J. ; Loiseau, A. Excitonic Recombinations in h—BN: From Bulk to Exfoliated Layers. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2014, vol. 89, pp. 035414. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.89.035414>.

Shahil, K. M. F. ; Hossain, M. Z. ; Goyal, V. ; Balandin, A. A. Micro-Raman Spectroscopy of Mechanically Exfoliated Few-Quintuple Layers of Bi₂Te₃, Bi₂Se₃, and Sb₂Te₃ Materials. *J. Appl. Phys.* 2012, vol. 111, pp. 54305. <https://doi.org/10.1063/1.3690913>.

Kuo, C. T. ; Balamurugan, K. ; Shiu, H. W. ; Park, H. J. ; Sinn, S. ; Neumann, M. ; Han, M. ; Chang, Y. J. ; Chen, C. H. ; Kim, H. D. ; Park, J. G. ; Noh, T. W. The Energy Band Alignment at the Interface between Mechanically Exfoliated Few-Layer NiPS₃ Nanosheets and ZnO. *Curr. Appl. Phys.* 2016, vol. 16, pp. 404–408. <https://doi.org/10.1016/j.cap.2016.01.001>.

Paton, K. R. ; Varrla, E. ; Backes, C. ; Smith, R. J. ; Khan, U. ; O'Neill, A. ; Boland, C. ; Lotya, M. ; Istrate, O. M. ; King, P. ; Higgins, T. ; Barwich, S. ; May, P. ; Puczkarski, P. ; Ahmed, I. ; Moebius, M. ; Pettersson, H. ; Long, E. ; Coelho, J. ; O'Brien, S. E. ; McGuire, E. K. ; Sanchez, B. M. ; Duesberg, G. S. ; McEvoy, N. ; Pennycook, T. J. ; Downing, C. ; Crossley, A. ; Nicolosi, V. ; Coleman, J. N. Scalable Production of Large Quantities of Defect-Free Few-Layer Graphene by Shear Exfoliation in Liquids. *Nat. Mater.* 2014, vol. 13, pp. 624–630. <https://doi.org/10.1038/nmat3944>.

Zhu, J. ; Zhuang, X. ; Yang, J. ; Feng, X. ; Hirano, S. I. Graphene-Coupled Nitrogen-Enriched Porous Carbon Nanosheets for Energy Storage. *J. Mater. Chem. A* 2017, vol. 5, pp. 16732–16739. <https://doi.org/10.1039/c7ta04752e>.

Zhuang, X. ; Gehrig, D. ; Forler, N. ; Liang, H. ; Wagner, M. ; Hansen, M. R. ; Laquai, F. ; Zhang, F. ; Feng, X. Conjugated Microporous Polymers with Dimensionality-Controlled Heterostructures for Green Energy Devices. *Adv. Mater.* 2015, vol. 27, pp. 3789–3796. <https://doi.org/10.1002/adma.201501786>.

Li, D. O. ; Gilliam, M. S. ; Chu, X. S. ; Yousaf, A. ; Guo, Y. ; Green, A. A. ; Wang, Q. H. Covalent Chemical Functionalization of Semiconducting Layered Chalcogenide Nanosheets. *Mol. Syst. Des. Eng.* 2019, vol. 4, pp. 962–973. <https://doi.org/10.1039/c9me00045c>.

Guo, S. ; Nishina, Y. ; Bianco, A. ; Ménard-Moyon, C. A Flexible Method for Covalent Double Functionalization of Graphene Oxide. *Angew. Chemie—Int. Ed.* 2020, vol. 59, pp. 1542–1547. <https://doi.org/10.1002/anie.201913461>.

Er, E. ; Hou, H. L. ; Criado, A. ; Langer, J. ; Möller, M. ; Erk, N. ; Liz-Marzán, L. M. ; Prato, M. High-Yield Preparation of Exfoliated 1T-MoS₂ with SERS Activity. *Chem. Mater.* 2019, vol. 31, pp. 5725–5734. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.9b01698>.

Alzakia, F. I. ; Tan, S. C. Liquid-Exfoliated 2D Materials for Optoelectronic Applications. *Adv. Sci.* 2021, vol. 8, pp. 2003864. <https://doi.org/10.1002/advs.202003864>.

Van Druenen, M. ; Davitt, F. ; Collins, T. ; Glynn, C. ; O'Dwyer, C. ; Holmes, J. D. ; Collins, G. Covalent Functionalization of Few-Layer Black Phosphorus Using Iodonium Salts and Comparison to Diazonium Modified Black Phosphorus. *Chem. Mater.* 2018, vol. 30, pp. 4667–4674. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.8b01306>.

Ohashi, M. ; Shirai, S. ; Nakano, H. Direct Chemical Synthesis of Benzyl-Modified Silicane from Calcium Disilicide. *Chem. Mater.* 2019, vol. 31, pp. 4720–4725. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.9b00715>.

Sturala, J. ; Luxa, J. ; Matějková, S. ; Plutnar, J. ; Hartman, T. ; Pumera, M. ; Sofer, Z. Exfoliation of Calcium Germanide by Alkyl Halides. *Chem. Mater.* 2019, vol. 31, pp. 10126–10134. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.9b03391>.

Gayathri, S. ; Jayabal, P. ; Kottaisamy, M. ; Ramakrishnan, V. Synthesis of Few Layer Graphene by Direct Exfoliation of Graphite and a Raman Spectroscopic Study. *AIP Adv.* 2014, vol. 4, pp. 027116. <https://doi.org/10.1063/1.4866595>.

Joshi, R. K. ; Shukla, S. ; Saxena, S. ; Lee, G. H. ; Sahajwalla, V. ; Alwarappan, S. Hydrogen Generation via Photoelectrochemical Water Splitting Using Chemically Exfoliated MoS₂ Layers. *AIP Adv.* 2016, vol. 6, pp. 015315. <https://doi.org/10.1063/1.4941062>.

Zhang, K. ; Feng, Y. ; Wang, F. ; Yang, Z. ; Wang, J. Two Dimensional Hexagonal Boron Nitride (2D-HBN): Synthesis, Properties and Applications. *J. Mater. Chem. C* 2017, vol. 5, pp.

11992–12022. <https://doi.org/10.1039/c7tc04300g>.

Wang, N. ; Tang, H. ; Shi, M. ; Zhang, H. ; Zhuo, W. ; Liu, D. ; Meng, F. ; Ma, L. ; Ying, J. ; Zou, L. ; Sun, Z. ; Chen, X. Transition from Ferromagnetic Semiconductor to Ferromagnetic Metal with Enhanced Curie Temperature in Cr₂Ge₂Te₆ via Organic Ion Intercalation. *J. Am. Chem. Soc.* 2019, vol. 141, pp. 17166–17173. <https://doi.org/10.1021/jacs.9b06929>.

Teweldebrhan, D. ; Goyal, V. ; Balandin, A. A. Exfoliation and Characterization of Bismuth Telluride Atomic Quintuples and Quasi-Two-Dimensional Crystals. *Nano Lett.* 2010, vol. 10, pp. 1209–1218. <https://doi.org/10.1021/nl903590b>.

Ambrosi, A. ; Sofer, Z. ; Luxa, J. ; Pummera, M. Exfoliation of Layered Topological Insulators Bi₂Se₃ and Bi₂Te₃ via Electrochemistry. *ACS Nano* 2016, vol. 10, pp. 11442–11448. <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b07096>.

Liu, J. ; Wang, Y. ; Fang, Y. ; Ge, Y. ; Li, X. ; Fan, D. ; Zhang, H. A Robust 2D Photo-Electrochemical Detector Based on NiPS₃ Flakes. *Adv. Electron. Mater.* 2019, vol. 5, pp. 1900726. <https://doi.org/10.1002/aeml.201900726>.

Habib, M. R. ; Liang, T. ; Yu, X. ; Pi, X. ; Liu, Y. ; Xu, M. A Review of Theoretical Study of Graphene Chemical Vapor Deposition Synthesis on Metals: Nucleation, Growth, and the Role of Hydrogen and Oxygen. *Rep. Prog. Phys.* 2018, vol. 81, pp. 036501. <https://doi.org/10.1088/1361-6633/aa9bbf>.

Khan, M. H. ; Liu, H. K. ; Sun, X. ; Yamauchi, Y. ; Bando, Y. ; Golberg, D. ; Huang, Z. Few-Atomic-Layered Hexagonal Boron Nitride: CVD Growth, Characterization, and Applications. *Mater. Today*. 2017, vol. 20, pp. 611–628. <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2017.04.027>.

Cartamil-Bueno, S. J. ; Cavaliere, M. ; Wang, R. ; Hourii, S. ; Hofmann, S. ; van der Zant, H. S. J. Mechanical Characterization and Cleaning of CVD Single-Layer h-BN Resonators. *NPJ 2D Mater. Appl.* 2017, vol. 1, pp. 16. <https://doi.org/10.1038/s41699-017-0020-8>.

Zhang, Y. ; Yao, Y. ; Sendeku, M. G. ; Yin, L. ; Zhan, X. ; Wang, F. ; Wang, Z. ; He, J. Recent Progress in CVD Growth of 2D Transition Metal Dichalcogenides and Related Heterostructures. *Adv. Mater.* 2019, vol.31, pp. 1901694. <https://doi.org/10.1002/adma.201901694>.

Pawbake, A. S. ; Pawar, M. S. ; Jadar, S. R. ; Late, D. J. Large Area Chemical Vapor Deposition of Monolayer Transition Metal Dichalcogenides and Their Temperature Dependent Raman Spectroscopy Studies. *Nanoscale* 2016, vol. 8, pp. 3008–3018. <https://doi.org/10.1039/c5nr07401k>.

Samal, R. ; Sanyal, G. ; Chakraborty, B. ; Rout, C. S. Two-Dimensional Transition Metal Phosphorous Trichalcogenides (MPX₃): A Review on Emerging Trends, Current State and Future Perspectives. *J. Mater. Chem. A*. 2021, vol. 9, pp. 2560–2591. <https://doi.org/10.1039/d0ta09752g>.

Naveed, M. ; Cai, Z. ; Bu, H. ; Fei, F. ; Shah, S. A. ; Chen, B. ; Rahman, A. ; Zhang, K. ; Xie, F. ; Song, F. Temperature-Dependent Growth of Topological Insulator Bi₂Se₃ for Nanoscale Fabrication. *AIP Adv.* 2020, vol. 10, pp. 115202. <https://doi.org/10.1063/5.0021125>.

Zhan, N. ; Olmedo, M. ; Wang, G. ; Liu, J. Layer-by-Layer Synthesis of Large-Area Graphene Films by Thermal Cracker Enhanced Gas Source Molecular Beam Epitaxy. *Carbon N. Y.* 2011, vol. 49, pp. 2046–2052. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2011.01.033>.

Garcia, J. M. ; Wurstbauer, U. ; Levy, A. ; Pfeiffer, L. N. ; Pinczuk, A. ; Plaut, A. S. ; Wang, L. ; Dean, C. R. ; Buizza, R. ; Van Der Zande, A. M. ; Hone, J. ; Watanabe, K. ; Taniguchi, T. Graphene Growth on h-BN by Molecular Beam Epitaxy. *Solid State Commun.* 2012, vol. 152, pp. 975–978. <https://doi.org/10.1016/j.ssc.2012.04.005>.

Chen, M. W. ; Ovchinnikov, D. ; Lazar, S. ; Pizzochero, M. ; Whitwick, M. B. ; Surrente, A. ; Baranowski, M. ; Sanchez, O. L. ; Gillet, P. ; Plochocka, P. ; Yazyev, O. V. ; Kis, A. Highly Oriented Atomically Thin Ambipolar MoSe₂ Grown by Molecular Beam Epitaxy. *ACS Nano* 2017, vol. 11, pp. 6355–6361. <https://doi.org/10.1021/acsnano.7b02726>.

Xie, B. ; Chen, Y. ; Yu, M. ; Sun, T. ; Lu, L. ; Xie, T. ; Zhang, Y. ; Wu, Y. Hydrothermal Synthesis of Layered Molybdenum Sulfide/N-Doped Graphene Hybrid with Enhanced Supercapacitor Performance. *Carbon N. Y.* 2016, vol. 99, pp. 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2015.11.077>.

Han, S. ; Hu, L. ; Liang, Z. ; Wageh, S. ; Al-Ghamdi, A. A. ; Chen, Y. ; Fang, X. One-Step Hydrothermal Synthesis of 2D Hexagonal Nanoplates of α -Fe₂O₃/Graphene Composites with Enhanced Photocatalytic Activity. *Adv. Funct. Mater.* 2014, vol. 24, pp. 5719–5727. <https://doi.org/10.1002/adfm.201401279>.

Shen, J. ; Yan, B. ; Shi, M. ; Ma, H. ; Li, N. ; Ye, M. One Step Hydrothermal Synthesis of TiO₂-Reduced Graphene Oxide Sheets. *J. Mater. Chem.* 2011, vol. 21, pp. 3415–3421.

<https://doi.org/10.1039/c0jm03542d>.

- Xu, F. ; Xu, C. ; Chen, H. ; Wu, D. ; Gao, Z. ; Ma, X. ; Zhang, Q. ; Jiang, K. The Synthesis of Bi₂S₃/2D-Bi₂WO₆ Composite Materials with Enhanced Photocatalytic Activities. *J. Alloys Compd.* 2019, vol. 780, pp. 634–642. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.11.397>.
- Mayyas, M. ; Li, H. ; Kumar, P. ; Ghasemian, M. B. ; Yang, J. ; Wang, Y. ; Lawes, D. J. ; Han, J. ; Saborio, M. G. ; Tang, J. ; Jalili, R. ; Lee, S. H. ; Seong, W. K. ; Russo, S. P. ; Esrafilzadeh, D. ; Daeneke, T. ; Kaner, R. B. ; Ruoff, R. S. ; Kalantar-Zadeh, K. Liquid-Metal-Templated Synthesis of 2D Graphitic Materials at Room Temperature. *Adv. Mater.* 2020, vol. 32, pp. 2001997. <https://doi.org/10.1002/adma.202001997>.
- Xiao, X. ; Wang, H. ; Urbankowski, P. ; Gogotsi, Y. Topochemical Synthesis of 2D Materials. *Chem. Soc. Rev.* 2018, vol. 47, pp. 8744–8765. <https://doi.org/10.1039/c8cs00649k>.
- Chen, K. H. M. ; Lin, H. Y. ; Yang, S. R. ; Cheng, C. K. ; Zhang, X. Q. ; Cheng, C. M. ; Lee, S. F. ; Hsu, C. H. ; Lee, Y. H. ; Hong, M. ; Kwo, J. Van Der Waals Epitaxy of Topological Insulator Bi₂Se₃ on Single Layer Transition Metal Dichalcogenide MoS₂. *Appl. Phys. Lett.* 2017, vol. 111, pp. 083106. <https://doi.org/10.1063/1.4989805>.
- Bera, S. ; Behera, P. ; Mishra, A. K. ; Krishnan, M. ; Patidar, M. M. ; Venkatesh, R. ; Ganesan, V. Weak Antilocalization in Sb₂Te₃ Nano-Crystalline Topological Insulator. *Appl. Surf. Sci.* 2019, vol. 496, pp. 143654. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.143654>.
- Zhang, X. ; Wen, F. ; Xiang, J. ; Wang, X. ; Wang, L. ; Hu, W. ; Liu, Z. Wearable Non- Volatile Memory Devices Based on Topological Insulator Bi₂Se₃/Pt Fibers. *Appl. Phys. Lett.* 2015, vol. 107, pp. 103109. <https://doi.org/10.1063/1.4930822>.
- Singh, S. ; Hong, S. ; Jeon, W. ; Lee, D. ; Hwang, J. Y. ; Lim, S. ; Kwon, G. D. ; Pribat, D. ; Shin, H. ; Kim, S. W. ; Baik, S. Graphene-Templated Synthesis of C -Axis Oriented Sb₂Te₃ Nanoplates by the Microwave-Assisted Solvothermal Method. *Chem. Mater.* 2015, vol. 27, pp. 2315–2321. <https://doi.org/10.1021/cm502749y>.
- Lukins, R. E. Vibrating Sample Magnetometer 2D and 3D Magnetization Effects Associated with Different Initial Magnetization States. *AIP Adv.* 2017, vol. 7, pp. 056801. <https://doi.org/10.1063/1.4973750>.
- Chen, M. ; Hu, C. ; Luo, X. ; Hong, A. ; Yu, T. ; Yuan, C. Ferromagnetic Behaviors in Monolayer MoS₂ Introduced by Nitrogen-Doping. *Appl. Phys. Lett.* 2020, vol. 116, pp. 073102. <https://doi.org/10.1063/5.0001572>.
- Mendes, J. B. S. ; Rezende, S. M. ; Holanda, J. Rashba-Edelstein Magnetoresistance in Two-Dimensional Materials at Room Temperature. *Phys. Rev. B* 2021, vol. 104, pp. 014408. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.104.014408>.
- Wan, Y. ; Xue, M. ; Cheng, X. ; Peng, Y. ; Li, P. ; Yang, S. ; Liu, M. ; Kan, E. ; Yang, J. ; Dai, L. Surface-Sensitive Magnetic Characterization Technique for Ultrathin Ferromagnetic Film with Perpendicular Magnetic Anisotropy. *AIP Adv.* 2020, vol. 10, pp. 065019. <https://doi.org/10.1063/5.0012321>.
- Mak, K. F. ; Shan, J. ; Ralph, D. C. Probing and Controlling Magnetic States in 2D Layered Magnetic Materials. *Nat. Rev. Phys.* 2019, vol. 1, pp. 646–661. <https://doi.org/10.1038/s42254-019-0110-y>.
- Gibertini, M. ; Koperski, M. ; Morpurgo, A. F. ; Novoselov, K. S. Magnetic 2D Materials and Heterostructures. *Nat. Nanotechnol.* 2019, vol. 14, pp. 408–419 <https://doi.org/10.1038/s41565-019-0438-6>.
- Cullity, B. D. ; Graham, C. D. *Introduction to Magnetic Materials*, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2009, pp. 289.
- Li, H. ; Qi, X. ; Wu, J. ; Zeng, Z. ; Wei, J. ; Zhang, H. Investigation of MoS₂ and Graphene Nanosheets by Magnetic Force Microscopy. *ACS Nano* 2013, vol. 7, pp. 2842–2849. <https://doi.org/10.1021/nn400443u>.
- Li, L. H. ; Chen, Y. Electric Contributions to Magnetic Force Microscopy Response from Graphene and MoS₂ Nanosheets. *J. Appl. Phys.* 2014, vol. 116, pp. 213904. <https://doi.org/10.1063/1.4903040>.
- Yamaguchi, T. ; Inoue, Y. ; Masubuchi, S. ; Morikawa, S. ; Onuki, M. ; Watanabe, K. ; Taniguchi, T. ; Moriya, R. ; Machida, T. Electrical Spin Injection into Graphene through Monolayer Hexagonal Boron Nitride. *Appl. Phys. Express* 2013, vol.6, pp. 073001. <https://doi.org/10.7567/APEX.6.073001>.
- Huang, L. ; Zhang, Z. ; Chen, B. ; Ma, X. ; Zhong, H. ; Peng, L. M. Ultra-Sensitive Graphene Hall Elements. *Appl. Phys. Lett.* 2014, vol. 104, pp. 183106. <https://doi.org/10.1063/1.4875597>.

Ciuk, T. ; Petruk, O. ; Kowalik, A. ; Jozwik, I. ; Rychter, A. ; Szmids, J. ; Strupinski, W. Low-Noise Epitaxial Graphene on SiC Hall Effect Element for Commercial Applications. *Appl. Phys. Lett.* 2016, vol. 108, pp. 223504. <https://doi.org/10.1063/1.4953258>.

Dankert, A. ; Karpiak, B. ; Dash, S. P. Hall Sensors Batch-Fabricated on All-CVD h-BN/Graphene/h-BN Heterostructures. *Sci. Rep.* 2017, vol. 7, pp. 15231. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12277-8>.

Joo, M. K. ; Kim, J. ; Lee, G. ; Kim, H. ; Lee, Y. H. ; Suh, D. Feasibility of Ultra- Sensitive 2D Layered Hall Elements. *2D Mater.* 2017, vol. 4, pp. 021029. <https://doi.org/10.1088/2053-1583/aa735d>.

Yan, W. ; Txoperena, O. ; Llopis, R. ; Dery, H. ; Hueso, L. E. ; Casanova, F. A Two-Dimensional Spin Field-Effect Switch. *Nat. Commun.* 2016, vol. 7, pp. 13372. <https://doi.org/10.1038/ncomms13372>.

Ghiasi, T. S. ; Ingla-Aynés, J. ; Kaverzin, A. A. ; Van Wees, B. J. Large Proximity-Induced Spin Lifetime Anisotropy in Transition-Metal Dichalcogenide/Graphene Heterostructures. *Nano Lett.* 2017, vol. 17, pp. 7528–7532. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.7b03460>.

Omar, S. ; Madhushankar, B. N. ; Van Wees, B. J. Large Spin-Relaxation Anisotropy in Bilayer-Graphene/WS₂ Heterostructures. *Phys. Rev. B* 2019, vol. 100, pp. 155415. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.100.155415>.

Ahn, E. C. 2D Materials for Spintronic Devices. *NPJ 2D Mater. Appl.* 2020, vol. 4, pp. 17. <https://doi.org/10.1038/s41699-020-0152-0>.

Mohiuddin, T. M. G. ; Hill, E. ; Elias, D. ; Zhukov, A. ; Novoselov, K. ; Geim, A. Graphene in Multilayered CPP Spin Valves. *IEEE Trans. Magn.* 2008, vol. 44, pp. 2624–2627. <https://doi.org/10.1109/TMAG.2008.2003065>.

Park, J. H. ; Lee, H. J. Out-of-Plane Magnetoresistance in Ferromagnet/Graphene/Ferromagnet Spin-Valve Junctions. *Phys. Rev. B—Condens. Matter Mater. Phys.* 2014, vol. 89, pp. 165417. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.89.165417>.

Piquemal-Banci, M. ; Galceran, R. ; Caneva, S. ; Martin, M. B. ; Weatherup, R. S. ; Kidambi, P. R. ; Bouzehouane, K. ; Xavier, S. ; Anane, A. ; Petroff, F. ; Fert, A. ; Robertson, J. ; Hofmann, S. ; Dlubak, B. ; Seneor, P. Magnetic Tunnel Junctions with Monolayer Hexagonal Boron Nitride Tunnel Barriers. *Appl. Phys. Lett.* 2016, vol. 108, pp. 102404. <https://doi.org/10.1063/1.4943516>.

Dankert, A. ; Venkata Kamalakar, M. ; Wajid, A. ; Patel, R. S. ; Dash, S. P. Tunnel Magnetoresistance with Atomically Thin Two-Dimensional Hexagonal Boron Nitride Barriers. *Nano Res.* 2015, vol. 8, pp. 1357–1364. <https://doi.org/10.1007/s12274-014-0627-4>.

Tonkikh, A. A. ; Voloshina, E. N. ; Werner, P. ; Blumtritt, H. ; Senkovskiy, B. ; Güntherodt, G. ; Parkin, S. S. P. ; Dedkov, Y. S. Structural and Electronic Properties of Epitaxial Multilayer H-BN on Ni(111) for Spintronics Applications. *Sci. Rep.* 2016, vol. 6, pp. 23547. <https://doi.org/10.1038/srep23547>.

Iqbal, M. Z. ; Iqbal, M. W. ; Siddique, S. ; Khan, M. F. ; Ramay, S. M. Room Temperature Spin Valve Effect in NiFe/WS₂/Co Junctions. *Sci. Rep.* 2016, vol. 6, pp. 21038. <https://doi.org/10.1038/srep21038>.

2D Materials

Shikai Deng and Vikas Berry , “Wrinkled, rippled and crumpled graphene: an overview of formation mechanism, electronic properties, and applications,” *Mater. Today*, 19, 4, 197–212, 2016. Doi:10.1016/j.mattod.2015.10.002.

Ch. Androulidakis , E. N. Koukaras , M. G. Pastore Carbone , M. Hadjinicolaou , and C. Galiotis , “Wrinkling formation in simply-supported graphenes under tension and compression loadings,” *Nanoscale*, 9, 18180–18188, 2017. Doi:10.1039/C7NR06463B.

Oleg V. Yazyev and Steven G. Louie , “Topological defects in graphene: dislocations and grain boundaries,” *Phys. Rev. B, Condensed Matter*, 81, 19, 2010. Doi:10.1103/PhysRevB.81.195420.

Joel I. Gersten and Frederick W. Smith , *The Physics and Chemistry of Materials*, New York, Wiley, 1–856, 2001, ISBN: 978-0-471-05794-9.

Changgu Lee , Xiaoding Wei , Jeffrey W. Kysar , and James Hone , "Measurement of the elastic properties and intrinsic strength of monolayer graphene," *Science*, 321, 5887, 385–388, 2008. Doi:10.1126/science.1157996.

Ankur Gupta , Tamilselvan Sakthivel , and Sudipta Seal , "Recent development in 2D materials beyond graphene," *Prog. Mater. Sci.*, 73, 44–126, 2015. Doi:10.1016/j.pmatsci.2015.02.002.

Lee Changgu , Wei Xiaoding , Li Qunyang , Carpick Robert , Kysar Jeffrey W. , and Hone James , "Elastic and frictional properties of graphene," *Phys. Status Solidi B-Basic Solid State Phys.*, 246, 11–12, 2562–2567, 2009. Doi:10.1002/pssb.200982329.

Jannik C. Meyer , A. K. Geim , M. I. Katsnelson , K. S. Novoselov , T. J. Booth , and S. Roth , "The structure of suspended graphene sheets," *Nature*, 446, 60, 2007. Doi:10.1038/nature05545.

Duhee Yoon , Young-Woo Son , and Hyeonsik Cheong , "Negative thermal expansion coefficient of graphene measured by Raman Spectroscopy," *Nano Lett.*, 11, 8, 3227–3231, 2011. Doi:10.1021/nl201488g.

Ryan J. T. Nicholl , Hiram J. Conley , Nickolay V. Lavrik , Ivan Vlassiouk , Yevgeniy S. Puzyrev , Vijayashree Parsi Sreenivas , Sokrates T. Pantelides , and Kirill I. Bolotin , "The effect of intrinsic crumpling on the mechanics of free-standing Graphene." *Nat. Commun.*, 6, 8789, 2015. Doi:10.1038/ncomms9789.

Cameron J. Shearer , Ashley D. Slattery , Andrew J. Stapleton , Joseph G. Shapterand , and Christopher T. Gibson , "Accurate thickness measurement of graphene," *Nanotechnology*, 27, 12, 125704, 2016. Doi:10.1088/0957-4484/27/12/125704.

Houk Jang , Yong Ju Park , Xiang Chen , Tanmoy Das , Min-Seok Kim , and Jong-Hyun Ahn , "Graphene-based flexible and stretchable electronics," *Adv. Mater.*, 28, 4184–4202, 2016. Doi:10.1002/adma.201504245.

A. J. M. Giesbers , P. C. P. Bouten , J. F. M. Cillessen , L. van der Tempel , J. H. Klootwijk , A. Pesquera , A. Centeno , A. Zurutuza , and A. R. Balkenende , "Defects, a challenge for graphene in flexible electronics," *Solid State Commun.*, 229, 49–52, 2016. Doi:10.1016/j.ssc.2016.01.002.

Maido Merisalu , Tauno Kahro , Jekaterina Kozlova , Ahti Niilisk , Aleksandr Nikolajev , Margus Marandi , Aare Floren , Harry Alles , and Väino Sammelselg , "Graphene—polypyrrole thin hybrid corrosion resistant coatings for copper," *Synth. Met.*, 200, 16–23, 2015. Doi:10.1016/j.synthmet.2014.12.024.

N. T. Kirkland , T. Schiller , N. Medhekar , and N. Birbilis , "Exploring graphene as a corrosion protection barrier," *Corros. Sci.*, 56, 1–4, 2012. Doi:10.1016/j.corsci.2011.12.003.

Andrea Capasso , Antonio Esau Del Rio Castillo , Haiyan Sun , Alberto Ansaldo , V. Pellegrin , and Francesco Bonaccorso , "Ink-jet printing of graphene for flexible electronics: an environmentally-friendly approach," *Solid State Commun.*, 224, 53–63, 2015. Doi:10.1016/j.ssc.2015.08.011.

Wen Qian , Rui Hao , Jian Zhou , Micah Eastman , Beth A. Manhat , Qiang Sun , Andrea M. Goforth , and Jun Jiao , "Exfoliated graphene supported Pt and Pt-based alloys as electrocatalysts for direct methanol fuel cells," *Carbon*, 52, 595–604, 2013. Doi:10.1016/j.carbon.2012.10.031.

Haiyan Sun , Antonio Esau Del Rio Castillo , Simone Monaco , Andrea Capasso , Alberto Ansaldo , Mirko Prato , Duc Anh Dinh , Vittorio Pellegrini , Bruno Scrosati , Liberato Manna , and Francesco Bonaccorso , "2016 Binder-free graphene as an advanced anode for lithium batteries," *J. Mater. Chem. A*, 4, 18, 6886–6895, 2016. Doi:10.1039/C5TA08553E.

Yingyan Zhang and Y. T. Gu , "Mechanical properties of graphene: effects of layer number, temperature and isotope," *Comput. Mater. Sci.*, 71, 197–200, 2013. Doi:10.1016/j.commatsci.2013.01.032.

Md. Habibur Rahman , Shailee Mitra , Mohammad Motalab , and Pritom Bose , "Investigation on the mechanical properties and fracture phenomenon of silicon doped graphene by molecular dynamics simulation," *RSC Adv.*, 10, 31318–31332, 2020. Doi:10.1039/D0RA06085B.

Emiliano Cadelano , Pier Luca Palla , Stefano Giordano , and Luciano Colombo , "Nonlinear elasticity of monolayer graphene," *Phys. Rev. Lett.*, 102, 23, 235502, 2009. Doi:10.1103/PhysRevLett.102.235502.

Ardavan Zandiatashbar , Gwan-Hyoung Lee , Sung Joo An , Sunwoo Lee , Nithin Mathew , Mauricio Terrones , Takuya Hayashi , Catalin R. Picu , James Hone , and Nikhil Koratkar , "Effect of defects on the intrinsic strength and stiffness of graphene," *Nat. Commun.*, 5, 3186, 2014. Doi:10.1038/ncomms4186.

Alfonso Reina , Xiaoting Jia , John Ho , Daniel Nezich , Hyungbin Son , Vladimir Bulovic , Mildred S. Dresselhaus , and Jing Kong , "Large area, few-layer graphene films on arbitrary substrates by chemical vapor deposition," *Nano Lett.*, 9, 1, 30–35, 2009. Doi:10.1021/nl801827v.

Carlos S. Ruiz-Vargas , Houlong L. Zhuang , Pinshane Y. Huang , Arend M. van der Zande , Shivank Garg , Paul L. McEuen , David A. Muller , Richard G. Hennig , and Jiwoong Park , "Softened elastic response and unzipping in chemical vapor deposition graphene membranes," *Nano Lett.*, 11, 6, 2259, 2011. Doi:10.1021/nl200429f.

Qing-Yuan Lin , Guangyin Jing , Yangbo Zhou , Yifan Wang , Jie Meng , Yaqing Bie , Dapeng Yu , and Zhi-Min Liao , "Stretch-induced stiffness enhancement of graphene grown by chemical vapor deposition," *ACS Nano*, 7, 2, 1171, 2013. Doi:10.1021/nn3053999.

Riccardo Dettori , Emiliano Cadelano , and Luciano Colombo , "Elastic fields and moduli in defected graphene," *J. Phys.: Condens. Matter*, 24, 10, 2012. Doi:10.1088/0953-8984/24/10/104020.

Nuannuan Jing , Qingzhong Xue , Cuicui Ling , Meixia Shan , Teng Zhang , Xiaoyan Zhou , and Zhiyong Jiao , "Effect of defects on Young's modulus of graphene sheets: a molecular dynamics simulation," *RSC Adv.*, 2, 24, 9124–9129, 2012. Doi:10.1039/C2RA21228E.

Rassin Grantab , Vivek B. Shenoy , and Rodney S. Ruoff , "Anomalous strength characteristics of tilt grain boundaries in graphene," *Science*, 330, 6006, 946–948, 2010. Doi:10.1126/science.1196893.

Yujie Wei , Jiangtao Wu , Hanqing Yin , Xinghua Shi , Ronggui Yang , and Mildred Dresselhaus , "The nature of strength enhancement and weakening by pentagon-heptagon defects in graphene," *Nat. Mater.*, 11, 9, 759–763, 2012. Doi:10.1038/nmat3370.

Pilar Ariza and M. Ortiz , "Discrete dislocations in graphene," *J. Mech. Phys. Sol.*, 58, 5, 710–734, 2010. Doi:10.1016/j.jmps.2010.02.008.

J. Scott Bunch , Arend M. van der Zande , Scott S. Verbridge , Ian W. Frank , David M. Tanenbaum , Jeevak M. Parpia , Harold G. Craighead , and Paul L. McEuen , "Electromechanical resonators from graphene sheets," *Science*, 315, 5811, 490–493, 2007. Doi:10.1126/science.1136836.

Changyao Chen , Sunwoo Lee , Vikram V. Deshpande , Gwan-Hyoung Lee , Michael Lekas , Kenneth Shepard , and James Hone , "Graphene mechanical oscillators with tunable frequency," *Nat. Nanotechnol.*, 8, 12, 923–927, 2013. Doi:10.1038/nnano.2013.232.

John P. Mathew , Raj N. Patel , Abhinandan Borah , R. Vijay , and Mandar M. Deshmukh , "Dynamical strong coupling and parametric amplification of mechanical modes of graphene Drums," *Nat. Nanotechnol.*, 11, 747–751, 2016. Doi:10.1038/nnano.2016.94.

Shanshan Chen , Lola Brown , Mark Levendorf , Weiwei Cai , Sang Yong Ju , Jonathan Edgeworth , Xuesong Li , Carl W. Magnuson , Aruna Velamakanni , Richard D. Piner , Junyong Kang , Jiwoong Park , and Rodney S. Ruoff , "Oxidation resistance of graphene-coated Cu and Cu/Ni alloy," *ACS Nano*, 5, 2, 1321–1327, 2011. Doi:10.1021/nn103028d.

Sheneve Z. Butler , Shawna M. Hollen , Linyou Cao , Yi Cui , Jay A. Gupta , Humberto R. Gutiérrez , Tony F. Heinz , Seung Sae Hong , Jiaying Huang , Ariel F. Ismach , Ezekiel Johnston-Halperin , Masaru Kuno , Vladimir V. Plashnitsa , Richard D. Robinson , Rodney S. Ruoff , Sayeef Salahuddin , Jie Shan , Li Shi , Michael G. Spencer , Mauricio Terrones , Wolfgang Windl , and Joshua E. Goldberger , "Progress, challenges, and opportunities in two-dimensional materials beyond graphene," *ACS Nano*, 7, 4, 2898–2926, 2013. Doi:10.1021/nn400280c.

Kai Liu and Junqiao Wu , "Mechanical properties of two-dimensional materials and heterostructures," *J. Mater. Res.*, 31, 832–844, 2016. Doi:10.1557/jmr.2015.324.

Jin-Wu Jiang , Zenan Qi , Harold S. Park , and Timon Rabczuk , "Elastic bending modulus of single-layer molybdenum disulfide (MoS₂): finite thickness effect," *Nanotechnology*, 24, 435705, 2013. Doi:10.1088/0957-4484/24/43/435705.

Kang Lai , Wei-Bing Zhang , Fa Zhou , Fan Zeng , and Bi-Yu Tang , "Bending rigidity of transition metal dichalcogenide monolayers from first-principles," *J. Phys. D Appl. Phys.*, 49, 185301, 2016. Doi:10.1088/0022-3727/49/18/185301.

A. Castellanos Gomez , M. Poot , G. A. Steele , H. S. J. van der Zant , N. Agrait , and G. Rubio-Bollinger , "Elastic properties of freely suspended MoS₂ nanosheets," *Adv. Mater.*, 24, 6, 772–775, 2012. Doi:10.1002/adma.201103965.

Kai Liu , Qimin Yan , Michelle Chen , Wen Fan , Yinghui Sun , Joonki Suh , Deyi Fu , Sangwook Lee , Jian Zhou , Sefaattin Tongay , Jie Ji , Jeffrey B. Neaton , and Junqiao Wu , "Elastic

properties of chemical-vapor-deposited monolayer MoS₂, WS₂, and their bilayer heterostructures," *Nano Lett.*, 14, 5097–5103, 2014. Doi:10.1021/nl501793a.

Jiayang Wu , Pinqiang Cao , Zhisen Zhang , Fulong Ning , Song-Sheng Zheng , Jianying He , and Zhiliang Zhang , "Grain-size-controlled mechanical properties of polycrystalline monolayer MoS₂," *Nano Lett.*, 18, 1543–1552, 2018. Doi:10.1021/acs.nanolett.7b05433.

Zhi Gen Yu , Yong-Wei Zhang , and Boris Yakobson , "An anomalous formation pathway for dislocation-sulfur vacancy complexes in polycrystalline monolayer MoS₂," *Nano Lett.*, 15, 10, 6855–6861, 2015. Doi:10.1021/acs.nanolett.5b02769.

Hsiao-Yu Chang , Shixuan Yang , Jongho Lee , Li Tao , Wan-Sik Hwang , Debdeep Jena , Nanshu Lu , and Deji Akinwande , "High-performance, highly bendable MoS₂ transistors with high-k dielectrics for flexible low-power systems," *ACS Nano*, 7, 6, 5446–5452, 2013. Doi:10.1021/nn401429w.

Jiang Pu , Yohei Yomogida , Keng Ku Liu , Lain Jong Li , Yoshihiro Iwasa , and Taishi Takenobu , "Highly flexible MoS₂ thin-film transistors with ion gel dielectrics," *Nano Lett.*, 12, 4013–4017, 2012. Doi:10.1021/nl301335q.

Ji Feng , Xiaofeng Qian , Cheng-Wei Huang , and Ju Li , "Strain-engineered artificial atom as a broad-spectrum solar energy funnel," *Nat Photonics*, 6, 865–871, 2012. Doi:10.1038/nphoton.2012.285.

Jaesung Lee , Zenghui Wang , K. He , J. Shan , and P. Feng , "High frequency MoS₂ nano-mechanical resonators," *ACS Nano*, 7, 6086–6091, 2013. Doi:10.1021/nn4018872.

Junjie Qi , Yann-Wen Lan , Adam Z. Stieg , Jyun-Hong Chen , Yuan-Liang Zhong , Lain-Jong Li , Chii-Dong Chen , Yue Zhang , and Kang L. Wang , "Piezoelectric effect in chemical vapour deposition-grown atomic-monolayer triangular molybdenum disulfide piezotronics," *Nat. Commun.*, 6, 7430, 2015. Doi:10.1038/ncomms8430.

Zheng Dongqi , Ziming Zhao , Rui Huang , Jiaheng Nie , Lijie Li , and Yan Zhang , "High-performance piezo-phototronic solar cell based on two-dimensional materials," *Nano Energy*, 32, 448–453, 2017. Doi:10.1016/j.nanoen.2017.01.005.

Y. Fu , Y. Wang , H. Zhao , Z. Zhang , B. An , C. Bai , Z. Ren , J. Wu , Y. Li , W. Liu , and P. Li , "Synthesis of ternary ZnO/ZnS/MoS₂ piezoelectric nanoarrays for enhanced photocatalytic performance by conversion of dual heterojunctions," *Appl. Surf. Sci.*, 556, 149695, 2021.

S. A. Han , T. H. Kim , S. K. Kim , K. H. Lee , H. J. Park , J. H. Lee , and S. W. Kim , "Point defect-passivated MoS₂ nanosheet-based high performance piezoelectric nanogenerator," *Adv. Mater.*, 30, 21, 1800342, 2018.

W. Wu , L. Wang , Y. Li , F. Zhang , L. Lin , S. Niu , D. Chenet , X. Zhang , Y. Hao , T. F. Heinz , and J. Hone , "Piezoelectricity of single-atomic-layer MoS₂ for energy conversion and piezotronics," *Nature*, 514, 7523, 470–474, 2014.

Li Song , Lijie Ci , Hao Lu , Pavel B. Sorokin , Chuanhong Jin , Jie Ni , Alexander G. Kvashnin , Dmitry G. Kvashnin , Jun Lou , Boris I. Yakobson , and Pulickel M. Ajayan , "Large scale growth and characterization of atomic hexagonal boron nitride layers," *Nano Lett.*, 10, 8, 3209–3215, 2010. Doi:10.1021/nl1022139.

Chun Li , Yoshio Bando , Chunyi Zhi , Yang Huang , and Dmitri Golberg , "Thickness-dependent bending modulus of hexagonal boron nitride nanosheets," *Nanotechnology*, 20, 385707, 2009. Doi:10.1088/0957-4484/20/38/385707.

Yin Liu , Yuncan Pan , Deqiang Yin , Shufeng Song , Liyang Lin , Mingxia Zhang , Xueli Qi , and Jianyao Yao , "Mechanical properties and thickness-determined fracture mode of hexagonal boron nitride nanosheets under nanoindentation simulations," *Comput. Mater. Sci.*, 186, 110047, 2021. Doi:10.1016/j.commatsci.2020.110047.

Kun Chen , Xi Wan , and J. B. Xu , "Epitaxial stitching and stacking growth of atomically thin transition-metal dichalcogenides (TMDCs) heterojunctions," *Adv. Funct. Mater.*, 27, 19, 1603884, 2017. Doi:10.1002/adfm.201603884.

Michael S. Bresnehan , Matthew J. Hollander , Maxwell Wetherington , and Michael LaBella , "Integration of hexagonal boron nitride with quasi-freestanding epitaxial graphene: toward wafer-scale, high-performance devices," *ACS Nano*, 6, 6, 5234–5241, 2012. Doi:10.1021/nn300996t.

Cheng Ding , Yuehua Dai , Fei Yang , and Xiaoyan Chu , "A molecular dynamics study of the mechanical properties of the graphene/hexagonal boron nitride planar heterojunction for RRAM," *Mater. Today Commun.*, 26, 101653, 2021. Doi:10.1016/j.mtcomm.2020.101653.

Gwan-Hyoung Lee , Young-Jun Yu , Xu Cui , Nicholas Petrone , Chul-Ho Lee , Min Sup Choi , Dae-Yeong Lee , Changgu Lee , Won Jong Yoo , Kenji Watanabe , Takashi Taniguchi , Colin

Nuckolls, Philip Kim, and James Hone, "Flexible and transparent MoS₂ field-effect transistors on hexagonal boron nitride-graphene heterostructures," *ACS Nano*, 7, 9, 7931–7936, 2013. Doi:10.1021/nn402954e.

Kiho Cho, Jiong Yang, and Yuerui Lu, "Phosphorene: an emerging 2D material," *J. Mater. Res.*, 32, 15, 2487–2839, 2017. Doi:10.1557/jmr.2017.71.

Zenghui Wang, Hao Jia, Xuqian Zheng, Rui Yang, Zefang Wang, G. J. Ye, X. H. Chen, Jie Shan, and Philip X.-L. Feng, "Black phosphorus nanoelectromechanical resonators vibrating at very high frequencies," *Nanoscale*, 7, 3, 877–884, 2015. Doi:10.1039/c4nr04829f.

Jin-Wu Jiang and Harold S. Park, "Negative poisson's ratio in single-layer black phosphorus," *Nat. Commun.*, 5, 4727, 2014. Doi:10.1038/ncomms5727.

Jin-Wu Jiang and Harold S. Park, "Mechanical properties of single-layer black phosphorus," *J. Phys. D-Appl. Phys.*, 47, 2014. Doi:10.1088/0022-3727/47/38/385304.

Damien Hanlon, Claudia Backes, Evie Doherty, Clotilde S. Cucinotta, Nina C. Berner, Conor Boland, Kangho Lee, Andrew Harvey, Peter Lynch, Zahra Gholamvand, Saifeng Zhang, Kangpeng Wang, Glenn Moynihan, Anuj Pokle, Quentin M. Ramasse, Niall McEvoy, Werner J. Blau, Jun Wang, Gonzalo Abellan, Frank Hauke, Andreas Hirsch, Stefano Sanvito, David D. O'Regan, Georg S. Duesberg, Valeria Nicolosi, and Jonathan N. Coleman, "Liquid exfoliation of solvent-stabilized few-layer black phosphorus for applications beyond electronics," *Nat. Commun.*, 6, 8563, 2015. Doi:10.1038/ncomms9563.

A. Morita, "Semiconducting black phosphorus," *Appl. Phys. A*, 39, 4, 227–242, 1986. Doi:10.1007/BF00617267.

Zhen-Dong Sha, Qing-Xiang Pei, Zhiwei Ding, Jin-Wu Jiang, and Yong-Wei Zhang, "Mechanical properties and fracture behavior of single-layer phosphorene at finite temperatures," *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 48, 39, 395303, 2015. Doi:10.1088/0022-3727/48/39/395303.

Zhaoyao Yang, Junhua Zhao, and Ning Wei, "Temperature-dependent mechanical properties of monolayer black phosphorus by molecular dynamics simulations," *Appl. Phys. Lett.*, 107, 2, 023107, 2015. Doi:10.1063/1.4926929.

Yuanyue Liu, Fangbo Xu, Ziang Zhang, Evgeni S. Penev, and Boris I. Yakobson, "Two-dimensional mono-elemental semiconductor with electronically inactive defects: the case of phosphorus," *Nano Lett.*, 14, 12, 6782–6786, 2014. Doi:10.1021/nl5021393.

Yongqing Cai, Qingqing Ke, Gang Zhang, Boris I. Yakobson, and Yong-Wei Zhang, "Highly itinerant atomic vacancies in phosphorene," *J. Am. Chem. Soc.*, 138, 32, 10199–10206, 2016. Doi:10.1021/jacs.6b04926.

Ning Liu, Jiawang Hong, Ramana Pidaparti, and Xianqiao Wang, "Fracture patterns and the energy release rate of phosphorene," *Nanoscale*, 8, 10, 5728–5736, 2016. Doi:10.1039/C5NR08682E.

Zenghui Wang, Hao Jia, Xuqian Zheng, Rui Yang, Zefang Wang, G. J. Ye, X. H. Chen, Jie Shan, and Philip X.-L. Feng, "Black phosphorus nanoelectromechanical resonators vibrating at very high frequencies," *Nanoscale*, 7, 3, 877–884, 2015. Doi:10.1039/C4NR04829F.

Michael Naguib, Murat Kurtoglu, Volker Presser, Jun Lu, Junjie Niu, Min Heon, Lars Hultman, Yury Gogotsi, and Michel W. Barsoum, "Two-dimensional nanocrystals produced by exfoliation of Ti₃AlC₂," *Adv. Mater.*, 23, 37, 4248–4253, 2011. Doi:10.1002/adma.201102306.

Michael Naguib, Olha Mashtalir, Joshua Carle, Volker Presser, Jun Lu, Lars Hultman, Yury Gogotsi, and Michel W. Barsoum, "Two-dimensional transition metal carbides," *ACS Nano*, 6, 2, 1322–1331, 2012. Doi:10.1021/nn204153h.

Michael Naguib, Vadym N. Mochalin, Michel W. Barsoum, and Yury Gogotsi, "25th anniversary article: MXenes: a new family of two-dimensional materials," *Adv. Mater.*, 26, 7, 992–1005, 2014. Doi:10.1002/adma.201304138.

Michael Naguib, Jeremy Come, Boris Dyatkin, Volker Presser, Pierre-Louis Taberna, P. Simon, Michel Barsoum, and Yury Gogotsi, "MXene: a promising transition metal carbide anode for lithium-ion batteries," *Electrochem. Commun.*, 16, 61–64, 2012. Doi:10.1016/j.elecom.2012.01.002.

Mohammad Khazaei, Masao Arai, Taizo Sasaki, Mehdi Estiliand, and Yoshio Sakka, "Trends in electronic structures and structural properties of MAX phases: a first-principles study on M₂AlC (M = Sc, Ti, Cr, Zr, Nb, Mo, Hf, or Ta), M₂AlN, and hypothetical M₂AlB phases," *J. Phys.: Condens. Matter*, 26, 50, 505503 (1–12), 2014. Doi:10.1088/0953-8984/26/50/505503.

Wei Jin, Shiyun Wu, and Zhiguo Wang, "Structural, electronic and mechanical properties of two-dimensional janus transition metal carbides and nitrides," *Phys. E: Low-Dimens. Syst.*

Nanostructures, 103, 307–313, 2018. Doi:10.1016/j.physe.2018.06.024.

Muhammad Kashif Aslam and Maowen Xu, “A mini-review: MXene composites for sodium/potassium-ion batteries,” *Nanoscale*, 12, 15993–16007, 2020, Doi:10.1039/D0NR04111D.

Mohammad Khazaei, Ahmad Ranjbar, Masao Arai, Taizo Sasaki, and Seiji Yunoki, “Electronic properties and applications of MXenes: a theoretical review,” *J. Mater. Chem. C*, 5, 10, 2488–2503, 2017. Doi:10.1039/C7TC00140A.

Deniz Çakır, F. M. Peeters, and Cem Sevik, “Mechanical and thermal properties of h-MX₂ (M = Cr, Mo, W; X = O, S, Se, Te) monolayers: a comparative study,” *Appl. Phys. Lett.*, 104, 20, 203110, 2014. Doi:10.1063/1.4879543.

Karel-Alexander N. Duerloo, Mitchell T. Ong, and Evan J. Reed, “Intrinsic piezoelectricity in two-dimensional materials,” *J. Phys. Chem. Lett.*, 3, 2871–2876, 2012. Doi:10.1021/jz3012436.

Farzaneh Memarian, A. Fereidoon, and M. Darvish Ganji, “Graphene young’s modulus: molecular mechanics and DFT treatments,” *Superlattices Microstruct.*, 85, 348–356, 2015. Doi:10.1016/j.spmi.2015.06.001.

Soo Min Kim, Allen Hsu, Min Ho Park, Sang Hoon Chae, Seok Joon Yun, Joo Song Lee, Dae-Hyun Cho, Wenjing Fang, Changgu Lee, Toma’s Palacios, Mildred Dresselhaus, Ki Kang Kim, Young Hee Lee, and Jing Kong, “Synthesis of large-area multilayer hexagonal boron nitride for high material performance,” *Nat. Commun.*, 6, 8662, 2015. Doi:10.1038/ncomms9662.

Andres Castellanos-Gomez, Menno Poot, Gary A. Steele, Herre S. J. van der Zant, Nicolás Agrait, and Gabino Rubio-Bollinger, “Elastic properties of freely suspended MoS₂ nanosheets,” *Adv. Mater.*, 24, 772–775, 2012. Doi:10.1002/adma.201103965.

Alexey Lipatov, Haidong Lu, Mohamed Alhabeab, Babak Anasori, Alexei Gruverman, Yury Gogotsi, and Alexander Sinitskii, “Elastic properties of 2D Ti₃C₂T_xMXene mono-layers and bilayers,” *Sci. Adv.*, 4, 6, eaat0491, 2018. Doi:10.1126/sciadv.aat0491.

Apratim Khandelwal, Karthick Mani, Manohar Harsha Karigerasi, and Indranil Lahiri, “Phosphorene—the two-dimensional black phosphorous: properties, synthesis and applications,” *Mater. Sci. Eng.: B*, 221, 17–34, 2017. Doi:10.1016/j.mseb.2017.03.011.

Ming Xin, Jian Li, Zhong Ma, Lijia Pan, and Yi Shi, “MXenes and their applications in wearable sensors,” *Front. Chem.*, 8, 297, 2020. Doi:10.3389/fchem.2020.00297.

Michael Naguib, Vadym N. Mochalin, Michel W. Barsoum, and Yury Gogotsi, “Two-dimensional materials: 25th anniversary article: MXenes: a new family of two-dimensional materials,” *Adv. Mater.*, 26, 7, 992–1005, 2014. Doi:10.1002/adma.201470041.

Zhongheng Fu, Ning Wang, Dominik Legut, Chen Si, Qianfan Zhang, Shiyu Du, Timothy C. Germann, Joseph S. Francisco, and Ruifeng Zhang, “Rational design of flexible two-dimensional MXenes with multiple functionalities,” *Chem. Rev.*, 119, 23, 11980–12031, 2019. Doi:10.1021/acs.chemrev.9b00348.

Vadym N. Borysiuk, Vadym N. Mochalin, and Yury Gogotsi, “Bending rigidity of two-dimensional titanium carbide (MXene) nanoribbons: a molecular dynamics study,” *Comput. Mater. Sci.*, 143, 418–424, 2018. Doi:10.1016/j.commatsci.2017.11.028.

Shaohong Luo, Shashikant Patole, Shoaib Anwer, Baosong Li, Thomas Delcros, Oleksiy Gogotsi, Veronika Zahorodna, Vitalii Balitskyi, and Kin Liao, “Tensile behaviors of Ti₃C₂T_x (MXene) films,” *Nanotechnology*, 31, 39, 395704, 2020. Doi:10.1088/1361-6528/ab94dd.

Babak Anasori, Maria Lukatskaya, and Yury Gogotsi, “2D metal carbides and nitrides (MXenes) for energy storage,” *Nat. Rev. Mater.*, 2, 2, 1–17, 2017. Doi:10.1038/natrevmats.2016.98.

Masashi Okubo, Akira Sugahara, Satoshi Kajiyama, and Atsuo Yamada, “MXene as a charge storage host,” *Acc. Chem. Res.*, 51, 3, 591–599, 2018. Doi:10.1021/acs.accounts.7b00481.

Jinxu Zhao, Lei Zhang, Xiao-Ying Xie, Xianghong Li, Yongjun Ma, Qian Liu, Wei-Hai Fang, Xifeng Shi, Ganglong Cui, and Xuping Sun, “Ti₃C₂T_x (T = F, OH) MXene nanosheets: conductive 2D catalysts for ambient electrohydrogenation of N₂ to NH₃,” *J. Mater. Chem. A*, 6, 47, 24031–24035, 2018. Doi:10.1039/C8TA09840A.

Chuanfang (John) Zhang and Valeria Nicolosi, “Graphene and MXene-based transparent conductive electrodes and supercapacitors,” *Energy Storage Mater.*, 16, 102–125, 2019. Doi:10.1016/j.ensm.2018.05.003.

Yi-Zhou Zhang, Jehad K. El-Demellawi, Qiu Jiang, Gang Ge, Hanfeng Liang, Kanghyuck Lee, Xiaochen Dong, and Husam N. Alshareef, “MXene hydrogels: fundamentals and applications,” *Chem. Soc. Rev.*, 49, 7229–7251, 2020. Doi:10.1039/d0cs00022a.

Zheng Ling , Chang E. Ren , Meng-Qiang Zhao , Jian Yang , James M. Giammarco , Jieshan Qiu , Michel W. Barsoum , and Yury Gogotsi , “Flexible and conductive MXene films and nanocomposites with high capacitance,” *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 111, 47, 16676–16681, 2014. Doi:10.1073/pnas.1414215111.

Hyosung An , Touseef Habib , Smit Shah , Huili Gao , Miladin Radovic , Micah J. Green , and Jodie L. Lutkenhaus , “Surface-agnostic highly stretchable and bendable conductive MXene multilayers,” *Sci. Adv.*, 4, 3, eaaq0118, 2018. Doi:10.1126/sciadv.aaq0118.

Seymour Cahangirov , Mehmet Topsakal , Aktürk Ethem , and Hasan Sahin , “Two- and one-dimensional honeycomb structures of silicon and germanium,” *Phys. Rev. Lett.*, 102, 23, 236804, 2009. Doi:10.1103/PhysRevLett.102.236804.

Gexin Liu , X. L. Lei , Musheng Wu , and Bo Xu , “Is silicene stable in O₂?—First-principles study of O₂ dissociation and O₂-dissociation—induced oxygen atoms adsorption on free-standing silicene,” *EPL (Europhysics Letters)*, 106, 4, 47001, 2014. Doi:10.1209/0295-5075/106/47001.

Gexin Liu , X. L. Lei , Musheng Wu , Bo Xu , and Chuying Ouyang , “Comparison of the stability of free-standing silicene and hydrogenated silicene in oxygen: a first principles investigation,” *J. Phys. Condens. Matter*, 26, 35, 355007, 2014. Doi:10.1088/0953-8984/26/35/355007.

Hasan Sahin , S. Cahangirov , Mehmet Topsakal , E. Bekaroglu , Aktürk Ethem , Tuğrul Senger , and Salim Ciraci , “Monolayer honeycomb structures of group-IV elements and III-V binary compounds: first-principles calculations,” *Phys. Rev. B*, 80, 15, 155453, 2009. Doi:10.1103/PhysRevB.80.155453.

Andres Castellanos-Gomez , Menno Poot , Albert Amor-Amorós , Gary A. Steele , Herre S.J. van der Zant , Nicolás Agrait , and Gabino Rubio-Bollinger , “Mechanical properties of freely suspended atomically thin dielectric layers of mica,” *Nano Res.*, 5, 8, 550–557, 2012. Doi:10.1007/s12274-012-0240-3.

Pascal Pochet , Brian C. McGuigan , Johann Coraux , and Harley T. Johnson , “Toward Moiré engineering in 2D materials via dislocation theory,” *Appl. Mater. Today*, 9, 240–250, 2017. Doi:10.1016/j.apmt.2017.07.007.

2D Materials for Energy Harvesting

Chawla, Rashmi , Poonam Singhal and Amit Kumar Garg . Photovoltaic review of all generations: Environmental impact and its market potential. *Trans Electr Electron Mater*, 1–21 (2020).

Mariotti, Nicole , Matteo Bonomo , Lucia Fagiolari , Nadia Barbero , Claudio Gerbaldi , Federico Bella and Claudia Barolo . Recent advances in eco-friendly and cost-effective materials towards sustainable dye-sensitized solar cells. *Green Chem*, 22(21), 7168–7218 (2020).

Burra, G.K. , Ghosh, D.S. and, Tiwari, S. X-ray and raman study of CH₃NH₃PbI₃ perovskite nanocrystals. *J Mater NanoSci*, 8(1), 16–22 (2021).

Nair, S. , Patel, S.B. and Gohel, J.V. Recent trends in efficiency-stability improvement in perovskite solar cells. *Mater Today Energy*, 17, 100449 (2020).

Khan, K. , Tareen, A.K. , Aslam, M. , Wang, R. , Zhang, Y. , Mahmood, A. , Ouyang, Z. , Zhang, H. and, Guo, Z. Recent developments in emerging two-dimensional materials and their applications. *J Mater Chem C*, 8(2), 387–440 (2020).

Ricciardulli, A.G. , Yang, S. , Smet, J.H. and, Saliba, M. Emerging perovskite monolayers. *Nat Mater*, 1–12 (2021).

Bhunia, S. , Deo, K.A. and Gaharwar, A.K. 2D covalent organic frameworks for biomedical applications. *Adv Funct Mater*, 30(27), 2002046 (2020).

Tuček, J. , Błoński, P. , Ugolotti, J. , Swain, A.K. , Enoki, T. and Zbořil, R. Emerging chemical strategies for imprinting magnetism in graphene and related 2D materials for spin-tronic and biomedical applications. *Chem Soc Rev*, 47(11), 3899–3990 (2018).

Kang, J. , Huang, S. , Jiang, K. , Lu, C. , Chen, Z. , Zhu, J. , Yang, C. , Ciesielski, A. , Qiu, F. and, Zhuang, X. 2D Porous Polymers with sp²carbon connections and sole sp²carbon skeletons. *Adv Funct Mater*, 30(27), 2000857 (2020).

Upadhyay, S.N. , Satrughna, J.A.K. and, Pakhira, S. Recent advancements of two-dimensional transition metal dichalcogenides and their applications in electrocatalysis and energy storage.

Emergent Mater, 1–20 (2021).

Kumar, P. , Boukherroub, R. and, Shankar, K. Sunlight-driven water-splitting using two-dimensional carbon based semiconductors. *J Mater Chem A*, 6(27), 12876–12931 (2018).

Wines, D. , Ersan, F. and, Ataca, C. Engineering the electronic, thermoelectric, and excitonic properties of two-dimensional group-III nitrides through alloying for optoelectronic devices ($B_{1-x}Al_xN$, $Al_{1-x}Ga_xN$, and $Ga_{1-x}In_xN$). *ACS Appl Mater Interfaces*, 12(41), 46416–46428 (2020).

Macha, M. , Marion, S. , Nandigana, V.V. and, Radenovic, A. 2D materials as an emerging platform for nanopore-based power generation. *Nat Rev Mater*, 4(9), 588–605 (2019).

Zhang, H. , Cheng, H.M. and, Ye, P. 2D nanomaterials: Beyond graphene and transition metal dichalcogenides. *Chem Soc Rev*, 47(16), 6009–6012 (2018).

Ponomarenko, V.P. , Popov, V.S. , Popov, S.V. and, Chepurinov, E.L. Photo- and nano-electronics based on two-dimensional materials. Part I. Two-dimensional materials: Properties and synthesis. *J Commun Technol Electron*, 65(9), 1062–1104 (2020).

Chen, E. , Xu, W. , Chen, J. and Warner, J.H. 2D layered noble metal dichalcogenides (Pt, Pd, Se, S) for electronics and energy applications. *Mater Today Adv*, 7, 100076 (2020).

Hemanth, N.R. , Kim, T. , Kim, B. , Jadhav, A.H. , Lee, K. and Chaudhari, N.K. Transition metal dichalcogenide-decorated MXenes: Promising hybrid electrodes for energy storage and conversion applications. *Mater Chem Front*, 5(8), 3298–3321 (2021).

Samadi, M. , Sarikhani, N. , Zirak, M. , Zhang, H. , Zhang, H.L. and Moshfegh, A.Z. Group 6 transition metal dichalcogenide nanomaterials: Synthesis, applications and future perspectives. *Nanoscale Horiz*, 3(2), 90–204 (2018).

James , Singh, K. , Ahmed, T. , Gautam, P. , Sadhu, A.S. , Lien, D.H. , Chen, S.C. , Chueh, Y.L. and Kuo, H.C. Recent advances in two-dimensional quantum dots and their applications. *Nanomaterials*, 11(6), 1549 (2021).

Chen, W. , Hou, X. , Shi, X. and Pan, H. . Two-dimensional Janus transition metal oxides and chalcogenides: Multifunctional properties for photocatalysts, electronics, and energy conversion. *ACS Appl Mater Interfaces*, 10(41), 35289–35295 (2018).

Fu, Y. , Zhu, H. , Chen, J. , Hautzinger, M.P. , Zhu, X.Y. and Jin, S. . Metal halide perovskite nanostructures for optoelectronic applications and the study of physical properties. *Nat Rev Mater*, 4(3), 169–188 (2019).

Zhou, C. , Lin, H. , Lee, S. , Chaaban, M. and Ma, B. . Organic-inorganic metal halide hybrids beyond perovskites. *Mater Res Lett*, 6(10), 552–569 (2018).

Chen, Y. , Lao, Z. , Sun, B. , Feng, X. , Redfern, S.A. , Liu, H. , Lv, J. , Wang, H. and Chen, Z. . Identifying the ground-state NP sheet through a global structure search in two-dimensional space and its promising high-efficiency photovoltaic properties. *ACS Mater Lett*, 1(3), 375–382 (2019).

Kumar, M. , Raj, A. , Kumar, A. and Anshul, A. . An optimized lead-free formamidinium Sn-based perovskite solar cell design for high power conversion efficiency by SCAPS simulation. *Opt Mater*, 108, 110213 (2020).

Tang, K.W. , Li, S. , Weeden, S. , Song, Z. , McClintock, L. , Xiao, R. , Senger, R.T. and Yu, D. . Transport modeling of locally photogenerated excitons in halide perovskites. *J Phys Chem Lett*, 12(16), 3951–3959 (2021).

Xia, C.Q. , Peng, J. , Poncé, S. , Patel, J.B. , Wright, A.D. , Crothers, T.W. , Uller , Rothmann, M. , Borchert, J. , Milot, R.L. , Kraus, H. and Lin, Q. . Limits to electrical mobility in lead-halide perovskite semiconductors. *J Phys Chem Lett*, 12(14), 3607–3617 (2021).

Shao, S. and Loi, M.A. . The role of the interfaces in perovskite solar cells. *Adv Mater Interfaces*, 7(1), 1901469 (2020).

Roghabadi, F.A. , Ahmadi, N. , Ahmadi, V. , Di Carlo, A. , Aghmiuni, K.O. , Tehrani, A.S. , Ghoreishi, F.S. , Payandeh, M. and Fumani, N.M.R. . Bulk heterojunction polymer solar cell and perovskite solar cell: Concepts, materials, current status, and opto-electronic properties. *Solar Energy*, 173, 407–424 (2018).

Ansari, M.I.H. , Qurashi, A. and Nazeeruddin, M.K. . Frontiers, opportunities, and challenges in perovskite solar cells: A critical review. *J Photochem Photobiol C: Photochem Rev*, 35, 1–24 (2018).

Dagar, J. , Castro-Hermosa, S. , Lucarelli, G. , Cacialli, F. and Brown, T.M. . Highly efficient perovskite solar cells for light harvesting under indoor illumination via solution processed SnO₂/MgO composite electron transport layers. *Nano Energy*, 49, 290–299 (2018).

Bang, S.M. , Shin, S.S. , Jeon, N.J. , Kim, Y.Y. , Kim, G. , Yang, T.Y. and Seo, J. , Defect-tolerant sodium-based dopant in charge transport layers for highly efficient and stable perovskite solar cells. *ACS Energy Letters*, 5(4), 1198–1205 (2020).

Yokoyama, T. , Nishitani, Y. , Miyamoto, Y. , Kusumoto, S. , Uchida, R. , Matsui, T. , Kawano, K. , Sekiguchi, T. and Kaneko, Y. Improving the open-circuit voltage of Sn-based perovskite solar cells by band alignment at the electron transport layer/perovskite layer interface. *ACS Appl Mater Interfaces*, 12(24), 27131–27139 (2020).

Maio, A. , Pibiri, I. , Morreale, M. , Mantia, F.P.L. and Scaffaro, R. An overview of functionalized graphene nanomaterials for advanced applications. *Nanomater*, 11(7), 1717 (2021).

Shao, S. and Loi, M.A. , The role of the interfaces in perovskite solar cells. *Adv Mater Interfaces*, 7(1), 1901469 (2020).

Bolotsky, A. , Butler, D. , Dong, C. , Gerace, K. , Glavin, N.R. , Muratore, C. , Robinson, J.A. and, Ebrahimi, A. Two-dimensional materials in biosensing and healthcare: From in vitro diagnostics to optogenetics and beyond. *ACS Nano*, 13(9), 9781–9810 (2019).

Kumar, K.S. , Choudhary, N. , Jung, Y. and Thomas, J. , Recent advances in two-dimensional nanomaterials for supercapacitor electrode applications. *ACS Energy Lett*, 3(2), 482–495 (2018).

Zhang, Z. , Lin, P. , Liao, Q. , Kang, Z. , Si, H. and Zhang, Y. , GrapheneBased Mixed Dimensional van der Waals Heterostructures for Advanced Optoelectronics. *Adv Mater*, 31(37), 1806411 (2019).

Saranin, D. , Pescetelli, S. , Pazniak, A. , Rossi, D. , Liedl, A. , Yakusheva, A. , Luchnikov, L. , Podgorny, D. , Gostischev, P. , Didenko, S. and, Tameev, A. Transition metal carbides (MXenes) for efficient NiO-based inverted perovskite solar cells. *Nano Energy*, 82, 105771 (2021).

Mariani, P. , Najafi, L. , Bianca, G. , Zappia, M.I. , Gabatel, L. , Agresti, A. , Pescetelli, S. , Di Carlo, A. , Bellani, S. and, Bonaccorso, F. Low-temperature graphene-based paste for large-area carbon perovskite solar cells. *ACS Appl Mater Interfaces*, 13, 22368–22380 (2021).

Mahmoudi, T. , Wang, Y. and Hahn, Y.B. , Highly stable perovskite solar cells based on perovskite/NiO-graphene composites and NiO interface with 25.9 mA/cm² photocurrent density and 20.8% efficiency. *Nano Energy*, 79, 105452 (2021).

Chen, H. , Luo, Q. , Liu, T. , Tai, M. , Lin, J. , Murugadoss, V. , Lin, H. , Wang, J. , Guo, Z. and Wang, N. , Boosting multiple interfaces by co-doped graphene quantum dots for high efficiency and durability perovskite solar cells. *ACS Appl Mater Interfaces*, 12(12), 13941–13949 (2020).

Ahmed, D.S. , Mohammed, M.K. and Majeed, S.M. , Green synthesis of eco-friendly graphene quantum dots for highly efficient perovskite solar cells. *ACS Appl Ener Mater*, 3(11), 10863–10871 (2020).

Chandrasekhar, P.S. , Dubey, A. and Qiao, Q. , High efficiency perovskite solar cells using nitrogen-doped graphene/ZnO nanorod composite as an electron transport layer. *Solar Energy*, 197, 78–83 (2020).

Guo, M. , Wei, C. , Liu, C. , Zhang, K. , Su, H. , Xie, K. , Zhai, P. , Zhang, J. and Liu, L. , Composite electrode based on single-atom Ni doped graphene for planar carbon-based perovskite solar cells. *Mater Design*, 209, 109972 (2021).

Abd Malek, N.A. , Alias, N. , Saad, S.K.M. , Abdullah, N.A. , Zhang, X. , Li, X. , Shi, Z. , Rosli, M.M. , Abd Aziz, T.H.T. , Umar, A.A. and, Zhan, Y. Ultra-thin MoS₂ nanosheet for electron transport layer of perovskite solar cells. *Opt Mater*, 104, 109933 (2020).

Mahmood, K. , Khalid, A. , Ahmad, S.W. , Qutab, H.G. , Hameed, M. and Sharif, R. , 2020. Electro spray deposited MoS₂ nanosheets as an electron transporting material for high efficiency and stable perovskite solar cells. *Solar Energy*, 203, 32–36.

Chen, L.C. , Tseng, Z.L. , Chen, C.C. , Chang, S.H. and Ho, C.H. , Fabrication and characteristics of CH₃NH₃PbI₃ perovskite solar cells with molybdenum-selenide hole-transport layer. *Appl Phys Express*, 9(12), 122301 (2016).

Chang, L.B. , Tseng, C.C. , Lee, J.H. , Wu, G.M. , Jeng, M.J. , Feng, W.S. , Chen, D.W. , Chen, L.C. , Lee, K.L. , Popko, E. and Jacak, L. , Preparation and characterization of MoSe₂/CH₃NH₃PbI₃/PMMA perovskite solar cells using polyethylene glycol solution. *Vacuum*, 178, 109441 (2020).

Snyder, G.J. and Toberer, E.S. Complex thermoelectric materials, *Nat Mater*, 7(2), 105–114 (2008).

Rull-Bravo, M. , Moure, A. , Fernandez, J.F. and Martin-Gonzalez, M. Skutterudites as thermoelectric materials: Revisited. *RSC Adv*, 5(52), 41653–41667 (2015).

Sundarraj, P. , Maity, D. , Roy, S.S. and Taylor, R.A. Recent advances in thermoelectric materials and solar thermoelectric generators- a critical review. *RSC Adv*, 4(87), 46860–46874 (2014).

Tan, G. , Zhao L. -D. and, Kanatzidis, M. G. Rationally designing high- performance bulk thermoelectric materials. *Chem Rev*, 116,19, 12123–12149 (2016).

Kraemer, D. , Jie, Q. , McEnaney, K. , Cao F. , Liu, W. and, Weinstein, L. Concentration solar thermoelectric generator with peak efficiency of 7.4%. *Nat Energy* (2016).

Vineis, C. J. , Shakouri, A. , Marjumdar A. and, Kanatzidis, M. G. Nanostructured thermo-electric: Big efficiency gains from small features. *Adv Mater*, 22, 3970 (2010).

Kanatzidis, M. G. Nanostructured thermoelectric: The new paradigm? *Chem Mater*, 22, 648 (2010).

Minnich, A. J. , Dresselhaus, M.S. , Ren, Z. F. and, Chen, G. Bulk nanostructured thermoelectric materials: Current research and future prospects. *Energy Environ Sci*, 2, 466 (2009).

Terasaki, I. , Sasago, Y. and, Uchinokura, K. Large thermoelectric power in NaCo₂O₄ single crystals. *Phys Rev B* 56, R12685–R12687 (1997).

Fujita, K. Mochida, T. and, Nakamura, K. High- temperature thermoelectric properties of NaCo₂O₄, single crystals. *Jpn J Appl Phys Pt*, 1, 40, 4644–4647 (2001).

Ohtaki, M. Nojiri, Y. and, Maeda, E. Improved thermoelectric performance of sintered NaCo₂O₄ with enhanced 2-dimensional microstructure. *Proc. 19th International Conference on Thermoelectrics (ICT2000)*, Wales, 190–195 (August 2000).

Tian, Z. , Wang, J. , Yaer, X. , Jun Kang, H. , Wang, X. H. , Liu, H. M. , Yang, D. Z. and Wang, T.M. Pencil painting like preparation for flexible thermoelectric material of high performance p-type Na_{1.4}Co₂O₄ and novel n-type Na_xCo₂O₄ . *Journal of Materiomics*, 7, 1153–1160 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.jmat.2021.01.006>

Funahashi, R. , Matsubara, I. , Ikuta, H. , Takeuchi, T. , Mizutani, U. and, Sodeoka, S. An oxide single crystal with high thermoelectric performance in air. *Jpn J Appl Phys Pt*, 2, 39, L1127 (2000).

Ardayanian, M. , Moeini, M. and, AzimiJuybari, H. Thermoelectric and photoconductivity properties of zinc oxide–tin oxide binary systems prepared by spray pyrolysis. *Thin solid film*, 552, 39–45 (2014).

Yabuta, H. , Kaji, N. , Hayashi, R. , Kumomi, H. , Nomura, K. , Kamiya, T. and, Hiraono, M. Hideo hosono. *Appl Phys Lett*, 97, 072111 (2010).

Ohtaki, M. , Tsubota, T. , Eguchi, T. , Arai, H. High-temperature thermoelectric properties of (Zn_{1-x}Al_x) O. *J Appl Phys*, 79, 1816 (1996).

Chena, Q. , Maa, H. , Lia, X. , Wanga Y. , Liua B. , Wanga C. , Jia G. , Wanga J. , Changa L. , Zhangb Y. , Jiaa, X. , Synergistic Optimization of the Thermoelectric Properties of Zn_{0.98}Al_{0.02}O using High-Pressure and High-Temperature treatment, *J. Alloys Compd*, 156124 (2020)

Pham, A. T. T. , Vo, P. T. N. , Ta, H. K. T. , Lai, H. T. , Tran, V. C. , Doan, T. L. H. , Duong, A. T. , Lee, C. T. , Nair, P. K. , Zulueta, Y. A. , Phan, T. B. and, Luu, S. D. N. Improved power factor achieved by energy filtering in ZnO:Mg/ZnO hetero-structures, *Thin Solid Films*, 721, 1385537 (2021).

Ohta, H. , Kim, S. W. , Mune, Y. , Mizoguchi, T. , Nomura, K. , Ohta, S. , Nomura, T. , Yakanishi , Ikuhara, Y. , Hirano, M. , Hosono, H. and, Koumoto, K. Giant thermoelectric Seebeck coefficient of a two dimensional electron gas in SrTiO₃ . *Nat Mater*, 6, 129 (2007).

Mune, Y. , Ohta, H. , Koumoto, K. , Mizoguchi, T. and, Ikuhara, Y. Enhanced Seebeck coefficient of quantum-confined electron in SrTiO₃/SrTi_{0.8}Nb_{0.2}O₃ superlattice. *Appl Phys Lett*, 91, 192105 (2007).

Lee, K. H. , Mune, Y. , Ohta, H. and, Koumoto, K. Thermal stability of giant thermo-electric Seebeck coefficient for SrTiO₃/SrTi_{0.8}Nb_{0.2}O₃superlattice at 900K. *Appl Phys Express*, 1, 015007 (2008).

Li, S. , Funahashi, R. , Matsubara, I. , Ueno, K. and, Yamada, H. High temperature thermo-electric properties of oxide Ca₉Co₁₂O₂₈ . *J Mater Chem*, 9, 1659–1660 (1999).

Shikanao, M. and, Funahashi, R. Electrical and thermal properties of single-crystalline (Ca₂CoO₃)_{0.7} CoO₂ with a Ca₃Co₄O₉ structure. *Appl Phys Lett*, 82, 1851–1853 (2003).

Xu, G. , Funahashi, R. , Shikano, M. , Matsubara, I. and, Zhou, Y. Thermoelectric properties of the Bi-and Na-substituted Ca₃Co₄O₉ system. *Appl Phys Lett*, 80, 3760–3762 (2002).

Lan, J. , Lin, Y. H. , Li, G. J. , Xu, S. , Liu, Y. , Wen Nan, Ce. and, Zhao, S. J. High-temperature electrical transport behaviors of the layered Ca₂CoO₅-based ceramics. *Appl Phys Lett*, 192104(1–3), (2010).

Lin, Y. H. , Lan, J. , Shen, Z. , Liu, Y. , Nan, C. W. and, Li, J. F. High-temperature electrical transport behaviors in textured Ca₃Co₄O₉-based polycrystalline ceramics. *Appl Phys Lett*, 94, 072107 (2009).

Nong, N. V. , Pryds, N. , Linderoth, S. and, Ohtaki, M. Thermoelectric Performance of p-Type Layered Oxide Ca₃Co₄O₉ delta Through Heavy Doping and Metallic Nanoinclusions. *Adv Mater*, 23, 2484–2490 (2011).

Wang, Y. , Sui, Y. , Li, F. and, Liu, X. Thermoelectrics in misfit-layered oxides [(Ca, Ln)₂CoO₃]_{0.62} [CoO₂]: From bulk to nano. *Nano Energy*, 1(3), 456–465 (2012).

Wu, N. , Holgate, T. C. , Nong, N. V. , Pryds, N. and, Linderoth, S. Effects of synthesis and spark plasma sintering conditions on the thermoelectric properties of Ca₃Co₄O₉+ δ . *J Electronic Materials*, 42(7), 2134–2142 (2013).

Tian, R. , Donelson, R. , Ling, C. D. , Blanchard, P. E. R. , Zhang, T. , Chu, D. , Tan, T. T. and, Li, S. Ga substitution and oxygen diffusion kinetics in Ca₃Co₄O₉+ δ -based thermoelectric oxides. *J Phys Chem C*, 117(26), 13382–13387 (2013).

Butt, S. , Liu, Y. C. , Lan, J. L. , Shehzad, K. , Zhan, B. , Lin, Y. and, Nan, C. W. High-temperature thermoelectric properties of La and Fe co-doped Ca–Co–O misfit-layered cobaltites consolidated by spark plasma sintering. *Journal of Alloys and Compounds*, 588, 277–283 (2014).

Butt, S. , Ren, Y. , Farooq, M. U. , Zhan, B. , Sagar, R. U. R. , Lin, Y. and, Nan, C. W. Enhanced thermoelectric performance of heavy-metals (M: Ba, Pb) doped misfit-layered ceramics: (Ca₂-xM_xCoO₃)_{0.62} (CoO₂). *Energy Conversion and Management*, 83, 35–41 (2014).

Lan, Y. , Minnich, A. J. , Chen, G. and, Ren, Z. Enhancement of thermoelectric figure-of-merit by a bulk nanostructuring approach. *Adv Funct Mater*, 20, 357–376 (2010).

Jouhara, H. , Zabnienska-Gora, A. , Khordehgah, N. , Doraghi, Q. , Ahmad, L. , Norman, L. , Axcell, B. , Wrobel, L. and, Dai, S. Thermoelectric generator (TEG) technologies and applications. *International Journal of Thermofluids*, 9, 100063 (2021).

Terry Hendricks, Choate , Engineering scoping study of thermoelectric generator system for industrial waste heat recovery. U.S. Department of Energy Office of Scientific and Technical Information, 2006.

Romanjek, K. , Vesin, S. , Aixala, L. , Baffie, T. , Bernard-Granger, G. and, Dufourcq, J. High performance silicon germanium-based thermoelectric modules for gas exhaust energy scavenging. *J Electron Mater*, 44, 2192–2202 (2015).

Zoui, M. A. , Bentouba, S. , Stocholm, J.G. and, Bourouis, M. A Review on thermoelectric generator: Progress and application. *Energies*, 13, 3606 (2020).

LaGraneur, J. , Crane, D. , Hung, S. , Mazar, B. , and, Eder, A. Automotive waste heat conversion to electric power using skutterudite. TAGS, PbTe and BiTe, 25th International Conference on Thermoelectrics, 343 (2006).

Wilbrecht, S. and, Beitelschmidt, M. The potential of a cascaded TEG system for waste heat usage in railway vehicles. *J Electron Mater*, 47, 3358–3369 (2018).

Chen, Z.-G. , Han, G. , Yang, L. , Cheng, L. L. , and Zou, L. Nanostructured thermoelectric materials: Current research and future challenge. *Prog Nat Sci*, 22(6), 535–549 (2012).

Huang, H. and, Fan, X. Research advances of typical two dimensional layered thermo-electric materials. *Res Appl Mater Sci*, 2, 1–11 (2020).

Kumar, S. and, Schwingenschlogl, U. Thermoelectric response of bulk and monolayer MoSe₂ and WSe₂. *Chem Mater*, 27, 1278–1284 (2015).

Jin, Z. , Liao, Q. , Fang, H. , Liu, Z. , Liu, W. , Ding, Z. , Luo, T. and, Yang, N. A revisit to high thermoelectric performance of single-layer MoS₂. *Sci Rep*, 5, 18342 (2015).

Sahoo, S. , Gaur, A. P. , Ahmadi, M. , Guinel, M. J.-F. and, Katiyar, R. S. Temperature-dependent Raman studies and thermal conductivity of few-layer MoS₂ . *J Phys Chem C*, 117, 9042–9047 (2013).

Hellman, O. and, Broido, D. A. Phonon thermal transport in Bi₂Te₃ from first principles. *Phys Rev B*, 90, 134309 (2014).

Qiu, B. , Bao, H. , Ruan, X. , Zhang, G. and, Wu, Y. In molecular dynamics simulations of lattice thermal conductivity and spectral phonon mean free path of PbTe: Bulk and nanostructures, *Comput. Mater Sci*, 278–285 (2012).

Hippalgaonkar, K. , Wang, Y. , Ye, Y. , Qiu, D. Y. , Zhu, H. , Wang, Y. , Moore, J. , Louie, S. G. and Zhang, X. High thermoelectric power factor in two-dimensional crystals of MoS₂ . *Phys Rev B*, 95, 115407 (2017).

Wickramaratne, D. , Zahid, F. and, Lake, R. K. Electronic and thermoelectric properties of few-layer transition metal dichalcogenides. *J Chem Phys* 140, 124710 (2014).

Huang, W. , Luo, X. , Gan, C. K. , Quek, S. Y. and, Liang, G. Theoretical study of thermoelectric properties of few-layer MoS₂ and WSe₂. *Phys Chem Chem Phys*, 16, 10866–10874 (2014).

Park, D. , Kim, M. and, Kim, J. Conductive PEDOT: PSS-based organic/inorganic flexible thermoelectric films and power generators. *Polymers*, 13, 210 (2021).

X. Li , C. Liu , W. Zhou Roles of polyethylenimineethoxylated in efficiently tuning the thermoelectric performance of poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-rich nanocrystal films, *ACS Appl Mater Interfaces*, 11(8), 8138–8147 (2019).

Zhang, S. , Fan, Z. , Wang, X. and, Zhang, Z. Enhancement of the thermoelectric properties of PEDOT: PSS via one-step treatment with cosolvents or their solutions of organic salts. *J Mater Chem A*, 6(16), 7080–7087 (2018).

Lee, S. H. , Park, H. , Kim, S. , Son, W. , Cheong, I. W. and, Kim, J. H. Transparent and flexible organic semiconductor nanofilms with enhanced thermoelectric efficiency. *J Mater Chem A*, 2(20), 7288–7294 (2014).

Zhao J. and, Tan, D. A strategy to improve the thermoelectric performance of conducting polymer nanostructures. *J Mater Chem C*, 5(1), 47–53 (2017).

Xie, J. , Zhao, C. , Lin, Z. and, Gu, P. Nanostructured conjugated polymers for energy-related applications beyond solar cells. *Chem Asian J*, 11(10), 1489–1511 (2016).

Kim, N. , Kee, S. , Lee S. H. Highly conductive PEDOT: PSS nanofibrils induced by solution-processed crystallization. *Adv Mater*, 26(14), 2268–2272 (2014).

Wang, Y. , Yang, J. , Wang, L. , Du, K. , Yin, Q. and, Yin, Q. Polypyrrole/graphene/polyaniline ternary nanocomposite with high thermoelectric power factor. *ACS Appl Mater. Interfaces*, 9, 20124–20131 (2017).

Fei-Peng Du , Nan-Nan Cao , Yun-Fei Zhang , Ping Fu , Yan-Guang Wu , Zhi-Dong Lin , Run Shi , Abbas Amini and Chun Cheng . PEDOT: PSS/graphene quantum dots films with enhanced thermoelectric properties via strong interfacial interaction and phase separation, *Sci Rep*, 8(1–12), 6441 (2018).

Yijie Xia and Jianyong Ouyang . PEDOT: PSS films with significantly enhanced conductivities induced by preferential solvation with cosolvents and their application in polymer photovoltaic cells. *J Mater Chem*, 21, 4927–4936 (2011).

Kim, G-H. , Shao, L. , Zhang, K. and, Pipe, K. P. Engineered doping of organic semiconductors for enhanced thermoelectric efficiency. *Nat Mater*, 12, 723–729 (2013).

Huang, X. , Deng, L. , Liu, F. , Zhang Q. and, Chen, G. Effect of crystalline microstructure evolution on thermoelectric performance of PEDOT: PSS films. *Energy Mater Adv*, 2021, 10 (2021).

Aftabuzzaman, M. , Lu, C. and Kim, H.K. Recent progress on nanostructured carbon-based counter/back electrodes for high-performance dye-sensitized and perovskite solar cells. *Nanoscale*, 12(34), 17590–17648 (2020).

Joseph, I. , Louis, H. , Unimuke, T.O. , Etim, I.S. , Orosun, M.M. and, Odey, J. An overview of the operational principles, light harvesting and trapping technologies, and recent advances of the dye sensitized solar cells. *Appl Solar Energy*, 56(5), 334–363 (2020).

Bera, S. , Sengupta, D. , Roy, S. and, Mukherjee, K. Research on dye sensitized solar cell: A review highlighting the progress in India. *J Phys Energy* 3, 032013 (2021).

Ling, C.K. , Aung, M.M. , Abdullah, L.C. , Ngee, L.H. and, Uyama, H. A short review of iodide salt usage and properties in dye sensitized solar cell application: Single vs binary salt system. *Solar Energy*, 206, 1033–1038 (2020).

Muchuweni, E. , Martincigh, B.S. and Nyamori, V.O. Recent advances in graphene-based materials for dye-sensitized solar cell fabrication. *RSC Advances*, 10(72), 44453–44469 (2020).

Tapa, A.R. , Xiang, W. and, Zhao, X. , Metal chalcogenides (M x E y; E= S, Se, and Te) as counter electrodes for dye—Sensitized solar cells: An overview and guidelines. *Adv Energy Sustainab Res*, 2100056.

Dey, S. Atomically controlled two-dimensional heterostructures: Synthesis, characterization and applications. In *Functional Properties of Advanced Engineering Materials and Biomolecules* (pp. 201–235). Springer, Cham, 2021.

Fatima, N. , Tahir, M.B. , Noor, A. , Sagir, M. , Tahir, M.S. , Alrobei, H. , Fatima, U. , Shahzad, K. , Ali, A.M. and, Muhammad, S. Influence of van der waals heterostructures of 2D materials on catalytic performance of ZnO and its applications in energy: A review. *I J Hydr Energy* 46, 25413–25423 (2021).

Goel, S. and, Kumar, B. A review on piezo-/ferro-electric properties of morphologically diverse ZnO nanostructures. *J Alloys Compd*, 816, 152491 (2020).

Liang, Q. , Zhang, Q. , Zhao, X. , Liu, M. and Wee, A.T. Defect engineering of two-dimensional transition-metal dichalcogenides: Applications, challenges, and opportunities. *ACS Nano*, 15(2), 2165–2181 (2021).

Miao, J. and, Wang, C. , Avalanche photodetectors based on two-dimensional layered materials. *Nano Res*, 14(6), 1878–1888 (2021).

Park, D. , Kim M. and, Kim, J. Conductive PEDOT: PSS-based organic/inorganic flexible thermoelectric films and power generators. *Polymers*, 13, 210 (2021).

Yang, P-K. and Lee, C.-P. 2D-layered nanomaterials for energy harvesting and sensing applications, monolayers of emerging nanomaterials. *Intech Open*, 1–14 (2019). <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.85791>

Han, S.A. , Sohn, A. and Kim, S-W. Recent advanced in energy harvesting and storage applications with two-dimensional layered materials. *FlatChem*, 6, 37–47 (2017).

Bolotin, K. I. , Sikes, K. J. , Jiang, Z. , Klima, M. , Fudenberg, G. , Hone, J. , Kim P. and, Stormer, H. L. Ultrahigh electron mobility in suspended graphene. *Solid State Commun*, 146, 351–355 (2008).

Balandin, A. A. , Ghosh, S. , Bao, W. , Calizo, I. , Teweldebrhan, D. , Miao, F. and, Lau, C. N. Superior thermal conductivity of single-layer graphene. *Nano Lett*, 8, 902–907 (2008).

Han, S. , Wu, D. Q. , Li, S. , Zhang, F. and Feng, X. L. Graphene: a two-dimensional platform for lithium storage. *Small*, 9 (2013) 1173–1187.

Ding, S. , Zhang, D. , Chen, J. S. and, Lou, X. W. Facile synthesis of hierarchical MoS₂ microspheres composed of few-layered nanosheets and their lithium storage properties. *Nanoscale*, 4 (2012) 95–98.

Zhou, W. , Zhou, J. , Shen, J. , Ouyang, C. and Shi, S. First-principles study of high-capacity hydrogen storage on graphene with Li atoms. *J Phys Chem Solids*, 73 (2012) 245–251.

Huang, K.-J. , Zhang, J.-Z. , Shi, G.-W. and Liu, Y.-M. Hydrothermal synthesis of molybdenum disulfide nanosheets as supercapacitors electrode material. *ElectrochimicaActa*, 132 (2014) 397–403.

Gao, T. , Gong, L. , Wang, Z. , Yang, Z. , Pan, W. , He, L. , Zhang, J. , Ou, E. , Xiong, Y. and, Xu, W. Boron nitride/reduced graphene oxide nanocomposites as supercapacitors electrodes. *Mater Lett*, 159 (2015) 54–57.

Yana, J. , Fana, Z. , Weia, T. , Qianb, W. , Zhanga, M. and, Weib, F. Fast and reversible surface redox reaction of graphene–MnO₂ composites as supercapacitor. *Carbon*, 48 (2010) 3825–3833.

Wang, H. , Zhu, Q-L. , Zou, R. and, Xu, Q. Metal-organic frameworks for energy applications. *Chem*, 2, 50–80 (2017).

Zhang, Z. , Chen, Y. , Xu, X. , Zhang, J. , Xiang, G. , He, G. and, Wang, X. Well defined metal-organic framework hollow nanocages. *Angew Chem Int Ed Engl*, 53, 429–433 (2014).

Lu, G. , Li, S. , Guo, Z. , Farha, O.K. , Hauser, B.G. , Qi, X. , Wang, Y. , Wang, X. , Han, S. , Liu, X. Imparting functionality to a metal-organic framework material by controlled nanoparticle encapsulation. *Nat Chem*, 4, 310–316 (2012).

Zhu, Q.-L. and, Xu, Q. Metal-organic framework composites. *Chem Soc Rev*, 43, 5468–5512 (2014).

Sun, J.-K. and, Xu, Q. Functional materials derived from open framework templates/precursors: Synthesis and applications. *Energy Environ Sci*, 7, 2071–2100 (2014).

Rosi, N.L. , Eckert, J. , Eddaoudi, M. , Vodak, D.T. , Kim, J. , O’Keeffe, M. and Yaghi, O.M. Hydrogen storage in microporous metal-organic frameworks. *Science*, 300, 1127–1129 (2003).

Schoedel, A. , Ji, Z. and Yaghi, O.M. The role of metal-organic frameworks in a carbon-neutral energy cycle. *Nat Energy*, 1, 16034–16046 (2016).

Furukawa, H. , Ko, N. , Go, Y.B. , N. Aratani , S.B., Choi , E. Choi , A.O. Yazaydin , R.Q., Snurr , M. O’Keeffe , J. Kim and O.M. Yaghi . Ultrahigh porosity in metal-organic frameworks. *Science*, 329, 424–428 (2010).

Li, B. , Wen, H.-M. , Wang, H. , Wu, H. , Tyagi, M. , Yildirim, T. , Zhou, W. and, Chen, B. A porous metal-organic framework with dynamic pyrimidine groups exhibiting record high methane storage working capacity. *J Am Chem Soc*, 136, 6207–6210 (2014).

Dhakshinamoorthy, A. , Asiri, A.M. and, Garc, H. Metal-organic framework (MOF) compounds: Photocatalysts for redox reactions and solar fuel production. *Angew Chem Int Ed Engl*, 55, 5414–5445 (2016).

Kornienko, N. , Zhao, Y. , Kley, C.S. , Zhu, C. , Kim, D. , Lin, S. , Chang, C.J. , Yaghi, O.M. and, Yang, P. Metal-organic frameworks for electrocatalytic reduction of carbon dioxide. *J Am Chem Soc*, 137, 14129–14135 (2015).

Wanga, Q. , Bowenc, C. R. , Lewisc, R. , Chend, J. , Leia, W. , Zhange, H. , Lia, M-Y. and, Jianga, S. Hexagonal boron nitride nanosheets doped pyroelectric ceramic composite for high-performance thermal energy harvesting, *Nano Energy*, 60, 144–152, 2019.

Miyata, N. , Moriki, K. , Mishima, O. , Fujisawa, M. and, Hattori, T. Optical constants of cubic boron nitride. *Phys Rev B*, 40 12028–12029 (1989).

2D Nanomaterials for Energy Applications

Geim, A. K. & Novoselov, K. S. The rise of graphene. *Nat Mater* (2007). doi:10.1038/nmat1849

Allen, M. J. , Tung, V. C. &, Kaner, R. B. Honeycomb carbon: A review of graphene. *Chem Rev* (2010). doi:10.1021/cr900070d

Yu, M. , Li, R. , Wu, M. &, Shi, G. Graphene materials for lithium-sulfur batteries. *Energy Storage Mater* (2015). doi:10.1016/j.ensm.2015.08.004

Raccichini, R. , Varzi, A. , Passerini, S. &, Scrosati, B. The role of graphene for electro-chemical energy storage. *Nat Mater* (2015). doi:10.1038/nmat4170

Wu, Z. S. . Graphene/metal oxide composite electrode materials for energy storage. *Nano Energy* (2012). doi:10.1016/j.nanoen.2011.11.001

Sun, Y. , Wu, Q. &, Shi, G. Graphene based new energy materials. *Energy Environ Sci* (2011). doi:10.1039/c0ee00683a

LV, W. , Li, Z. , Deng, Y. , Yang, Q. H. &, Kang, F. Graphene-based materials for electro-chemical energy storage devices: Opportunities and challenges. *Energy Storage Mater* (2016). doi:10.1016/j.ensm.2015.10.002

Wu, H. . Graphene based architectures for electrochemical capacitors. *Energy Storage Mater* (2016). doi:10.1016/j.ensm.2016.05.003

Zheng, S. . Graphene-based materials for high-voltage and high-energy asymmetric supercapacitors. *Energy Storage Mater* (2017). doi:10.1016/j.ensm.2016.10.003

Ren, W. &, Cheng, H. M. The global growth of graphene. *Nat Nanotechnol* (2014). doi:10.1038/nnano.2014.229

Jeon, I. Y. . Edge-carboxylated graphene nanosheets via ball milling. *Proc Natl Acad Sci U. S. A.* (2012). doi:10.1073/pnas.1116897109

Dössel, L. , Gherghel, L. , Feng, X. & Müllen, K. Graphene nanoribbons by chemists: Nanometer-sized, soluble, and defect-free. *Angew Chemie—Int Ed* (2011). doi:10.1002/anie.201006593

Chen, Z. . Three-dimensional flexible and conductive interconnected graphene networks grown by chemical vapor deposition. *Nat Mater* (2011). doi:10.1038/nmat3001

Wang, B. . Electric field effect in atomically thin carbon films. *Mater Today* (2010). doi:10.1063/1.2774096

Pei, S. &, Cheng, H. M. The reduction of graphene oxide. *Carbon N. Y.* (2012). doi:10.1016/j.carbon.2011.11.010

Dong, Y. , Wu, Z. S. , Ren, W. , Cheng, H. M. &, Bao, X. Graphene: a promising 2D material for electrochemical energy storage. *Sci Bull* (2017). doi:10.1016/j.scib.2017.04.010

Watanabe, K. , Taniguchi, T. &, Kanda, H. Direct-bandgap properties and evidence for ultraviolet lasing of hexagonal boron nitride single crystal. *Nat Mater* (2004). doi:10.1038/nmat1134

Kubota, Y. , Watanabe, K. , Tsuda, O. &, Taniguchi, T. Deep ultraviolet light-emitting hexagonal boron nitride synthesized at atmospheric pressure. *Science* (2007). doi:10.1126/science.1144216

Bhattacharya, A. , Bhattacharya, S. &, Das, G. P. Band gap engineering by functionalization of BN sheet. *Phys Rev B—Condens Matter Mater Phys* (2012). doi:10.1103/PhysRevB.85.035415

Huang, C. . Carbon-doped BN nanosheets for metal-free photoredox catalysis. *Nat Commun* (2015). doi:10.1038/ncomms8698

Liu, F. . Fluorescent carbon- and oxygen-doped hexagonal boron nitride powders as printing ink for anticounterfeit applications. *Adv Opt Mater* (2019). doi:10.1002/adom.201901380

Lei, W. . Large scale boron carbon nitride nanosheets with enhanced lithium storage capabilities. *Chem Commun* (2013). doi:10.1039/c2cc36998b

Weng, Q. . Preparation and hydrogen sorption performances of BCNO porous micro-belts with ultra-narrow and tunable pore widths. *Chem—An Asian J* (2013). doi:10.1002/asia.201300940

Xiao, F. . Edge-hydroxylated boron nitride nanosheets as an effective additive to improve the thermal response of hydrogels. *Adv Mater* (2015). doi:10.1002/adma.201502803

Shi, L. . Edge-hydroxylated boron nitride for oxidative dehydrogenation of propane to propylene. *ChemCatChem* (2017). doi:10.1002/cctc.201700745

García-Miranda , Ferrari, A. , Rowley-Neale, S. J. &, Banks, C. E. Recent advances in 2D hexagonal boron nitride (2D-hBN) applied as the basis of electrochemical sensing platforms. *Anal Bioanal Chem* (2021). doi:10.1007/s00216-020-03068-8

Chhowalla, M. . The chemistry of two-dimensional layered transition metal dichalcogenide nanosheets. *Nat Chem* (2013). doi:10.1038/nchem.1589

Novoselov, K. S. , Mishchenko, A. , Carvalho, A. & Castro , Neto, A. H. 2D materials and van der Waals heterostructures. *Science* (2016). doi:10.1126/science.aac9439

Hu, X. , Zhang, W. , Liu, X. , Mei, Y. &, Huang, Y. Nanostructured Mo-based electrode materials for electrochemical energy storage. *Chem Soc Rev* (2015). doi:10.1039/c4cs00350k

Yang, W. . Carbon-MEMS-based alternating stacked MoS₂@rGO-CNT micro-supercapacitor with high capacitance and energy density. *Small* (2017). doi:10.1002/smll.201700639

Osada, M. &, Sasaki, T. Nanosheet architectonics: A hierarchically structured assembly for tailored fusion materials. *Polymer J* (2015). doi:10.1038/pj.2014.111

Andres, C.-G. . Isolation and characterization of few-layer black phosphorus. *2D Mater* (2014).

Samuel Reich, E. Phosphorene excites materials scientists. *Nature* (2014). doi:10.1038/506019a

Liu, H. . Phosphorene: An unexplored 2D semiconductor with a high hole mobility. *ACS Nano* (2014). doi:10.1021/nn501226z

Bridgman, P. W. Two new modifications of phosphorus. *J Am Chem Soc* (1914). doi:10.1021/ja02184a002

Morita, A. Semiconducting black phosphorus. *Appl Phys A Solids Surfaces* (1986). doi:10.1007/BF00617267

Cartz, L. , Srinivasa, S. R. , Riedner, R. J. , Jorgensen, J. D. &, Worlton, T. G. Effect of pressure on bonding in black phosphorus. *J Chem Phys* (1979). doi:10.1063/1.438523

Low, T. . Tunable optical properties of multilayer black phosphorus thin films. *Phys Rev B—Condens Matter Mater Phys* (2014). doi:10.1103/PhysRevB.90.075434

Tran, V. , Soklaski, R. , Liang, Y. &, Yang, L. Layer-controlled band gap and anisotropic excitons in few-layer black phosphorus. *Phys Rev B—Condens Matter Mater Phys* (2014). doi:10.1103/PhysRevB.89.235319

Chen, Y. . Field-effect transistor biosensors with two-dimensional black phosphorus nanosheets. *Biosens Bioelectron* (2017). doi:10.1016/j.bios.2016.03.059

Li, D. . Black phosphorus polycarbonate polymer composite for pulsed fibre lasers. *Appl Mater Today* (2016). doi:10.1016/j.apmt.2016.05.001

Zhipai Sun . Optical modulators with two-dimensional layered materials. *Nature Photonics*, 10, 227 (2016). doi:10.1109/piers.2016.7735451

He, H. , Wang, H. , Tang, Y. &, Liu, Y. Current studies of anode materials for sodium-ion battery. *Prog Chem* (2014). doi:10.7536/PC130919

Ren, X. . Properties, preparation and application of black phosphorus/phosphorene for energy storage: A review. *J Mater Sci* (2017). doi:10.1007/s10853-017-1194-3

Gogotsi, Y. &, Anasori, B. The rise of MXenes. *ACS Nano* (2019). doi:10.1021/acsnano.9b06394

Hart, J. L. . Control of MXenes' electronic properties through termination and inter-calation. *Nat Commun* (2019). doi:10.1038/s41467-018-08169-8

Zhang, C. (John) &, Nicolosi, V. Graphene and MXene-based transparent conductive electrodes and supercapacitors. *Energy Storage Mater* (2019). doi:10.1016/j.ensm.2018.05.003

Naguib, M. . Two-dimensional nanocrystals: two-dimensional nanocrystals produced by exfoliation of Ti3AlC2 (*Adv. Mater.* 37/2011). *Adv Mater* (2011). doi:10.1002/adma.201190147

Kim, H. , Wang, Z. &, Alshareef, H. N. MXetronics: Electronic and photonic applications of MXenes. *Nano Energy* (2019). doi:10.1016/j.nanoen.2019.03.020

Zhong, Y. . Transition metal carbides and nitrides in energy storage and conversion. *Adv Sci* (2015). doi:10.1002/advs.201500286

Anasori, B. , Lukatskaya, M. R. &, Gogotsi, Y. 2D metal carbides and nitrides (MXenes) for energy storage. *Nat Rev Mater* (2017). doi:10.1038/natrevmats.2016.98

Naguib, M. , Mochalin, V. N. , Barsoum, M. W. &, Gogotsi, Y. 25th anniversary article: MXenes: A new family of two-dimensional materials. *Adv Mater* (2014). doi:10.1002/adma.201304138

Ling, Z. . Flexible and conductive MXene films and nanocomposites with high capacitance. *Proc Natl Acad Sci U. S. A.* (2014). doi:10.1073/pnas.1414215111

Lukatskaya, M. R. . Ultra-high-rate pseudocapacitive energy storage in two-dimensional transition metal carbides. *Nat Energy* (2017). doi:10.1038/nenergy.2017.105

Jiang, Q. . Review of MXene electrochemical microsupercapacitors. *Energy Storage Mater* (2020). doi:10.1016/j.ensm.2020.01.018

Hong, W. , Wyatt, B. C. , Nemani, S. K. &, Anasori, B. Double transition-metal MXenes: Atomistic design of two-dimensional carbides and nitrides. *MRS Bull* (2020). doi:10.1557/mrs.2020.251

Jung, K. N. . Rechargeable lithium-air batteries: A perspective on the development of oxygen electrodes. *J Mat Chem A* (2016). doi:10.1039/c6ta04510c

Divya, K. C. & Østergaard, J. Battery energy storage technology for power systems-An overview. *Electr Power Syst Res* (2009). doi:10.1016/j.epsr.2008.09.017

Bruce, P. G. , Freunberger, S. a. , Hardwick, L. J. & Tarascon, J.-M. Li-O2 and Li-S batteries with high energy storage. *Nat Mater* (2011).

Ferrari, A. C. . Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. *Nanoscale* (2015). doi:10.1039/c4nr01600a

Khan, K. . Going green with batteries and supercapacitor: Two dimensional materials and their nanocomposites based energy storage applications. *Prog Solid State Ch* (2020). doi:10.1016/j.progsolidstchem.2019.100254

Lee, W. S. V. , Xiong, T. , Wang, X. &, Xue, J. Unraveling MoS2 and transition metal dichalcogenides as functional zinc-ion battery cathode: A perspective. *Small Methods* (2021). doi:10.1002/smt.202000815

Liang, H. . Aqueous zinc-ion storage in MoS2 by tuning the intercalation energy. *Nano Lett* 19, 3199–3206 (2019).

Khayum, A. M. . Zinc ion interactions in a two-dimensional covalent organic framework based aqueous zinc ion battery. *Chem Sci* (2019). doi:10.1039/c9sc03052b

Liu, P. . Ultra-highly stable zinc metal anode via 3D-printed g-C3N4 modulating interface for long life energy storage systems. *Chem Eng J* (2021). doi:10.1016/j.cej.2020.126425

Li, X. . In situ electrochemical synthesis of MXenes without acid/alkali usage in/for an aqueous zinc ion battery. *Adv Energy Mater* (2020). doi:10.1002/aenm.202001791

Han, X. . Electronically coupled layered double hydroxide/MXene quantum dot metallic hybrids for high-performance flexible zinc-air batteries. *InfoMat* (2021). doi:10.1002/inf2.12226

Li, Y. W. . Fe-MOF-derived efficient ORR/OER bifunctional electrocatalyst for rechargeable zinc-air batteries. *ACS Appl Mater Interfaces* (2020). doi:10.1021/acsami.0c11945

Patil, I. M. , Swami, A. , Chavan, R. , Lokanathan, M. &, Kakade, B. Hexagonal boron nitride-supported crystalline manganese oxide nanorods/carbon: A tunable nanocomposite catalyst for dioxygen electroreduction. *ACS Sustain Chem Eng* (2018). doi:10.1021/acssuschemeng.8b04241

Gao, Q. . Synergetic effects of K+ and Mg2+ ion intercalation on the electrochemical and actuation properties of the two-dimensional Ti3C2 MXene. *Faraday Discuss* (2017). doi:10.1039/c6fd00251j

Shi, C. . Structure of nanocrystalline Ti3 C2 MXene using atomic pair distribution function. *Phys Rev Lett* (2013). doi:10.1103/PhysRevLett.112.125501

Wu, S. , Ge, R. , Lu, M. , Xu, R. &, Zhang, Z. Graphene-based nano-materials for lithium-sulfur battery and sodium-ion battery. *Nano Energy* (2015). doi:10.1016/j.nanoen.2015.04.032

Yu, Y. X. Prediction of mobility, enhanced storage capacity, and volume change during sodiation on interlayer-expanded functionalized Ti₃C₂ MXene anode materials for sodium-ion batteries. *J Phys Chem C* (2016). doi:10.1021/acs.jpcc.5b10366

Kajiyama, S. . Sodium-ion intercalation mechanism in MXene nanosheets. *ACS Nano* (2016). doi:10.1021/acsnano.5b06958

Wu, Y. . MoS₂-nanosheet-decorated 2D titanium carbide (MXene) as high-performance anodes for sodium-ion batteries. *ChemElectroChem* (2017). doi:10.1002/celec.201700060

Xie, X. . Porous heterostructured MXene/carbon nanotube composite paper with high volumetric capacity for sodium-based energy storage devices. *Nano Energy* (2016). doi:10.1016/j.nanoen.2016.06.005

Bak, S. M. . Na-ion intercalation and charge storage mechanism in 2D vanadium carbide. *Adv Energy Mater* (2017). doi:10.1002/aenm.201700959

Zhao, M. Q. . Hollow MXene spheres and 3D macroporous MXene frameworks for Na-Ion storage. *Adv Mater* (2017). doi:10.1002/adma.201702410

Lian, P. . Alkalized Ti₃C₂ MXene nanoribbons with expanded interlayer spacing for high-capacity sodium and potassium ion batteries. *Nano Energy* (2017). doi:10.1016/j.nanoen.2017.08.002

Guo, X. . Sb₂O₃/MXene(Ti₃C₂Tx) hybrid anode materials with enhanced performance for sodium-ion batteries. *J Mater Chem A* (2017). doi:10.1039/c7ta02689g

Xie, D. . Facile fabrication of integrated three-dimensional C-MoSe₂/reduced graphene oxide composite with enhanced performance for sodium storage. *Nano Res* (2016). doi:10.1007/s12274-016-1056-3

Dall'Agnese, Y. , Taberna, P. L. , Gogotsi, Y. &, Simon, P. Two-dimensional vanadium carbide (MXene) as positive electrode for sodium-ion capacitors. *J Phys Chem Lett* (2015). doi:10.1021/acs.jpcclett.5b00868

Jeon, C. W. , Cheon, T. , Kim, H. , Kwon, M. S. &, Kim, S. H. Controlled formation of MoSe₂ by MoNx thin film as a diffusion barrier against Se during selenization annealing for CIGS solar cell. *J Alloys Compd* (2015). doi:10.1016/j.jallcom.2015.04.120

Zhang, Z. , Yang, X. , Fu, Y. &, Du, K. Ultrathin molybdenum diselenide nanosheets anchored on multi-walled carbon nanotubes as anode composites for high performance sodium-ion batteries. *J Power Sources* (2015). doi:10.1016/j.jpowsour.2015.07.008

Shi, Z. T. . In situ carbon-doped Mo(Se_{0.85}S_{0.15})₂ hierarchical nanotubes as stable anodes for high-performance sodium-ion batteries. *Small* (2015). doi:10.1002/smll.201501360

Choi, S. H. &, Kang, Y. C. Fullerene-like MoSe₂ nanoparticles-embedded CNT balls with excellent structural stability for highly reversible sodium-ion storage. *Nanoscale* (2016). doi:10.1039/c5nr07733h

Eftekhari, A. Molybdenum diselenide (MoSe₂) for energy storage, catalysis, and optoelectronics. *Appl Mater Today* (2017). doi:10.1016/j.apmt.2017.01.006

Zhao, Y. . Discovery of a new intercalation-type anode for high-performance sodium ion batteries. *J Mater Chem A* (2019). doi:10.1039/c9ta03753e

Peng, L. . Holey two-dimensional transition metal oxide nanosheets for efficient energy storage. *Nat Commun* (2017). doi:10.1038/ncomms15139

Chen, D. . Two-dimensional holey Co₃O₄ nanosheets for high-rate alkali-ion batteries: From rational synthesis to in situ probing. *Nano Lett* (2017). doi:10.1021/acs.nanolett.7b01485

Mao, J. . Two-dimensional nanostructures for sodium-ion battery anodes. *J Mater Chem A* (2018). doi:10.1039/c7ta10500b

Wang, Y. X. . Ultrafine SnO₂ nanoparticle loading onto reduced graphene oxide as anodes for sodium-ion batteries with superior rate and cycling performances. *J Mater Chem A* (2014). doi:10.1039/c3ta13592f

Pei, L. . Ice-templated preparation and sodium storage of ultrasmall SnO₂ nanoparticles embedded in three-dimensional graphene. *Nano Res* (2015). doi:10.1007/s12274-014-0609-6

Xie, L. . Hierarchical porous carbon microtubes derived from willow catkins for supercapacitor applications. *J Mater Chem A* (2016). doi:10.1039/c5ta09043a

Chmiola, J. , Yushin, G. , Dash, R. &, Gogotsi, Y. Effect of pore size and surface area of carbide derived carbons on specific capacitance. *J Power Sources* (2006). doi:10.1016/j.jpowsour.2005.09.008

Li, J. , Cheng, X. , Shashurin, A. &, Keidar, M. Review of electrochemical capacitors based on carbon nanotubes and graphene. *Graphene* (2012). doi:10.4236/graphene.2012.11001

Shi, F. , Li, L. , Wang, X. L. , Gu, C. D. & Tu, J. P. Metal oxide/hydroxide-based materials for supercapacitors. *RSC Advances* (2014). doi:10.1039/c4ra06136e

Bo, Z. . Emerging energy and environmental applications of vertically-oriented graphenes. *Chem Soc Rev* (2015). doi:10.1039/c4cs00352g

Dervin, S. , Dionysiou, D. D. & Pillai, S. C. 2D nanostructures for water purification: Graphene and beyond. *Nanoscale* (2016). doi:10.1039/c6nr04508a

Pomerantseva, E. & Gogotsi, Y. Two-dimensional heterostructures for energy storage. *Nat Energy* (2017). doi:10.1038/nenergy.2017.89

Ghidu, M. , Lukatskaya, M. R. , Zhao, M. Q. , Gogotsi, Y. & Barsoum, M. W. Conductive two-dimensional titanium carbide 'clay' with high volumetric capacitance. *Nature* (2015). doi:10.1038/nature13970

Djire, A. . Pseudocapacitive storage in nanolayered Ti₂N_{Tx} MXene using Mg-Ion electrolyte. *ACS Appl Nano Mater* (2019). doi:10.1021/acsanm.9b00289

Anasori, B. . Two-dimensional, ordered, double transition metals carbides (MXenes). *ACS Nano* (2015). doi:10.1021/acs.nano.5b03591

Wu, X. , Wang, Z. , Yu, M. , Xiu, L. & Qiu, J. Stabilizing the MXenes by carbon nanoplating for developing hierarchical nanohybrids with efficient lithium storage and hydrogen evolution capability. *Adv Mater* (2017). doi:10.1002/adma.201607017

Zhou, H. . MnO₂ nanorods/MXene/CC composite electrode for flexible supercapacitors with enhanced electrochemical performance. *J Alloys Compd* (2019). doi:10.1016/j.jallcom.2019.06.173

Lu, C. . Interface design based on Ti₃C₂ MXene atomic layers of advanced battery-type material for supercapacitors. *Energy Storage Mater* (2020). doi:10.1016/j.ensm.2019.11.021

Gao, L. . Mechanically stable ternary heterogeneous electrodes for energy storage and conversion. *Nanoscale* (2018). doi:10.1039/c7nr07789k

Syamsai, R. & Grace, A. N. Synthesis, properties and performance evaluation of vanadium carbide MXene as supercapacitor electrodes. *Ceram Int* (2020). doi:10.1016/j.ceramint.2019.10.283

Navarro-Suárez, A. M. . Development of asymmetric supercapacitors with titanium carbide-reduced graphene oxide couples as electrodes. *Electrochim Acta* (2018). doi:10.1016/j.electacta.2017.10.125

Rakhi, R. B. , Ahmed, B. , Anjum, D. & Alshareef, H. N. Direct chemical synthesis of MnO₂ nanowhiskers on transition-metal carbide surfaces for supercapacitor applications. *ACS Appl Mater Interfaces* (2016). doi:10.1021/acsami.6b04481

Li, X. & Zhu, H. Two-dimensional MoS₂: Properties, preparation, and applications. *J Mater* (2015). doi:10.1016/j.jmat.2015.03.003

Zhang, H. Ultrathin two-dimensional nanomaterials. *ACS Nano* (2015). doi:10.1021/acs.nano.5b05040

Das, S. , Robinson, J. A. , Dubey, M. , Terrones, H. & Terrones, M. Beyond graphene: Progress in novel two-dimensional materials and van der waals solids. *Annu Rev Mater Res* (2015). doi:10.1146/annurev-matsci-070214-021034

Li, M. Y. , Chen, C. H. , Shi, Y. & Li, L. J. Heterostructures based on two-dimensional layered materials and their potential applications. *Mater Today* (2016). doi:10.1016/j.mattod.2015.11.003

Huang, X. , Zeng, Z. & Zhang, H. Metal dichalcogenide nanosheets: Preparation, properties and applications. *Chem Soc Rev* (2013). doi:10.1039/c2cs35387c

Kang, J. . Graphene and beyond-graphene 2D crystals for next-generation green electronics. *Micro- and Nanotechnology Sensors, Systems, and Applications VI* (2014). doi:10.1117/12.2051198

Das, S. , Kim, M. , Lee, J. W. & Choi, W. Synthesis, properties, and applications of 2-D materials: A comprehensive review. *Crit Rev Solid State Mater Sci* (2014). doi:10.1080/10408436.2013.836075

Feng, J. . Metallic few-layered VS₂ ultrathin nanosheets: High two-dimensional conductivity for in-plane supercapacitors. *J Am Chem Soc* (2011). doi:10.1021/ja207176c

Jiang, J. W. & Park, H. S. Mechanical properties of MoS₂/graphene heterostructures. *Appl Phys Lett* (2014). doi:10.1063/1.4891342

Muhammad Yousaf . Advancement in layered transition metal dichalcogenide composites for lithium and sodium ion batteries. *J Electr Eng* (2016). doi:10.17265/2328-2223/2016.02.003

Toth, P. S. . Asymmetric MoS₂/graphene/metal sandwiches: Preparation, characterization, and application. *Adv Mater* (2016). doi:10.1002/adma.201600484

Zhang, X. . MoS₂/Carbon nanotube core-Shell nanocomposites for enhanced nonlinear optical performance. *Chem—A Eur J* (2017). doi:10.1002/chem.201604395

Liu, X. . Rotationally commensurate growth of MoS₂ on epitaxial graphene. *ACS Nano* (2016). doi:10.1021/acsnano.5b06398

Jiang, L. . Monolayer MoS₂-graphene hybrid aerogels with controllable porosity for lithium-ion batteries with high reversible capacity. *ACS Appl Mater Interfaces* (2016). doi:10.1021/acscami.5b10692

Li, X. , Zhang, L. , Zang, X. , Li, X. & Zhu, H. Photo-promoted platinum nanoparticles decorated MoS₂@graphene woven fabric catalyst for efficient hydrogen generation. *ACS Appl Mater Interfaces* (2016). doi:10.1021/acscami.6b01903

Qin, W. . MoS₂-reduced graphene oxide composites via microwave assisted synthesis for sodium ion battery anode with improved capacity and cycling performance. *Electrochim Acta* (2015). doi:10.1016/j.electacta.2014.11.034

Li, Y. . MoS₂ nanoparticles grown on graphene: An advanced catalyst for the hydrogen evolution reaction. *J Am Chem Soc* (2011). doi:10.1021/ja201269b

MarriThese Authors Contributed Equally., S. R., Ratha, S. , Rout, C. S. & Behera, J. N. 3D cuboidal vanadium diselenide embedded reduced graphene oxide hybrid structures with enhanced supercapacitor properties. *Chem Commun* (2017). doi:10.1039/c6cc08035a

Xia, X. H. , Chao, D. L. , Zhang, Y. Q. , Shen, Z. X. & Fan, H. J. Three-dimensional graphene and their integrated electrodes. *Nano Today* (2014). doi:10.1016/j.nantod.2014.12.001

Zheng, Y. . Recent advances of two-dimensional transition metal nitrides for energy storage and conversion applications. *FlatChem* (2020). doi:10.1016/j.flatc.2019.100149

Wang, H. . Ultrathin black phosphorus nanosheets for efficient singlet oxygen generation. *J Am Chem Soc* (2015). doi:10.1021/jacs.5b06025

El-Kady, M. F. & Kaner, R. B. Scalable fabrication of high-power graphene micro-supercapacitors for flexible and on-chip energy storage. *Nat Commun* (2013). doi:10.1038/ncomms2446

Wu, S. , Hui, K. S. & Hui, K. N. 2D Black Phosphorus: from Preparation to Applications for Electrochemical Energy Storage. *Adv Sci* (2018). doi:10.1002/advs.201700491

Yang, B. . Flexible black-phosphorus nanoflake/carbon nanotube composite paper for high-performance all-solid-state supercapacitors. *ACS Appl Mater Interfaces* (2017). doi:10.1021/acscami.7b13572

Hao, C. . Flexible all-solid-state supercapacitors based on liquid-exfoliated black-phosphorus nanoflakes. *Adv Mater* (2016). doi:10.1002/adma.201505730

Yasaei, P. . Stable and selective humidity sensing using stacked black phosphorus flakes. *ACS Nano* (2015). doi:10.1021/acsnano.5b03325

Giorgi, G. , Fujisawa, J. I. , Segawa, H. & Yamashita, K. Small photocarrier effective masses featuring ambipolar transport in methylammonium lead iodide perovskite: A density functional analysis. *J Phys Chem Lett* (2013). doi:10.1021/jz4023865

Noori, A. , El-Kady, M. F. , Rahmanifar, M. S. , Kaner, R. B. & Mousavi, M. F. Towards establishing standard performance metrics for batteries, supercapacitors and beyond. *Chem Soc Rev* (2019). doi:10.1039/c8cs00581h

Sun, J. . Regulation of electronic structure of graphene nanoribbon by tuning long-range dopant-dopant coupling at distance of tens of nanometers. *J Phys Chem Lett* (2020). doi:10.1021/acscjcl.0c01839

Suter, J. L. , Sinclair, R. C. & Coveney, P. V. Principles governing control of aggregation and dispersion of graphene and graphene oxide in polymer melts. *Adv Mater* (2020). doi:10.1002/adma.202003213

Mannix, A. J. , Zhang, Z. , Guisinger, N. P. , Yakobson, B. I. & Hersam, M. C. Borophene as a prototype for synthetic 2D materials development. *Nat Nanotechnol* (2018). doi:10.1038/s41565-018-0157-4

Kiraly, B. . Borophene synthesis on Au(111). *ACS Nano* (2019). doi:10.1021/acsnano.8b09339

Tang, X. , Guo, X. , Wu, W. & Wang, G. 2D Metal carbides and nitrides (MXenes) as high-performance electrode materials for lithium-based batteries. *Adv Energy Mater* (2018). doi:10.1002/aenm.201801897

Xu, C. . MXene (Ti₃C₂T_x) and carbon nanotube hybrid-supported platinum catalysts for the high-performance oxygen reduction reaction in PEMFC. *ACS Appl Mater Interfaces* (2020). doi:10.1021/acsami.0c02446

Wang, J. . Discovery of hexagonal ternary phase Ti₂InB₂ and its evolution to layered boride TiB. *Nat Commun* (2019). doi:10.1038/s41467-019-10297-8

Rosli, N. F. . MAX and MAB Phases: Two-dimensional layered carbide and boride nanomaterials for electrochemical applications. *ACS Appl Nano Mater* (2019). doi:10.1021/acsanm.9b01526

Duan, Y. e. . Cobalt nickel boride nanocomposite as high-performance anode catalyst for direct borohydride fuel cell. *Int J Hydrogen Energy* (2021). doi:10.1016/j.ijhydene.2021.02.064

Lu, Z. . Phosphorene: A promising metal free cathode material for proton exchange membrane fuel cell. *Appl Surf Sci* (2019). doi:10.1016/j.apsusc.2019.02.013

Gao, J. . MOF-Derived 2D/3D hierarchical N-doped graphene as support for advanced Pt utilization in ethanol fuel cell. *ACS Appl Mater Interfaces* (2020). doi:10.1021/acsami.0c15493

Tahir, K. . Nickel ferrite/MXene-coated carbon felt anodes for enhanced microbial fuel cell performance. *Chemosphere* (2021). doi:10.1016/j.chemosphere.2020.128784

Kibsgaard, J. , Chen, Z. , Reinecke B. N. & Jaramillo, T. F. Engineering the surface structure of MoS₂ to preferentially expose active edge sites for electrocatalysis. *Nature Mater* (2012)

Role of 2D Materials in Environmental Monitoring

Bi, H. ; Han, X. , 10—Chemical sensors for environmental pollutant determination. In *Chemical, Gas, and Biosensors for Internet of Things and Related Applications*, Mitsubayashi, K. ; Niwa, O. ; Ueno, Y. , Eds. Elsevier: 2019; pp. 147–160.

Rai, V. ; Hapuarachchi, H. C. ; Ng, L. C. ; Soh, S. H. ; Leo, Y. S. ; Toh, C.-S. , Ultrasensitive cDNA detection of dengue virus RNA using electrochemical nanoporous membrane-based biosensor. *PLOS ONE* 2012,7 (8), e42346.

Zamora-Ledezma, C. ; Negrete-Bolagay, D. ; Figueroa, F. ; Zamora-Ledezma, E. ; Ni, M. ; Alexis, F. ; Guerrero, V. H. , Heavy metal water pollution: A fresh look about hazards, novel and conventional remediation methods. *Environmental Technology & Innovation* 2021,22, 101504.

Mohamed, A.-M. O. ; Maraqa, M. A. ; Howari, F. M. ; Paleologos, E. K. , Chapter 9— Outdoor air pollutants: sources, characteristics, and impact on human health and the environment. In *Pollution Assessment for Sustainable Practices in Applied Sciences and Engineering*, Mohamed, A.-M. O. ; Paleologos, E. K. ; Howari, F. M. , Eds. Butterworth-Heinemann: 2021; pp. 491–554.

Godoy, M. ; Sánchez, J. , Chapter 12—Antibiotics as emerging pollutants in water and its treatment. In *Antibiotic Materials in Healthcare*, Kokkarachedu, V. ; Kanikireddy, V. ; Sadiku, R. , Eds. Academic Press: 2020; pp. 221–230.

Wang, J. ; Chen, X. ; Wu, K. ; Zhang, M. ; Huang, W. , Highly-sensitive electrochemical sensor for Cd²⁺ and Pb²⁺ based on the synergistic enhancement of exfoliated graphene nanosheets and bismuth. *Electroanalysis* 2016,28 (1), 63–68.

Singh, R. S. ; Li, D. ; Xiong, Q. ; Santoso, I. ; Yu, X. ; Chen, W. ; Rusydi, A. ; Wee, A. T. S. , Anomalous photoresponse in the deep-ultraviolet due to resonant excitonic effects in oxygen plasma treated few-layer graphene. *Carbon* 2016,106, 330–335.

Chhowalla, M. ; Shin, H. S. ; Eda, G. ; Li, L. J. ; Loh, K. P. ; Zhang, H. , The chemistry of two-dimensional layered transition metal dichalcogenide nanosheets. *Nature Chemistry* 2013,5 (4), 263–275.

Singh, R. S. ; Gautam, A. ; Rai, V. , Graphene-based bipolar plates for polymer electrolyte membrane fuel cells. *Frontiers of Materials Science* 2019,13 (3), 217–241.

Singh, R. S. ; Jansen, M. ; Ganguly, D. ; Kulkarni, G. U. ; Ramaprabhu, S. ; Choudhary, S. K. ; Pramanik, C. , Shellac derived graphene films on solid, flexible, and porous substrates for high performance bipolar plates and supercapacitor electrodes. *Renewable Energy* 2022,181, 1008–1022.

He, K. ; Poole, C. ; Mak, K. F. ; Shan, J. , Experimental demonstration of continuous electronic structure tuning via strain in atomically thin MoS₂ . *Nano Letters* 2013,13 (6), 2931–2936.

Tyagi, D. ; Wang, H. ; Huang, W. ; Hu, L. ; Tang, Y. ; Guo, Z. ; Ouyang, Z. ; Zhang, H. , Recent advances in two-dimensional-material-based sensing technology toward health and environmental monitoring applications. *Nanoscale* 2020,12 (6), 3535–3559.

Varghese, S. S. ; Varghese, S. H. ; Swaminathan, S. ; Singh, K. K. ; Mittal, V. , Two-dimensional materials for sensing: graphene and beyond. *Electronics* 2015,4 (3), 651–687.

Tan, C. ; Cao, X. ; Wu, X.-J. ; He, Q. ; Yang, J. ; Zhang, X. ; Chen, J. ; Zhao, W. ; Han, S. ; Nam, G.-H. ; Sindoro, M. ; Zhang, H. , Recent advances in ultrathin two-dimensional nanomaterials. *Chemical Reviews* 2017,117 (9), 6225–6331.

Ko, G. ; Kim, H. Y. ; Ahn, J. ; Park, Y. M. ; Lee, K. Y. ; Kim, J. , Graphene-based nitrogen dioxide gas sensors. *Current Applied Physics* 2010,10 (4), 1002–1004.

Yoon, H. J. ; Jun, D. H. ; Yang, J. H. ; Zhou, Z. ; Yang, S. S. ; Cheng, M. M.-C. , Carbon dioxide gas sensor using a graphene sheet. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2011,157 (1), 310–313.

Romero, H. E. ; Joshi, P. ; Gupta, A. K. ; Gutierrez, H. R. ; Cole, M. W. ; Tadigadapa, S. A. ; Eklund, P. C. , Adsorption of ammonia on graphene. *Nanotechnology* 2009,20 (24), 245501.

Chen, X. ; Liu, C. ; Mao, S. , Environmental analysis with 2D transition-metal dichalcogenide-based field-effect transistors. *Nano-Micro Letters* 2020,12 (1), 95.

Radisavljevic, B. ; Radenovic, A. ; Brivio, J. ; Giacometti, V. ; Kis, A. , Single-layer MoS₂ transistors. *Nature Nanotechnology* 2011,6 (3), 147–150.

Han, Y. ; Huang, D. ; Ma, Y. ; He, G. ; Hu, J. ; Zhang, J. ; Hu, N. ; Su, Y. ; Zhou, Z. ; Zhang, Y. ; Yang, Z. , Design of hetero-nanostructures on MoS₂ nanosheets to boost NO₂ Room-temperature sensing. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2018,10 (26), 22640–22649.

Late, D. J. ; Doneux, T. ; Bougouma, M. , Single-layer MoSe₂ based NH₃ gas sensor. *Applied Physics Letters* 2014,105 (23), 233103.

Zhou, G. ; Chang, J. ; Pu, H. ; Shi, K. ; Mao, S. ; Sui, X. ; Ren, R. ; Cui, S. ; Chen, J. , Ultrasensitive mercury ion detection using DNA-functionalized molybdenum disulfide nanosheet/gold nanoparticle hybrid field-effect transistor device. *ACS Sensors* 2016,1 (3), 295–302.

Zheng, C. ; Jin, X. ; Li, Y. ; Mei, J. ; Sun, Y. ; Xiao, M. ; Zhang, H. ; Zhang, Z. ; Zhang, G.-J. , Sensitive molybdenum disulfide based field effect transistor sensor for real-time monitoring of hydrogen peroxide. *Scientific Reports* 2019,9 (1), 759.

Lee, H. W. ; Kang, D.-H. ; Cho, J. H. ; Lee, S. ; Jun, D.-H. ; Park, J.-H. , Highly sensitive and reusable membraneless field-effect transistor (FET)-type tungsten diselenide (WSe₂) biosensors. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2018,10 (21), 17639–17645.

Singhal, C. ; Khanuja, M. ; Chaudhary, N. ; Pundir, C. S. ; Narang, J. , Detection of chikungunya virus DNA using two-dimensional MoS₂ nanosheets based disposable biosensor. *Scientific Reports* 2018,8 (1), 7734.

Yoo, G. ; Park, H. ; Kim, M. ; Song, W. G. ; Jeong, S. ; Kim, M. H. ; Lee, H. ; Lee, S. W. ; Hong, Y. K. ; Lee, M. G. ; Lee, S. ; Kim, S. , Real-time electrical detection of epidermal skin MoS₂ biosensor for point-of-care diagnostics. *Nano Research* 2017,10 (3), 767–775.

Cho, B. ; Hahm, M. G. ; Choi, M. ; Yoon, J. ; Kim, A. R. ; Lee, Y.-J. ; Park, S.-G. ; Kwon, J.-D. ; Kim, C. S. ; Song, M. ; Jeong, Y. ; Nam, K.-S. ; Lee, S. ; Yoo, T. J. ; Kang, C. G. ; Lee, B. H. ; Ko, H. C. ; Ajayan, P. M. ; Kim, D.-H. , Charge-transfer-based Gas Sensing Using Atomic-layer MoS₂ . *Scientific Reports* 2015,5 (1), 8052.

Tran, V. ; Soklaski, R. ; Liang, Y. ; Yang, L. , Layer-controlled band gap and anisotropic excitons in few-layer black phosphorus. *Physical Review B* 2014,89 (23), 235319.

Shirotani, I. , Growth of large single crystals of black phosphorus at high pressures and temperatures, and its electrical properties. *Molecular Crystals and Liquid Crystals* 1982,86 (1), 203–211.

Walia, S. ; Sabri, Y. ; Ahmed, T. ; Field, M. R. ; Ramanathan, R. ; Arash, A. ; Bhargava, S. K. ; Sriram, S. ; Bhaskaran, M. ; Bansal, V. ; Balendhran, S. , Defining the role of humidity in the ambient degradation of few-layer black phosphorus. *2D Materials* 2016,4 (1), 015025.

Zhang, Y. ; Jiang, Q. ; Lang, P. ; Yuan, N. ; Tang, J. , Fabrication and applications of 2D black phosphorus in catalyst, sensing and electrochemical energy storage. *Journal of Alloys and Compounds* 2021,850, 156580.

Suman, P. H. ; Felix, A. A. ; Tuller, H. L. ; Varela, J. A. ; Orlandi, M. O. , Comparative gas sensor response of SnO₂, SnO and Sn₃O₄ nanobelts to NO₂ and potential interferents. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2015,208, 122–127.

Yaghi, O. M. ; Li, H. , Hydrothermal synthesis of a metal-organic framework containing large rectangular channels. *Journal of the American Chemical Society* 1995,117 (41), 10401–10402.

Yaghi, O. M. ; Li, G. ; Li, H. , Selective binding and removal of guests in a microporous metal-organic framework. *Nature* 1995,378 (6558), 703–706.

Li, H. ; Eddaoudi, M. ; O’Keeffe, M. ; Yaghi, O. M. , Design and synthesis of an exceptionally stable and highly porous metal-organic framework. *Nature* 1999,402 (6759), 276–279.

Li, Q. ; Li, Y. ; Zeng, W. , Preparation and application of 2D MXene-based gas sensors: a review. *Chemosensors* 2021,9 (8), 225.

Wu, Y. ; Pang, H. ; Liu, Y. ; Wang, X. ; Yu, S. ; Fu, D. ; Chen, J. ; Wang, X. , Environmental remediation of heavy metal ions by novel-nanomaterials: a review. *Environmental Pollution* 2019,246, 608–620.

Shen, L.-L. ; Zhang, G.-R. ; Li, W. ; Biesalski, M. ; Etzold, B. J. M. , Modifier-free micro-fluidic electrochemical sensor for heavy-metal detection. *ACS Omega* 2017,2 (8), 4593–4603.

Zahir, F. ; Rizwi, S. J. ; Haq, S. K. ; Khan, R. H. , Low dose mercury toxicity and human health. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 2005,20 (2), 351–360.

Mandal, B. K. ; Suzuki, K. T. , Arsenic round the world: a review. *Talanta* 2002,58 (1), 201–235.

Jiang, S. ; Cheng, R. ; Ng, R. ; Huang, Y. ; Duan, X. , Highly sensitive detection of mercury(II) ions with few-layer molybdenum disulfide. *Nano Research* 2015,8 (1), 257–262.

Ping, J. ; Wang, Y. ; Wu, J. ; Ying, Y. , Development of an electrochemically reduced graphene oxide modified disposable bismuth film electrode and its application for stripping analysis of heavy metals in milk. *Food Chemistry* 2014,151, 65–71.

de Moraes, P. ; Stoichev, T. ; Basto, M. C. ; Vasconcelos, M. T. , Extraction and preconcentration techniques for chromatographic determination of chlorophenols in environmental and food samples. *Talanta* 2012,89, 1–11.

Shi, J.-J. ; Zhu, J.-J. , Sonoelectrochemical fabrication of Pd-graphene nanocomposite and its application in the determination of chlorophenols. *Electrochimica Acta— ELECTROCHIM ACTA* 2011,56, 6008–6013.

Buledi, J. A. ; Solangi, A. R. ; Memon, S. Q. ; Haider, S. I. ; Ameen, S. ; Khand, N. H. ; Bhatti, A. ; Qambrani, N. , Nonenzymatic electrochemical detection of 2,4,6-trichlorophenol using CuO/Nafion/GCE: A practical sensor for environmental toxicants. *Langmuir* 2021,37 (10), 3214–3222.

Jian, S. ; Liu, L. ; Huang, W. ; Wu, K. , Polyvinylpyrrolidone-assisted solvent exfoliation of black phosphorus nanosheets and electrochemical sensing of p-nitrophenol. *Analytica Chimica Acta* 2021,1167, 338594.

Wu, J. ; Lu, Y. ; Wu, Z. ; Li, S. ; Zhang, Q. ; Chen, Z. ; Jiang, J. ; Lin, S. ; Zhu, L. ; Li, C. ; Liu, Q. , Two-dimensional molybdenum disulfide (MoS₂) with gold nanoparticles for biosensing of explosives by optical spectroscopy. *Sensors and Actuators, B: Chemical* 2018,261, 279–287.

Huang, R. ; Chen, S. ; Yu, J. ; Jiang, X. , Self-assembled Ti(3)C(2)/MWCNTs nanocomposites modified glassy carbon electrode for electrochemical simultaneous detection of hydroquinone and catechol. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2019,184, 109619.

Wen, Y. ; Wen, W. ; Zhang, X. ; Wang, S. , Highly sensitive amperometric biosensor based on electrochemically-reduced graphene oxide-chitosan/hemoglobin nanocomposite for nitromethane determination. *Biosensors and Bioelectronics* 2016,79, 894–900.

Congur, G. , Development of a novel methyl germanane modified disposable sensor and its application for voltammetric phenol detection. *Surfaces and Interfaces* 2021,25, 101268.

Yang, L. ; Liu, Y.-L. ; Liu, C.-G. ; Ye, F. ; Fu, Y. , A luminescent sensor based on a new Cd-MOF for nitro explosives and organophosphorus pesticides detection. *Inorganic Chemistry Communications* 2020,122, 108272.

Karimi, M. A. ; Aghaei, V. H. ; Nezhadali, A. ; Ajami, N. , Graphitic carbon nitride as a new sensitive material for electrochemical determination of trace amounts of tartrazine in food samples. *Food Analytical Methods* 2018,11 (10), 2907–2915.

Tran, Q. T. ; Phung, T. T. ; Nguyen, Q. T. ; Le, T. G. ; Lagrost, C. , Highly sensitive and rapid determination of sunset yellow in drinks using a low-cost carbon material-based electrochemical sensor. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2019,411 (28), 7539–7549.

Gould, F. ; Brown, Z. S. ; Kuzma, J. , Wicked evolution: Can we address the sociobiological dilemma of pesticide resistance? *Science* 2018,360 (6390), 728–732.

Dincer, C. ; Bruch, R. ; Costa-Rama, E. ; Fernández-Abedul, M. T. ; Merkoçi, A. ; Manz, A. ; Urban, G. A. ; Güder, F. , Disposable sensors in diagnostics, food, and environmental

monitoring. *Advanced Materials* 2019,31 (30), 1806739.

Lara-Ortega, F. J. ; Robles-Molina, J. ; Brandt, S. ; Schützer, A. ; Gilbert-López, B. ; Molina-Díaz, A. ; García-Reyes, J. F. ; Franzke, J. , Use of dielectric barrier discharge ionization to minimize matrix effects and expand coverage in pesticide residue analysis by liquid chromatography-mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta* 2018,1020, 76–85.

Worek, F. ; Aurbek, N. ; Wetherell, J. ; Pearce, P. ; Mann, T. ; Thiermann, H. , Inhibition, reactivity and aging kinetics of highly toxic organophosphorus compounds: pig versus minipig acetylcholinesterase. *Toxicology* 2008,244 (1), 35–41.

Vengudusamy, R. ; Ramachandran, B. ; Chen, S.-M. ; Kokulnathan, T. , Coherent design of palladium nanostructures adorned on the boron nitride heterojunctions for the unparalleled electrochemical determination of fatal organophosphorus pesticides. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2019,307, 127586.

Yola, M. L. , Electrochemical activity enhancement of monodisperse boron nitride quantum dots on graphene oxide: Its application for simultaneous detection of organo-phosphate pesticides in real samples. *Journal of Molecular Liquids* 2019,277, 50–57.

He, Y. ; Zhou, X. ; Zhou, L. ; Zhang, X. ; Ma, L. ; Jiang, Y. ; Gao, J. , Self-reducing prussian blue on Ti3C2Tx MXene nanosheets as a dual-functional nanohybrid for hydrogen peroxide and pesticide sensing. *Industrial & Engineering Chemistry Research* 2020,59 (35), 15556–15564.

Ulloa, A. M. ; Glassmaker, N. ; Oduncu, M. R. ; Xu, P. ; Wei, A. ; Cakmak, M. ; Stanciu, L. , Roll-to-roll manufactured sensors for nitroaromatic organophosphorus pesticides detection. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2021,13 (30), 35961–35971.

Santos, S. M. ; Henriques, M. ; Duarte, A. C. ; Esteves, V. I. , Development and application of a capillary electrophoresis based method for the simultaneous screening of six antibiotics in spiked milk samples. *Talanta* 2007,71 (2), 731–737.

Wang, Y. ; Zhang, P. ; Jiang, N. ; Gong, X. ; Meng, L. ; Wang, D. ; Ou, N. ; Zhang, H. , Simultaneous quantification of metronidazole, tinidazole, ornidazole and morinidazole in human saliva. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences* 2012,899, 27–30.

Cardoso, A. R. ; Marques, A. C. ; Santos, L. ; Carvalho, A. F. ; Costa, F. M. ; Martins, R. ; Sales, M. G. F. ; Fortunato, E. , Molecularly-imprinted chloramphenicol sensor with laser-induced graphene electrodes. *Biosensors and Bioelectronics* 2019,124–125, 167–175.

Chen, X. ; Hao, S. ; Zong, B. ; Liu, C. ; Mao, S. , Ultraselective antibiotic sensing with complementary strand DNA assisted aptamer/MoS2 field-effect transistors. *Biosensors and Bioelectronics* 2019,145, 111711.

Hu, S. ; Fei, Q. ; Li, Y. ; Wang, B. ; Yu, Y. , Br-terminated 2D Bi2WO6 nanosheets as a sensitive light-regenerated electrochemical sensor for detecting sulfamethoxazole antibiotic. *Surfaces and Interfaces* 2021,25, 101302.

Castells, M. ; Khan, D. A. ; Phillips, E. J. , Penicillin allergy. *The New England Journal of Medicine* 2019,381 (24), 2338–2351.

Wu, Y. ; Tang, L. ; Huang, L. ; Han, Z. ; Wang, J. ; Pan, H. , A low detection limit penicillin biosensor based on single graphene nanosheets preadsorbed with hematein/ionic liquids/penicillinase. *Materials Science and Engineering: C* 2014,39, 92–99.

Gisder, S. ; Genersch, E. , Identification of candidate agents active against *N. ceranae* infection in honey bees: establishment of a medium throughput screening assay based on *N. ceranae* infected cultured cells. *PLOS ONE* 2015,10 (2), e0117200.

Wang, J. ; Du, W. ; Huang, X. ; Hu, J. ; Xia, W. ; Jin, D. ; Shu, Y. ; Xu, Q. ; Hu, X. , A novel metronidazole electrochemical sensor based on surface imprinted vertically cross-linked two-dimensional Sn3O4 nanoplates. *Analytical Methods* 2018,10 (41), 4985–4994.

Xi, X. ; Ming, L. , A voltammetric sensor based on electrochemically reduced graphene modified electrode for sensitive determination of midecamycin. *Analytical Methods* 2012,4 (9), 3013–3018.

Kokulnathan, T. ; Almutairi, G. ; Chen, S.-M. ; Chen, T.-W. ; Ahmed, F. ; Arshi, N. ; AlOtaibi, B. , Construction of lanthanum vanadate/functionalized boron nitride nano-composite: the electrochemical sensor for monitoring of furazolidone. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 2021,9 (7), 2784–2794.

Pashazadeh, P. ; Mokhtarzadeh, A. ; Hasanzadeh, M. ; Hejazi, M. ; Hashemi, M. ; De La Guardia, M. , Nano-materials for use in sensing of salmonella infections: recent advances. *Biosensors and Bioelectronics* 2017,87, 1050–1064.

Wang, H. ; Chen, H.-W. ; Hupert, M. L. ; Chen, P.-C. ; Datta, P. ; Pittman, T. L. ; Goettert, J. ; Murphy, M. C. ; Williams, D. ; Barany, F. ; Soper, S. A. , Fully integrated thermoplastic genosensor for the highly sensitive detection and identification of multi-drug-resistant tuberculosis. *Angewandte Chemie International Edition* 2012,51 (18), 4349–4353.

Rai, V. ; Nyine, Y. T. ; Hapuarachchi, H. C. ; Yap, H. M. ; Ng, L. C. ; Toh, C.-S. , Electrochemically amplified molecular beacon biosensor for ultrasensitive DNA sequence-specific detection of *Legionella* sp. *Biosensors and Bioelectronics* 2012,32 (1), 133–140.

Rai, V. ; Toh, C.-S. , Electrochemical amplification strategies in DNA nanosensors. *Nanoscience and Nanotechnology Letters* 2013,5 (6), 613–623.

So, H.-M. ; Park, D.-W. ; Jeon, E.-K. ; Kim, Y.-H. ; Kim, B. S. ; Lee, C.-K. ; Choi, S. Y. ; Kim, S. C. ; Chang, H. ; Lee, J.-O. , Detection and titer estimation of *Escherichia coli* using aptamer-functionalized single-walled carbon-nanotube field-effect transistors. *Small* 2008,4 (2), 197–201.

Jijie, R. ; Kahlouche, K. ; Barras, A. ; Yamakawa, N. ; Bouckaert, J. ; Gharbi, T. ; Szunerits, S. ; Boukherroub, R. , Reduced graphene oxide/polyethylenimine based immunosensor for the selective and sensitive electrochemical detection of uropathogenic *Escherichia coli*. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2018,260, 255–263.

Chen, Y. ; Michael, Z. P. ; Kotchey, G. P. ; Zhao, Y. ; Star, A. , Electronic detection of bacteria using holey reduced graphene oxide. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2014,6 (6), 3805–3810.

Gupta, A. ; Bhardwaj, S. K. ; Sharma, A. L. ; Deep, A. , A graphene electrode functionalized with aminoterephthalic acid for impedimetric immunosensing of *Escherichia coli*. *Microchimica Acta* 2019,186 (12), 800.

Novikov, S. ; Lebedeva, N. ; Satrapinski, A. ; Walden, J. ; Davydov, V. ; Lebedev, A. , Graphene based sensor for environmental monitoring of NO₂. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2016,236, 1054–1060.

Ou, J. Z. ; Yao, C. K. ; Rotbart, A. ; Muir, J. G. ; Gibson, P. R. ; Kalantar-Zadeh, K. , Human intestinal gas measurement systems: in vitro fermentation and gas capsules. *Trends in Biotechnology* 2015,33 (4), 208–213.

Shafiei, M. ; Bradford, J. ; Khan, H. ; Piloto, C. ; Wlodarski, W. ; Li, Y. ; Motta, N. , Low-operating temperature NO₂ gas sensors based on hybrid two-dimensional SnS₂-reduced graphene oxide. *Applied Surface Science* 2018,462, 330–336.

Lee, G. ; Kim, S. ; Jung, S. ; Jang, S. ; Kim, J. H. , Suspended black phosphorus nanosheet gas sensors. *Sensors and Actuators B-Chemical* 2017,250, 569–573.

Abbas, A. N. ; Liu, B. ; Chen, L. ; Ma, Y. ; Cong, S. ; Aroonyadet, N. ; Köpf, M. ; Nilges, T. ; Zhou, C. , Black phosphorus gas sensors. *ACS Nano* 2015,9 (5), 5618–5624.

Cui, H. ; Zheng, K. ; Xie, Z. ; Yu, J. ; Zhu, X. ; Ren, H. ; Wang, Z. ; Zhang, F. ; Li, X. ; Tao, L.-Q. ; Zhang, H. ; Chen, X. , Tellurene nanoflake-based NO₂ sensors with superior sensitivity and a sub-parts-per-billion detection limit. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2020,12 (42), 47704–47713.

He, J. ; Xiao, P. ; Shi, J. ; Liang, Y. ; Lu, W. ; Chen, Y. ; Wang, W. ; Théato, P. ; Kuo, S.-W. ; Chen, T. , High performance humidity fluctuation sensor for wearable devices via a bioinspired atomic-precise tunable graphene-polymer heterogeneous sensing junction. *Chemistry of Materials* 2018,30 (13), 4343–4354.

Shaukat, R. A. ; Khan, M. U. ; Saqib, Q. M. ; Chougale, M. Y. ; Kim, J. ; Bae, J. , All range highly linear and sensitive humidity sensor based on 2D material TiSi₂ for real-time monitoring. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2021,345, 130371.

Kanaparthi, S. ; Govind, Singh, S. , Highly sensitive and ultra-fast responsive ammonia gas sensor based on 2D ZnO nanoflakes. *Materials Science for Energy Technologies* 2020,3, 91–96.

Kampa, M. ; Castanas, E. , Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution* 2008,151 (2), 362–367.

Akiyama, T. ; Ishikawa, Y. ; Hara, K. , Xylene sensor using double-layered thin film and Ni-deposited porous alumina. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2013,181, 348–352.

Buszewski, B. ; Ulanowska, A. ; Ligor, T. ; Denderz, N. ; Amann, A. , Analysis of exhaled breath from smokers, passive smokers and non-smokers by solid-phase microextraction gas chromatography/mass spectrometry. *Biomedical chromatography: BMC* 2009,23, 551–556.

Cho, S.-Y. ; Koh, H.-J. ; Yoo, H.-W. ; Kim, J.-S. ; Jung, H.-T. , Tunable volatile-organic-compound sensor by using Au nanoparticle incorporation on MoS₂. *ACS Sensors* 2017,2 (1), 183–189.

Chen, W. Y. ; Jiang, X. ; Lai, S.-N. ; Peroulis, D. ; Stanciu, L. , Nanohybrids of a MXene and transition metal dichalcogenide for selective detection of volatile organic compounds. *Nature Communications* 2020,11 (1), 1302.

Du, L. ; Song, X. ; Liang, X. ; Liu, Y. ; Zhang, M. , Formation of NiCo₂O₄ hierarchical tubular nanostructures for enhanced xylene sensing properties. *Applied Surface Science* 2020,526, 146706.

Hermawan, A. ; Zhang, B. ; Taufik, A. ; Asakura, Y. ; Hasegawa, T. ; Zhu, J. ; Shi, P. ; Yin, S. , CuO nanoparticles/Ti₃C₂T_x MXene hybrid nanocomposites for detection of toluene gas. *ACS Applied Nano Materials* 2020,3 (5), 4755–4766.

Kim, S. J. ; Koh, H.-J. ; Ren, C. E. ; Kwon, O. ; Maleski, K. ; Cho, S.-Y. ; Anasori, B. ; Kim, C.-K. ; Choi, Y.-K. ; Kim, J. ; Gogotsi, Y. ; Jung, H.-T. , Metallic Ti₃C₂T_x MXene gas sensors with ultrahigh signal-to-noise ratio. *ACS Nano* 2018,12 (2), 986–993.

Perfecto, T. M. ; Zito, C. A. ; Mazon, T. ; Volanti, D. P. , Flexible room-temperature volatile organic compound sensors based on reduced graphene oxide—WO₃·0.33H₂O nano-needles. *Journal of Materials Chemistry C* 2018,6 (11), 2822–2829.

Zeng, G. ; Li, W. ; Ci, S. ; Jia, J. ; Wen, Z. , Highly dispersed NiO nanoparticles decorating graphene nanosheets for non-enzymatic glucose sensor and biofuel cell. *Scientific Reports* 2016,6 (1), 36454.

Gu, F. ; Di, M. ; Han, D. ; Hong, S. ; Wang, Z. , Atomically dispersed Au on In₂O₃ nanosheets for highly sensitive and selective detection of formaldehyde. *ACS Sensors* 2020,5 (8), 2611–2619.

Sabaraya, I. V. ; Shin, H. ; Li, X. ; Hoq, R. ; Incorvia, J. A. C. ; Kirisits, M. J. ; Saleh, N. B. , Role of electrostatics in the heterogeneous interaction of two-dimensional engineered MoS₂ Nanosheets and natural clay colloids: influence of pH and natural organic matter. *Environmental Science & Technology* 2021,55 (2), 919–929.

Xu, Y. ; Wang, W. ; Ge, Y. ; Guo, H. ; Zhang, X. ; Chen, S. ; Deng, Y. ; Lu, Z. ; Zhang, H. , Quantum dots: stabilization of black phosphorous quantum dots in PMMA nanofiber film and broadband nonlinear optics and ultrafast photonics application (*Adv. Funct. Mater.* 32/2017). *Advanced Functional Materials* 2017,27 (32).

2D Nanomaterials in Diagnostics and Therapy of Cardiovascular Diseases

Boehm, H. P. , Setton, R. &, Stumpp, E. International union of pure and applied chemistry inorganic chemistry division commission on high temperature and solid state chemistry* nomenclature and terminology of graphite intercalation compounds. *Pure Appl. Chem.* 66, 1893–1901 (1994).

Novoselov, K. S. . Electric field effect in atomically thin carbon films. *Science* 306, 666–669 (2004).

Wang, L. , Xiong, Q. , Xiao, F. &, Duan, H. 2D nanomaterials based electrochemical biosensors for cancer diagnosis. *Biosens. Bioelectron.* 89, 136–151 (2017).

Wang, J. , Li, G. &, Li, L. Synthesis Strategies about 2D Materials. *Two-dimensional Mater.—Synth. Charact. Potential Appl.* (2016). doi:10.5772/63918

Tao, L. . Silicene field-effect transistors operating at room temperature. *Nat. Nanotechnol.* 10, 227–231 (2015).

Yi, F. . Wearable energy sources based on 2D materials. *Chem. Soc. Rev.* 47, 3152–3188 (2018).

Zhu, Y. . Structural engineering of 2D nanomaterials for energy storage and catalysis. *Adv. Mater.* 30, 1706347 (2018).

Bolotsky, A. . Two-dimensional materials in biosensing and healthcare: From in vitro diagnostics to optogenetics and beyond. *ACS Nano* 13, 9781–9810 (2019).

Zhang, R. &, Cheung, R. Mechanical properties and applications of two-dimensional materials. *Two-dimensional Mater.—Synth. Charact. Potential Appl.* (2016). doi:10.5772/64017

Wang, C. , Zhang, G. , Huang, S. , Xie, Y. &, Yan, H. The optical properties and plasmonics of anisotropic 2D materials. *Adv. Opt. Mater.* 8, 1900996 (2020).

Sharma, A. K. , Kaur, B. &, Popescu, V. A. On the role of different 2D materials/heterostructures in fiber-optic SPR humidity sensor in visible spectral region. *Opt. Mater.* (Amst). 102, 109824 (2020).

Cai, Y. , Zhang, G. &, Zhang, Y. W. Layer-dependent band alignment and work function of few-layer phosphorene. *Sci. Rep.* 4, 1–6 (2014).

Pomerantseva, E. &, Gogotsi, Y. Two-dimensional heterostructures for energy storage. *Nat. Energy.* 2, 1–6 (2017).

Zheng, Y. . 2D Nanomaterials for tissue engineering and regenerative nanomedicines: Recent advances and future challenges. *Adv. Healthc. Mater.* 10, 2001743 (2021).

Cheng, L. . Black phosphorus-based 2D materials for bone therapy. *Bioact. Mater.* 5, 1026–1043 (2020).

Veeralingam, S. &, Badhulika, S. X (metal: Al, Cu, Sn, Ti)-functionalized tunable 2D-MoS2 nanostructure assembled biosensor arrays for qualitative and quantitative analysis of vital neurological drugs. *Nanoscale* 12, 15336–15347 (2020).

Li, G. &, Wen, D. Sensing nanomaterials of wearable glucose sensors. *Chinese Chem. Lett.* 32, 221–228 (2021).

Chu, J. . PEGylated graphene oxide-mediated quercetin-modified collagen hybrid scaffold for enhancement of MSCs differentiation potential and diabetic wound healing. *Nanoscale* 10, 9547–9560 (2018).

Pedrero, M. , Campuzano, S. & Pingarrón, J. M. Electrochemical biosensors for the determination of cardiovascular markers: A review. *Electroanalysis* 26, 1132–1153 (2014).

Braunwald, E. Cardiomyopathies: An overview. *Circ. Res.* 121, 711–721 (2017).

Al-Hadi, H. A. &, Fox, K. A. Cardiac markers in the early diagnosis and management of patients with acute coronary syndrome. *Sultan Qaboos Univ. Med. J.* 9, 231 (2009).

Kazemi, S. H. K. , Ghodsi, E. , Abdollahi, S. &, Nadri, S. Porous graphene oxide nano-structure as an excellent scaffold for label-free electrochemical biosensor: Detection of cardiac troponin I. *Mater. Sci. Eng. C.* 69, 447–452 (2016).

Grabowska, I. . Electrochemical aptamer-based biosensors for the detection of cardiac biomarkers. *ACS Omega* 3, 12010–12018 (2018).

Zhang, B. . Copper sulfide-functionalized molybdenum disulfide nanohybrids as nanoenzyme mimics for electrochemical immunoassay of myoglobin in cardiovascular disease. *RSC Adv.* 7, 2486–2493 (2017).

Alagarsamy, K. N. . Carbon nanomaterials for cardiovascular theranostics: Promises and challenges. *Bioact. Mater.* 6, 2261–2280 (2021).

Hu, S. . Proton transport through one-atom-thick crystals. *Nat.* 516, 227–230 (2014).

Radadiya, T. M. A properties of Graphene Zaiko Warehouse management systems application platform view project tarun Radadiya a properties of Graphene. *Eur. J. Mater. Sci.* 2, 6–18 (2015).

Whitener, K. E. &, Sheehan, P. E. Graphene synthesis. *Diam. Relat. Mater.* 46, 25–34 (2014).

Xu, Y. , Cao, H. , Xue, Y. , Li, B. &, Cai, W. Liquid-phase exfoliation of graphene: An overview on exfoliation media, techniques, and challenges. *Nanomater.* 8, 942 (2018).

Kumar, N. . Top-down synthesis of graphene: A comprehensive review. *FlatChem* 27, 100224 (2021).

Babaahmadi, V. &, Montazer, M. Reduced graphene oxide/SnO2 nanocomposite on PET surface: Synthesis, characterization and application as an electro-conductive and ultraviolet blocking textile. *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.* 506, 507–513 (2016).

Yang, G. , Li, L. , Lee, W. B. , &, Ng, M. C. (2018). Structure of graphene and its disorders: a review. *Science and technology of advanced materials*, 19(1), 613–648.
<https://doi.org/10.1080/14686996.2018.1494493>

Cao, L. , Mezzani, M. J. , Sahu, S. &, Sun, Y. P. Photoluminescence properties of graphene versus other carbon nanomaterials. *Acc. Chem. Res.* 46, 171–182 (2012).

Wang, F. . Gate-variable optical transitions in graphene. *Science* 320, 206–209 (2008).

Jurca, T. . Low-temperature atomic layer deposition of MoS 2 films. *Angew. Chemie* 129, 5073–5077 (2017).

Choudhary, N. , Patel, M. D. , Park, J. , Sirota, B. &, Choi, W. Synthesis of large scale MoS2 for electronics and energy applications. *J. Mater. Res.* 31, 824–831 (2016).

Li, X. &, Zhu, H. Two-dimensional MoS2: Properties, preparation, and applications. *J. Mater.* 1, 33–44 (2015).

Kalantar-Zadeh, K. & Ou, J. Z. Biosensors based on two-dimensional MoS₂. *ACS Sensors* 1, 5–16 (2015).

López-Posadas, C. B. . Direct observation of the CVD growth of monolayer MoS₂ using in situ optical spectroscopy. *Beilstein J. Nanotechnol.* 10, 557–564 (2019).

Han, S. A. , Bhatia, R. & Kim, S. W. Synthesis, properties and potential applications of two-dimensional transition metal dichalcogenides. *Nano Converg.* 2, 1–14 (2015).

Wang, G. X. , Bao, W. J. , Wang, J. , Lu, Q. Q. & Xia, X. H. Immobilization and catalytic activity of horseradish peroxidase on molybdenum disulfide nanosheets modified electrode. *Electrochem. Commun.* 35, 146–148 (2013).

Liu, T. . Drug delivery with PEGylated MoS₂ Nano-sheets for combined photothermal and chemotherapy of cancer. *Adv. Mater.* 26, 3433–3440 (2014).

Ge, J. . A WS₂ nanosheet based sensing platform for highly sensitive detection of T4 polynucleotide kinase and its inhibitors. *Nanoscale* 6, 6866–6872 (2014).

Falin, A. . Mechanical properties of atomically thin boron nitride and the role of interlayer interactions. *Nat. Commun.* 2017 8, 1–9 (2017).

Zhu, H. . Highly thermally conductive papers with percolative layered boron nitride nanosheets. *ACS Nano* 8, 3606–3613 (2014).

Li, L. H. , Cervenka, J. , Watanabe, K. , Taniguchi, T. & Chen, Y. Strong oxidation resistance of atomically thin boron nitride nanosheets. *ACS Nano* 8, 1457–1462 (2014).

Lin, Y. & Connell, J. W. Advances in 2D boron nitride nanostructures: Nanosheets, nanoribbons, nanomeshes, and hybrids with graphene. *Nanoscale* 4, 6908–6939 (2012).

Chunyi , Zhi, B. . Large-scale fabrication of boron nitride nanosheets and their utilization in polymeric composites with improved thermal and mechanical properties. *Adv. Mater.* 21, 2889–2893 (2009).

Yang, G. , Zhu, C. , Du, D. , Zhu, J. & Lin, Y. Graphene-like two-dimensional layered nanomaterials: Applications in biosensors and nanomedicine. *Nanoscale* 7, 14217–14231 (2015).

Peng, J. . Fabrication of graphene quantum dots and hexagonal boron nitride nano-composites for fluorescent cell imaging. *J. Biomed. Nanotechnol.* 9, 1679–1685 (2013).

Patnaik, S. , Sahoo, D. P. & Parida, K. An overview on Ag modified g-C₃N₄ based nanostructured materials for energy and environmental applications. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 82, 1297–1312 (2018).

Das, D. , Shinde, S. L. & Nanda, K. K. Temperature-dependent photoluminescence of g-C₃N₄: Implication for temperature sensing. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 8, 2181–2186 (2016).

Maya, L. , Cole, D. R. & Hagaman, E. W. Carbon-Nitrogen pyrolyzates: Attempted preparation of carbon nitride. *J. Am. Ceram. Soc.* 74, 1686–1688 (1991).

Yu, Y. , Zhou, Q. & Wang, J. The ultra-rapid synthesis of 2D graphitic carbon nitride nanosheets via direct microwave heating for field emission. *Chem. Commun.* 52, 3396–3399 (2016).

Zhang, X.-L. . Turn-on fluorescence sensor for intracellular imaging of glutathione using g-C₃N₄ nanosheet-MnO₂ sandwich nanocomposite. *Anal. Chem.* 86, 3426–3434 (2014).

Kou, L. , Chen, C. & Smith, S. C. Phosphorene: Fabrication, properties, and applications. *J. Phys. Chem. Lett.* 6, 2794–2805 (2015).

Liu, H. . Phosphorene: An unexplored 2D semiconductor with a high hole mobility. *ACS Nano* 8, 4033–4041 (2014).

Batmunkh, M. , Bat-Erdene, M. & Shapter, J. G. Phosphorene and phosphorene-based materials-prospects for future applications. *Adv. Mater.* 28, 8586–8617 (2016).

Brent, J. R. . Production of few-layer phosphorene by liquid exfoliation of black phosphorus. *Chem. Commun. (Camb).* 50, 13338–13341 (2014).

Guo, Z. . From black phosphorus to phosphorene: Basic solvent exfoliation, evolution of raman scattering, and applications to ultrafast photonics. *Adv. Funct. Mater.* 25, 6996–7002 (2015).

Kumar, V. . Nanostructured aptamer-functionalized black phosphorus sensing platform for label-free detection of myoglobin, a cardiovascular disease biomarker. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 8, 22860–22868 (2016).

Li, X. . Black phosphorene and PEDOT: PSS-modified electrode for electrochemistry of hemoglobin. *Electrochem. Commun.* 86, 68–71 (2018).

Qiu, M. . Omnipotent phosphorene: A next-generation, two-dimensional nanoplat-form for multidisciplinary biomedical applications. *Chem. Soc. Rev.* 47, 5588–5601 (2018).

Yang, D. . Assembly of Au plasmonic photothermal agent and iron oxide nanoparticles on ultrathin black phosphorus for targeted photothermal and photodynamic cancer therapy. *Adv. Funct. Mater.* 27, 1700371 (2017).

Stewart, J. , Manmathan, G. & Wilkinson, P. Primary prevention of cardiovascular disease: A review of contemporary guidance and literature. *JRSM Cardiovasc. Dis.* 6, 204800401668721 (2017).

Mythili, S. & Malathi, N. Diagnostic markers of acute myocardial infarction. *Biomed. reports* 3, 743–748 (2015).

Saleh, M. & Ambrose, J. A. Understanding myocardial infarction [version 1; referees: 2 approved]. *F1000Research* 7 (2018).

Ghantous, C. M. . Advances in cardiovascular biomarker discovery. *Biomedicines* 8, 1–19 (2020).

Wang, X. Y. , Zhang, F. , Zhang, C. , Zheng, L. R. & Yang, J. The biomarkers for acute myocardial infarction and heart failure. *Biomed Res. Int.* 2020 (2020).

Wu, Y. . Diagnostic and prognostic biomarkers for myocardial infarction. *Front. Cardiovasc. Med.* 7 (2021).

Tilea, I. , Varga, A. & Serban, R. C. Past, present, and future of blood biomarkers for the diagnosis of acute myocardial infarction-promises and challenges. *Diagnostics (Basel, Switzerland)* 11 (2021).

Jacob, R. & Khan, M. Cardiac biomarkers: What is and what can be. *Indian J. Cardiovasc. Dis. Women—WINCARS 03*, 240–244 (2019).

Aydin, S. , Ugur, K. , Aydin, S. , Sahin, İ. & Yardim, M. Biomarkers in acute myocardial infarction: Current perspectives. *Vasc. Health Risk Manag.* 15, 1–10 (2019).

Chan, D. & Ng, L. L. Biomarkers in acute myocardial infarction. *BMC Med.* 8 (2010).

Zhu, X. . Multiplexed fluorometric determination for three microRNAs in acute myocardial infarction by using duplex-specific nuclease and MoS₂ nanosheets. *Microchim. Acta* 187, 1–9 (2020).

Jouven, X. . Diabetes, glucose level, and risk of sudden cardiac death. *Eur. Heart J.* 26, 2142–2147 (2005).

Tracy, R. P. Thrombin, inflammation, and cardiovascular disease: An epidemiologic perspective. *Chest* 124, 49S–57S (2003).

Lassé, M. . Fibrinogen and hemoglobin predict near future cardiovascular events in asymptomatic individuals. *Sci. Rep.* 11, 1–10 (2021).

Zhang, Y. . Association between cumulative low-density lipoprotein cholesterol exposure during young adulthood and middle age and risk of cardiovascular events. *JAMA Cardiol.* (2021). doi:10.1001/JAMACARDIO.2021.3508

Bakirhan, N. K. , Ozcelikay, G. & Ozkan, S. A. Recent progress on the sensitive detection of cardiovascular disease markers by electrochemical-based biosensors. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 159, 406–424 (2018).

Singh, S. , Tuteja, S. K. , Sillu, D. , Deep, A. & Suri, C. R. Gold nanoparticles-reduced graphene oxide based electrochemical immunosensor for the cardiac biomarker myoglobin. doi:10.1007/s00604-016-1803-x

Lei, Y. M. . Detection of heart failure-related biomarker in whole blood with graphene field effect transistor biosensor. *Biosens. Bioelectron.* 91, 1–7 (2017).

Tuteja, S. K. , Kukkar, M. , Suri, C. R. , Paul, A. K. & Deep, A. One step in-situ synthesis of amine functionalized graphene for immunosensing of cardiac marker cTnl. *Biosens. Bioelectron.* 66, 129–135 (2015).

Wang, J. , Lu, Y. , Zhang, Y. , Ning, Y. & Zhang, G. J. Graphene oxide-assisted surface plasmon resonance biosensor for simple and rapid determination of D-dimer in plasma. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 16, 6878–6883 (2016).

Saleem, W. . Antibody functionalized graphene biosensor for label-free electro-chemical immunosensing of fibrinogen, an indicator of trauma induced coagulopathy. *Biosens. Bioelectron.* 86, 522–529 (2016).

Qin, B. & Yang, K. Voltammetric aptasensor for thrombin by using a gold microelectrode modified with graphene oxide decorated with silver nanoparticles. *Microchim. Acta* 185, 1–9 (2018).

Yagati, A. K. , Pyun, J. C. , Min, J. & Cho, S. Label-free and direct detection of C-reactive protein using reduced graphene oxide-nanoparticle hybrid impedimetric sensor.

Bioelectrochemistry 107, 37–44 (2016).

Yadav, V. , Roy, S. , Singh, P. , Khan, Z. &, Jaiswal, A. 2D MoS₂-based nanomaterials for therapeutic, bioimaging, and biosensing applications. *Small* 15, 1803706 (2019).

Gogoi, S. &, Khan, R. Fluorescence immunosensor for cardiac troponin T based on Förster resonance energy transfer (FRET) between carbon dot and MoS₂ nano-couple. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 20, 16501–16509 (2018).

Qiao, X. . Novel electrochemical sensing platform for ultrasensitive detection of cardiac troponin I based on aptamer-MoS₂ nanoconjugates. *Biosens. Bioelectron.* 113, 142–147 (2018).

Han, Y. , Su, X. , Fan, L. , Liu, Z. &, Guo, Y. Electrochemical aptasensor for sensitive detection of Cardiac troponin I based on CuNWs/MoS₂/rGO nanocomposite. *Microchem. J.* 169, 106598 (2021).

Lin, K. C. , Jagannath, B. , Muthukumar, S. &, Prasad, S. Sub-picomolar label-free detection of thrombin using electrochemical impedance spectroscopy of aptamer-functionalized MoS₂ . *Analyst* 142, 2770–2780 (2017).

Park, H. . MoS₂ field-effect transistor-amyloid- β -42 hybrid device for signal amplified detection of MMP-9. *Anal. Chem.* 91, 8252–8258 (2019).

Su, S. . Direct electrochemistry of glucose oxidase and a biosensor for glucose based on a glass carbon electrode modified with MoS₂ nanosheets decorated with gold nanoparticles. *Microchim. Acta* 181, 1497–1503 (2014).

Jiang, H. , Xia, Q. , Liu, D. &, Ling, K. Calcium-cation-doped polydopamine-modified 2D black phosphorus nanosheets as a robust platform for sensitive and specific biomolecule sensing. *Anal. Chim. Acta* 1121, 1–10 (2020).

Adeel, M. , Rahman, M. M. & Lee, J.-J. Label-free aptasensor for the detection of cardiac biomarker myoglobin based on gold nanoparticles decorated boron nitride nanosheets. *Biosens. Bioelectron.* 126, 143–150 (2019).

Deepika Sandil , Srivastava, S. , Khatri, R. , Sharma, K. &, Puri, N. K. Synthesis and fabrication of 2D Tungsten trioxide nanosheets based platform for impedimetric sensing of cardiac biomarker. *Sens. Bio-Sensing Res.* 32, 100423 (2021).

Chekin, F. . Sensitive electrochemical detection of cardiac troponin I in serum and saliva by nitrogen-doped porous reduced graphene oxide electrode. *Sensors Actuators B Chem.* 262, 180–187 (2018).

Liu, D. . A novel fluorescent aptasensor for the highly sensitive and selective detection of cardiac troponin I based on a graphene oxide platform. *Anal. Bioanal. Chem.* 410, 4285–4291 (2018).

Chauhan, D. . Nanostructured transition metal chalcogenide embedded on reduced graphene oxide based highly efficient biosensor for cardiovascular disease detection. *Microchem. J.* 155, 104697 (2020).

Ahour, F. &, Ahsani, M. K. An electrochemical label-free and sensitive thrombin aptasensor based on graphene oxide modified pencil graphite electrode. *Biosens. Bioelectron.* 86, 764–769 (2016).

Shrestha, B. K. , Ahmad, R. , Shrestha, S. , Park, C. H. &, Kim, C. S. In situ synthesis of cylindrical spongy polypyrrole doped protonated graphitic carbon nitride for cholesterol sensing application. *Biosens. Bioelectron.* 94, 686–693 (2017).

Kailashiya, J. , Singh, N. , Singh, S. K. , Agrawal, V. &, Dash, D. Graphene oxide-based biosensor for detection of platelet-derived microparticles: A potential tool for thrombus risk identification. *Biosens. Bioelectron.* 65, 274–280 (2015).

Dalila, N. R. , Arshad, M. K. M. , Gopinath, S. C. B. , Nuzaihan, M. N. M. &, Fathil, M. F. M. Molybdenum disulfide–gold nanoparticle nanocomposite in field-effect transistor back-gate for enhanced C-reactive protein detection. *Microchim. Acta* 187, 1–15 (2020).

Yan, M. . Ultrasensitive immunosensor for cardiac troponin I detection based on the electrochemiluminescence of 2D Ru-MOF Nanosheets. *Anal. Chem.* 91, 10156–10163 (2019).

Gan, X. . A highly sensitive electrochemiluminescence immunosensor for h-FABP determination based on self-enhanced luminophore coupled with ultrathin 2D nickel metal-organic framework nanosheets. *Biosens. Bioelectron.* 171, 112735 (2021).

Liu, P. . High yield two-dimensional (2-D) polyaniline layer and its application in detection of B-type natriuretic peptide in human serum. *Sensors Actuators B Chem.* 230, 184–190 (2016).

Saravanan, S. . Graphene oxide-gold nanosheets containing chitosan scaffold improves ventricular contractility and function after implantation into infarcted heart. *Sci. Rep.* 8, 1–13

(2018).

Jiang, L. . Preparation of an electrically conductive graphene oxide/chitosan scaffold for cardiac tissue engineering. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 188, 952–964 (2019).

Zhou, J. . Injectable OPF/graphene oxide hydrogels provide mechanical support and enhance cell electrical signaling after implantation into myocardial infarct. *Theranostics* 8, 3317 (2018).

Choe, G. . Anti-oxidant activity reinforced reduced graphene oxide/alginate microgels: Mesenchymal stem cell encapsulation and regeneration of infarcted hearts. *Biomaterials* 225, 119513 (2019).

Zhao, L. A novel graphene oxide polymer gel platform for cardiac tissue engineering application. *3 Biotech* 9, 1–11 (2019).

Han, J. . Dual roles of graphene oxide to attenuate inflammation and elicit timely polarization of macrophage phenotypes for cardiac repair. *ACS Nano* 12, 1959–1977 (2018).

Nazari, H. , Heirani-Tabasi, A., Alavijeh, M. S. , Jeshvaghani, Z. S. , Esmaeili, E. , Hosseinzadeh, S. , ... & Soleimani, M. (2019). Nanofibrous composites reinforced by MoS₂ Nanosheets as a conductive scaffold for cardiac tissue engineering. *ChemistrySelect*, 4(39), 11557–11563. <https://doi.org/10.1002/slct.201901357>

Ming, G. , Kaidong, Z. , Xiangyong, L. & Yuanzhe, J. Preparation of molybdenum disulfide nanoparticles and the cytoprotection on cardiac myocytes. *Chinese J. Appl. Chem.* 37, 1010 (2020).

Shin, S. R. . Reduced graphene oxide-GelMA hybrid hydrogels as scaffolds for cardiac tissue engineering. *Small* 12, 3677–3689 (2016).

Norahan, M. H. , Amroon, M. , Ghahremanzadeh, R. , Mahmoodi, M. & Baheiraei, N. Electroactive graphene oxide-incorporated collagen assisting vascularization for cardiac tissue engineering. *J. Biomed. Mater. Res. A* 107, 204–219 (2019).

Nazari, H. . Fabrication of graphene-silver/polyurethane nanofibrous scaffolds for cardiac tissue engineering. *Polym. Adv. Technol.* 30, 2086–2099 (2019).

Nazari, H. . Incorporation of two-dimensional nanomaterials into silk fibroin nanofibers for cardiac tissue engineering. *Polym. Adv. Technol.* 31, 248–259 (2020).

Singh, S. K. . Amine-modified graphene: Thrombo-protective safer alternative to graphene oxide for biomedical applications. *ACS Nano* 6, 2731–2740 (2012).

Singh, S. K. . Thrombus inducing property of atomically thin graphene oxide sheets. *ACS Nano* 5, 4987–4996 (2011).

3 Electrical Properties of Graphene

Comprehensive Study

Sourav Sarkar, Samik Saha, and Sachindranath Das

CONTENTS

3.1	Introduction	17
3.2	Origin of the Exceptional Electrical Property of Graphene	19
3.3	Electrical Properties of Single-Layer Graphene on a Substrate	20
3.3.1	Impact of Temperature	21
3.3.2	Effect of Electric Field	21
3.3.3	Effect of Pressure	22
3.3.4	Effect of Doping and Absorption of Nanoparticle	23
3.3.5	Effect of Defect	24
3.4	Electrical Properties of Bilayer and Multilayer Graphene	25
3.4.1	Bilayer Graphene	25
3.4.1.1	Impact of Sample Length	25
3.4.1.2	Impact Due to the Angle of Twist	26
3.4.1.3	Effect of Impurity, Chemical Potential, Temperature, and Frequency	27
3.4.2	Multilayer Graphene	30
3.4.2.1	Effect of Temperature and Twisting Angle of Multilayer Graphene	30
3.4.2.2	Impact of Chemical Potential, Frequency, Temperature, and Impurity Level	30
3.4.2.3	Variation in the Mobility with Layers Number	34
3.5	Conclusion	36
	Reference	36

3.1 INTRODUCTION

Graphene is a common name in the research field due to its exceptional and interesting mechanical, thermal, optical, and electrical properties. It is a stable form of carbon atoms, wherein atoms are arranged in a two-dimensional hexagonal lattice in a picturesque manner. Single-layer graphene was theoretically defined by P. R. Wallace in 1947 [1]. It has been studied since its inception; however, it was first unambiguously produced and identified in 2004 [2] by Andre Geim and Konstantin Novoselov. They received the Nobel Prize in physics in 2010 for their groundbreaking experiments.

Proof

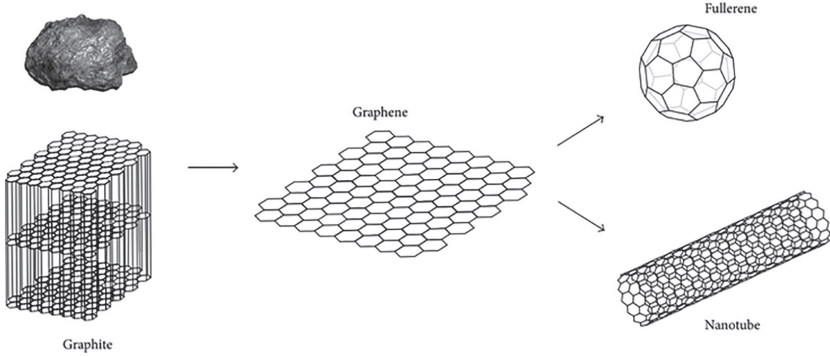


FIGURE 3.1 Different forms of carbon.

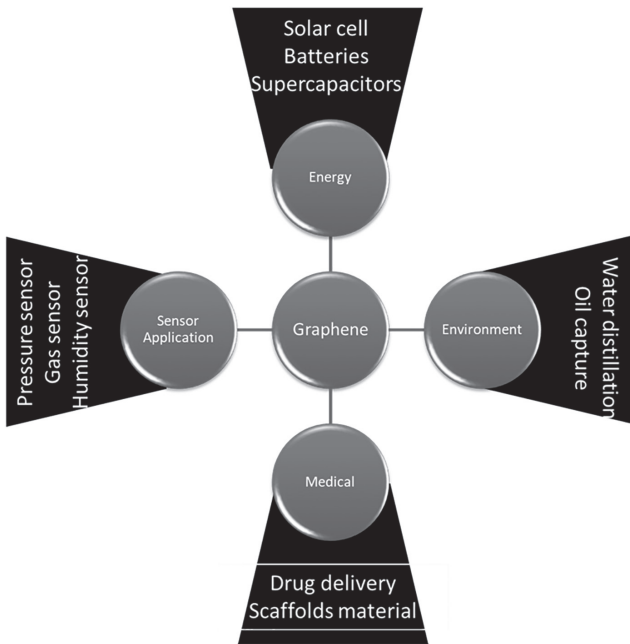


FIGURE 3.2 Use of graphene in different fields.

Graphene belongs to the family of different graphitic materials like carbon nanotube (CNT) and fullerene, as shown in Figure 3.1. Graphene has a large specific surface area, high thermal conductivity, high electrical conductivity, and good flexibility. Graphene first attracted the curiosity of physicists owing to its particular electronic behavior under magnetic fields and at low temperatures. Graphene is stronger than steel but is a much lighter material. Because of its attractive properties, it has many potential uses in different fields. In the field of energy research, graphene has been used as an electrode material for different electrochemical energy storage devices. Graphene can be used to make supercapacitors. Graphene has also found applications

in the field of biomedical and environmental research. Figure 3.2 shows the different fields where graphene can find potential applications. In ideal graphene, there is no gap between the valence band and conduction band [3]. Hence, unmodified graphene is not useful in the field of semiconduction. To modify the band structure of graphene, nitrogen (N), boron (B), etc. have been used as dopant. It is an almost transparent material with high electrical conductivity. It is one of the promising materials for optoelectronic and nanophotonic devices. Graphene can also be used to fabricate sensors, like biosensors, pressure sensors, and magnetic sensors. Graphene can be categorized as very-few-layer graphene (vFLG), having one to three layers of carbon; few-layer graphene (FLG), with two to five layers of carbon; and multilayer graphene (MLG), with more than five layers of carbon. In this chapter, we are going to focus on graphene's electrical properties and the impact of different factors on it.

3.2 ORIGIN OF THE EXCEPTIONAL ELECTRICAL PROPERTY OF GRAPHENE

Experimental studies on graphene have revealed exotic transport properties. As we have mentioned earlier, graphene is a two-dimensional carbon allotrope. Carbon atoms form a honeycomb-like arrangement. The hexagonal lattice of graphene can also be regarded as two interleaving triangular lattices. Each carbon atom is situated at a distance 1.42 \AA from its three nearest neighbor carbon atoms. The carbon atom has four outer cell electrons. Three out of these four electrons occupy sp^2 hybrid orbital in graphene. Three electrons reside in a 2D plane, and the carbon atom wants to share these three electrons with their neighboring three carbon atoms and thus form σ bonds, as shown in Figure 3.3 (a). These bonds make graphene a strong and flexible material. The fourth electron makes a π -bond, which is oriented in the out-of-plane direction. Each carbon atom has one of this out-of-plane bond. Geometrically, the π bond is like a dumbbell-shaped symmetric lobe having the carbon nucleus at the center and oriented along the z-axis. The fourth

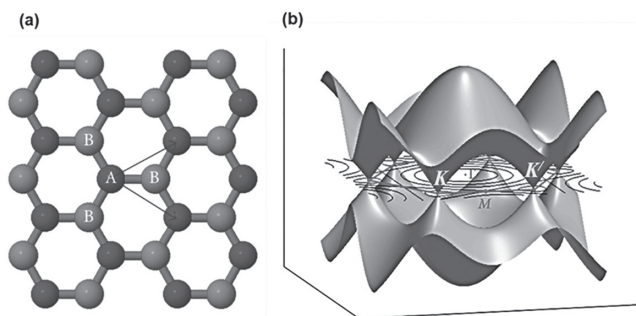


FIGURE 3.3 (a) Sublattice structure of graphene. (b) Band structure of graphene in the first Brillouin zone.

Source: Reproduced from ref. [5], Cooper et al. is an open access distributed under the creative attribution license, copyright 2012.

electron can reside in the lobe oriented along either the positive z-axis or the negative z-axis. This electron is free to move along the plane and is responsible for the exotic electronic properties. In 1947, Wallace theoretically determined the band structure of single-layer graphene [4]. In ideal graphene, there is no gap between the valence band and conduction band as these bands touch at the Dirac points. The Dirac points are located at the edges of the Brillouin zone. In Figure 3.3 (b), the band structure of graphene in the first Brillouin zone is shown. There are six Dirac points, and these points can be divided into two sets, each having three points. The two sets are completely different from each other and can be pointed out by K and K' . The two sets of Dirac points give graphene a valley degeneracy of $g = 2$ [5]. Transport in graphene displays a novel chirality. Each graphene sublattice forms a branch of dispersion. These dispersion branches make very weak interactions with one another. The chiral effect determines the presence of a pseudospin quantum number for the charge carrier. This quantum number has similarity with spin, but it is not dependent on the real spin. Using pseudospin, the contributions from each of the sublattices can be recognized [6].

According to Dirac Hamiltonian, the charge carriers cannot be constricted using electrostatic potentials. In semiconducting material, if an electron encounters an electrostatic potential barrier with a barrier height higher than electron's kinetic energy, then the electron's wave function would decay exponentially within the potential barrier and may reach the other side depending on the height and width of the potential barrier. This can be shown for wider and taller barriers, the tunneling probability for the electron reduces. However, if the particle follows the Dirac points, then the transmission probability will increase with increasing barrier height. In the case of graphene, this situation would be different from quantum tunneling. When electrons run upon a barrier, it would change into a hole that moves through the barrier [5]. When the hole reaches another side of the barrier, then it would change into an electron. This phenomenon is defined as Klein tunneling. In this case, the mode matching between the electron outside the barrier and hole within the barrier increases with the height of the barrier. It is exactly the opposite of quantum tunneling probability. In the case of perfect mode matching, perfect transmission can be seen. In graphene, the transmission probability can be controlled with the angle of the incident to the barrier [7]. In brief, ideal graphene has zero bandgap, which can be tuned by doping. It shows Klein tunneling and follows linear dispersion relation. These facts are behind the attractive physical and electrical properties of graphene.

3.3 ELECTRICAL PROPERTIES OF SINGLE-LAYER GRAPHENE ON A SUBSTRATE

The suspended graphene offers higher charge carrier mobility compared to graphene deposited on a substrate. However, from the device point of view, it is essential to study the electrical properties of graphene deposited on a substrate. Different substrates like silicon dioxide (SiO_2), silicon carbide (SiC), hexagonal boron nitride (h-BN), etc. have been used as a substrate to hold graphene as a flat layer limiting the self-corrugation. The electrical properties thus measured depend on several parameters and are discussed in the next section.

3.3.1 IMPACT OF TEMPERATURE

Schiefele et al. theoretically studied the effect of temperature on the electrical conductivity of graphene deposited on hexagonal boron nitride (h-BN) and compared with the same deposited on SiO_2 and SiC. Different mechanisms influence the conductivity and carrier mobility of deposited layer of graphene. The nature of substrate determines such mechanisms. It is found that optical surface phonon plays a major role in determining the charge carrier mobility of graphene deposited on SiO_2 substrate. In such case, the temperature dependence of the conductivity consists of two contributions: First one is the scattering by acoustic phonons in graphene, and the second one is the scattering by surface phonons of the substrate. In the case of h-BN, remote-phonon scattering plays a major role at room temperature. Resistivity of graphene sheet on h-BN increases with the increase in temperature because of the dependence of scattering of electrons with the surface phonons. With the increase of temperature, the surface phonons' population increases, which increases the rate of electron scattering. Figure 3.4 shows the variation of resistivity of graphene layer on different substrates [8].

3.3.2 EFFECT OF ELECTRIC FIELD

To study the electrical properties of graphene in the presence of an external electrostatic field, generally, a four-probe method based on field-effect transistor (FET) principle is used. The electrical properties can be tuned using an electrostatic field. FET consists of a source terminal and a gate terminal, as shown in Figure 3.5 (a). A conducting channel exists between these two terminals. Usually, the channel contains a thin layer of graphene. There is a third electrode known as gate, which is kept separated from the channel by a dielectric material. The gate electrode and the channel form a geometry resembling a parallel plate capacitor. When a gate voltage (V_g) is applied to the gate terminal, the capacitor, like geometry, induces charge into the channel. The presence of this electric field changes the position of the Fermi level and the carrier density, and thus, the electrical properties of the channel could be changed. Reportedly, a change of carrier density (two-dimensional) of the order

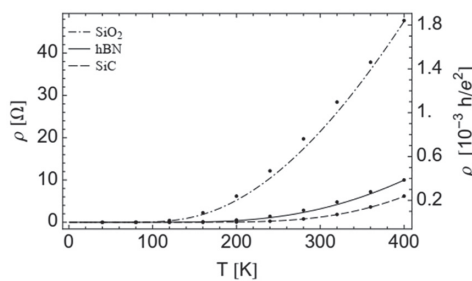


FIGURE 3.4 Variation in graphene resistivity with temperature (for three different substrates).

Source: Reproduced from ref.[8] with permission from American physical society, copyright 2012

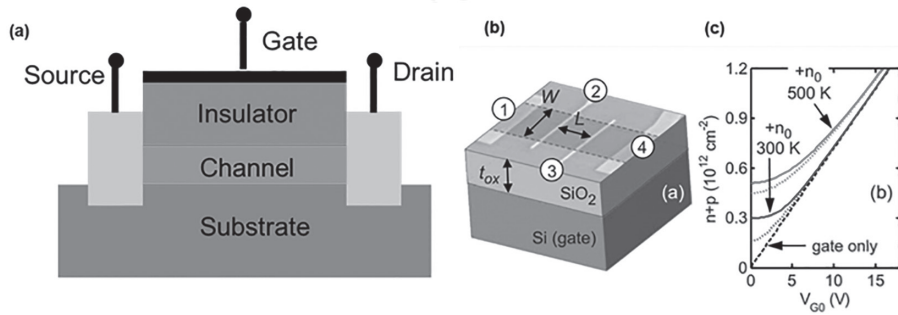


FIGURE 3.5 (a) Geometry of FET. (b) Four-probe method. (c) Variation of carrier density vs. gate voltage.

Source: Reproduced from ref.[10] with the permission American Institute of Physics, 2010

of 10^{12} – 10^{13} / cm^2 can be incorporated in the channel using a dielectric separator of SiO_2 [9]. This process of modulation of the electric field is known as the electrostatic doping. As the process is physical and involves no direct charge transfer, it is highly reversible and induces no defect in the channel lattice.

Dorgan et al. examined the mobility and saturation velocity of charge carriers in graphene on SiO_2 substrate [10]. For this purpose, a four-probe method was used on a modified FET-like structure, where a highly doped Si substrate acted as a back gate. The schematic of the setup is shown in Figure 3.5 (b). From Figure 3.5 (c), it can be seen that the carrier density can efficiently be controlled by the application of the gate voltage.

3.3.3 EFFECT OF PRESSURE

Graphene can sustain ultrahigh pressure (~ 130 GPa) because of the strong in-plane bondings [11]. However, application of high pressure can modify the local electrical properties of graphene layer deposited on a substrate. Ares et al. studied the effect of pressure on monolayer graphene deposited on SiO_2 substrate [12]. Ultrahigh pressure was obtained using an atomic force microscopy (AFM) having a diamond tip cantilever. This simple setup can be used to reach a pressure level of ~ 40 GPa. Initially, graphene flakes were deposited on SiO_2/Si substrate. Optical microscopy along with the use of Raman spectroscopy enabled the authors to locate the different areas of the substrate where a single layer of graphene has been deposited. Using the diamond tip of the AFM cantilever, ultrahigh pressure was applied to these different zones having a single layer of graphene. Due to the application of pressure, these regions were modified. An AFM image revealed a formation of valleys in these regions. The depths of the valleys were different for different applied pressures. It was seen that for pressure less than 13 GPa, no valley could be formed. For pressure within 16 to 25 GPa, a valley with a depth of ~ 1 nm was observed. Upon applying even more pressure (29–37 GPa), the depth of the valley increased to 1.3 nm. However, application of pressure greater than 40 GPa broke the graphene sheet. The modified regions were

later analyzed using Kelvin probe force microscopy (KPFM). KPFM is a noncontact type variant of AFM, which can be used to measure the work function of the surface at an atomic scale. It was seen that as the pressure was increased, the contact potential difference reduced. This signifies that the Fermi level moves down as the pressure is increased. This is equivalent to hole doping, and thus the whole process can be called pressure-dependent doping in graphene. It was asserted that the application of pressure resulted in the formation of strong covalent bonds between graphene and the SiO₂ substrate. These bonds shifted the position of Fermi energy, and thus electrical properties of graphene can be tuned. However, when the same experiment was repeated on the few-layer graphene, no such shift in Fermi energy was observed. This is mainly because of the lack of bonds between the different carbon layers.

3.3.4 EFFECT OF DOPING AND ABSORPTION OF NANOPARTICLE

We know that the mobility of ideal graphene is much higher than that of semiconducting material. Consequently, graphene is considered as a promising material for applications in electronics. However, as already mentioned, pristine graphene has no bandgap, and most electronic applications are hindered for this reason [3]. Doping of atoms is an efficient way to control the graphene bandgap. There are several methods, using which, we can tune the same.

Heteroatom doping: In this method, boron (B) and nitrogen (N) atoms are used [13–18]. The size of B atom and N atom are similar to the size of the carbon atom, and these atoms have hole-acceptor and electron-donor characters. These properties make these atoms suitable as doping elements. After doping with B and N atoms, graphene behaves like *p*- and *n*-type semiconducting material, respectively. First principle density functional theorem shows that the electronic bands of these doped graphene are almost similar to pristine graphene within 1 eV of the Fermi energy and displays linear dispersion relation. It is relatively difficult to introduce foreign atoms in the perfect 2D structure of graphene; however, there are a few methods of B- and N-doping in graphene, like the arc discharge method, chemical vapor deposition method (CVD), etc. The resistance of the doped graphene decreases with the increase in temperature, indicating its semiconducting property and the carrier mobility of doped graphene is lower than that of the pristine graphene [3]. Temperature-dependent resistivity measurement of N-doped graphene shows that the resistance reduces by a factor of 80 when the temperature is increased from liquid N₂ temperature to 300 K.

Chemical modification: In this case, graphene electrical properties are modified by NO₂ and NH₃ treatment [3]. Using NO₂ and NH₃, bandgap can be created in graphene. After doping, graphene behaves like a *p*-type and *n*-type semiconductor, respectively. Water vapor absorption also significantly influences the electrical properties of graphene. Graphene film, when exposed to humidity, develops a maximum bandgap of 0.206 eV. Ability to induce a different bandgap depending on different chemicals makes graphene a strong contender for sensor application.

Impact of absorption of nanoparticle: Nanoparticle (both organic and inorganic) absorption on single-layer graphene can tune the electrical properties. Tanaka et al. synthesized a small stripe of single-layer graphene, also known as graphene nano

ribbon (GNR), from double-walled carbon nanotubes (DWNTs). As the name suggests, DWNTs have two concentric cylinders, which can be made by rolling two stacked graphene layers in the form of a cylinder. While synthesizing GNR, the authors used chemical treatment followed by sonication to unzip the two cylinders. Thus, a stripe of bilayer graphene was produced. Further sonication separates the bilayer graphene into two separate single-layer graphene. They further deposited nanoparticles of an organic molecule (C15-NDI) on the single layer of graphene. The nanoparticles were attached to the graphene layer via π - π stacking. As the p-electron is the major contributor to the electronic conductivity of graphene, hence by varying the number of nanoparticles, the electrical properties can be tuned [19]. If the absorbed molecular number on GNR is higher than that of conduction electrons, the electrons would be trapped by the nanoparticles. The conduction path of the electron will become narrower as the size of the absorbed nanoparticle increases. The I-V characteristic curve of GNR reveals its semimetallic nature, whereas after the adsorption of nanoparticles, it behaves like a *p*-type semiconductor. The bandgap of GNR is similar to the semiconductor [20].

3.3.5 EFFECT OF DEFECT

Ideal graphene has one atomic layer where carbon atoms are situated at the vertices of two-dimensional hexagonal lattice structures. However, it is not possible to experimentally synthesize the symmetric hexagonal lattice of carbon atoms. Experimentally obtained graphene contains different types of defects. These defects break the structural symmetry. The defects in graphene can be classified as intrinsic and extrinsic. When the crystal structure is perturbed without the presence of foreign atoms, the defect is known as intrinsic defect. On the other hand, when external foreign atoms induce defects in the lattice structure, then the defect is known as extrinsic defect. The defects are not always stationary and can migrate over the crystals. This propagation of defect can influence the different properties of the crystal [21].

Stone-Wales (SW) defect is a kind of point defect in the graphene structure, which is intrinsic in nature. Sometimes within the graphene lattice, there could be a few areas that can contain nonhexagonal rings. This is known as SW defect. Single or multiple vacancies is also an intrinsic-type defect. If in the lattice of graphene there are missing atoms in certain areas, then it is known as a vacancy defect. Single vacancy (SV) is formed when only one carbon atom is missing from a lattice. Multiple vacancies arise with two or more SV coalescence. Theoretically the formation energy of DV is of the same order as SV, and it is around 8 eV.

There are different types of extrinsic defects. When a foreign atom is incorporated in the graphene lattice, it is known as the defect due to foreign adatoms. The foreign atom may form covalent bonding with the nearest carbon atom if the interaction between that atom and a carbon atom is strong. This is known as chemisorption. However, if the interaction is weak, then only physisorption of the atom occurs through van der Waals interaction. How the property of the graphene will be modified depends entirely on the type of bond the atom forms with the carbon atoms. Foreign atoms can also be incorporated into the lattice, replacing one or more carbon atoms from the lattice. Boron or nitrogen is usually used in this type of substitution.

Topological defect arises when the graphene deviates from a planar structure and forms hills or valleys at some places, imposing curvature in the lattice structure. Due to curvature, the bond angle is changed, which changes the properties of the graphene.

The electronic properties of graphene are strongly influenced by the presence of defects. In theory, to obtain the quantum mechanical solution of the electronic wave function, we have to use Dirac equation in place of Schrodinger equation. However, in the presence of a defect, the Dirac equation has to be modified, which changes the electronic wave function of the electrons in the lattice. All these defects act as scattering centers for the electron wave and changes the trajectories of the electrons. Thus, decrease in conductivity is observed with the increasing defect density. Point defects create local states near the Fermi energy level in the sp^2 orbital. SW defect can create local bandgap up to 0.3 eV in width. However, the effect on conductance due to more complicated defects (which comprises of nonhexagonal rings) has not been studied till now, and more research is necessary to gain more insight into this field.

3.4 ELECTRICAL PROPERTIES OF BILAYER AND MULTILAYER GRAPHENE

3.4.1 BILAYER GRAPHENE

Bilayer graphene (BLG) is a pile of two monolayer graphene, where two layers are stacked vertically. Fabrication of monolayer graphene is difficult. On the other hand, bilayer graphene can be fabricated relatively easily, and thus it is used instead of monolayer graphene in different electronics devices. Electrical property of bilayer graphene varies with different parameters, like sample length, twisting angle between two layers, temperature, frequency, chemical potential, etc.

3.4.1.1 Impact of Sample Length

The ensemble average conductance of the opened bilayer graphene depends on the length of the sample and d , depth from starting point. Some attractive properties originate from the edge state of graphene, like valley-dependent transport and electric field tunable magnetism. It is difficult to fabricate perfect edge; some disorder must be there in the edge of graphene. Removing the tight binding randomly between two layers of graphene creates structural edge disorder in the bilayers, till depth d from starting point. Transport property of low energy states of BLG has been discussed. The conductance of gapped bilayer graphene can be tuned. The ensemble average conductance of bilayer graphene can be altered with the length of the sample (L) for different values of edge disorder (d). The conductance of different types of edges, like zigzag edge, armchair, and other edges, depends on the length of the sample (L) for different values of edge disorder (d). Zigzag, armchair, and other edges can be created by cutting bilayer graphene along arbitrary crystallographic direction. In Figure 3.6, zigzag edge and armchair edge have been shown [22]. Carbon atom of zigzag edge is not chemically stable. It is prone to combine with other reactants because it has an unpaired electron. But the carbon atom of an

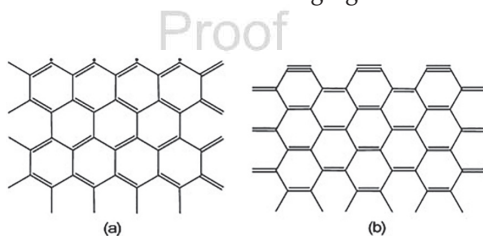


FIGURE 3.6 (a) Zigzag edge of graphene. (b) Armchair edge of graphene.

Source: Reproduced from ref. [22] with permission from American Chemical Society, copyright 2010

armchair edge is chemically stable owing to its triple covalent bond. Edge disorder has influence over transport properties of graphene nanoribbon with different types of edge character like zigzag and armchair. Zigzag edge and armchair edge show different types of standing wave pattern, and it can be probed by using scanning tunneling spectroscopy [23]. For long-range impurities scattering zigzag graphene nanoribbon shows perfect conductance. In single-mode regime, we get different transport outlines for armchair graphene nanoribbon and zigzag graphene nanoribbon [24]. The transport properties in multimode regime have been discussed [24]. Practically, it has been found that disorder has less influence over zigzag edge of BLG when it is close to an edge. This behavior is completely different when chiral edge is at zigzag boundary [25]. It is related to the effective boundary condition at the zigzag edge. In this case, zigzag edge does not mix valleys. That is why edge disorder has no influence on conductance over zigzag edge. However, edge disorder has influence on conductance over armchair edge because an armchair edge mixes valleys. In a many-mode regime, there is a small difference between the conductance of armchair and zigzag edge. Chemical disorder has randomly distributed energy $+1$ eV for chemical species of outermost binding of carbon atoms. The presence of chemical disorder or defect has influence on the variation in conductance with length. The conductance of bilayer graphene decreases with the sample length exponentially, and it does not depend on the width of the graphene strip. Nevertheless, there is some exception; if the strip's length is less than 5 nm, then the bulk contribution to conductance would be significant [26]. Moreover, the strong disorder has an impact on the variation in conductance of bilayer graphene with the length of the strip. In every case, the conductance varies similarly with sample length for zigzag edge, armchair, and other edges.

3.4.1.2 Impact Due to the Angle of Twist

Bilayer graphene is a material where two monolayers of graphene are stacking vertically [27]. However, it is quite difficult to fabricate perfect stacking of two monolayers. As a result, a small twist is observed between two layers. Consequently, electrical property of bilayer graphene varies with twisting angle between two layers. Several methods are used to fabricate twisted bilayer graphene. Each method has its advantages and disadvantages. But the stacking of two layer graphene prepared by chemical vapor deposition is basically followed [28]. Here, vertical stacking of two graphene

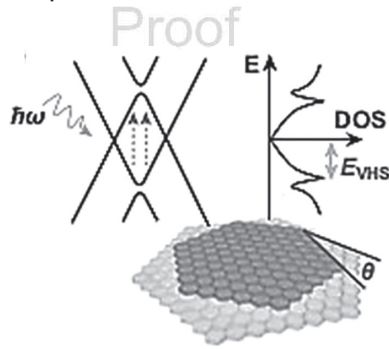


FIGURE 3.7 Schematic band structure and the equivalent density of state with van Hove singularity.

Source: Reproduced from ref.[31] with the permission from Springer Nature, copyright 2016

layers was used [27]. As a result, symmetry of bilayer graphene was broken, and this broken symmetry created inequivalent charge and electrostatic potential between two layers. But twisted bilayer graphene is not stacked bilayer graphene, wherein one layer rotates with respect to other layer. In Figure 3.7, schematic band structure and the equivalent density of state with van Hove singularity is shown. Evidently, the Dirac band dispersion changes dramatically with the twisting angle when the twisting angle between two layers is less than 5° . The Dirac cone of each layer of bilayer graphene intersects and creates a saddle point in the shared space of twisted bilayer graphene. In consequence, a van Hove singularity is created in the density of state. A small twisting angle between two layers creates a pattern on intercalated atoms and modifies its electronic properties. A twisted bilayer graphene with small twisting angle shows high mobility. Yu et al. discussed the interlayer conductance varies with twisting angle. Twisted bilayer graphene displays a high interlayer conductance when the twisting angle is small [29]. This means that high interlayer conductance can be observed at zero twisting angle. As a result, the interlayer conductance of 0° twisting angle of bilayer graphene is higher than the 30° twisting angle of twisted bilayer graphene. This indicates that the decoupling and coupling transition creates a twisting angle depended interlayer contact conductance in twisted bilayer graphene. The measurement of electrical transport for different twisted bilayer graphene devices with different twisting angles of 0.75° to 2° in room temperature has been observed by Polshyn et al. [30].

3.4.1.3 Effect of Impurity, Chemical Potential, Temperature, and Frequency

Similar to single-layer graphene, conductivity of bilayer graphene also depends on the chemical potential, frequency, temperature, and impurity level [32]. Both the parallel and perpendicular conductivities to the plane in bilayer graphene have been investigated. The parallel and perpendicular conductivity shows different variation with chemical potential, frequency, temperature, and impurity level. At zero temperature and zero frequency, the in-plane dc conductivity of bilayer graphene varies with chemical potential. For the different levels of impurity, this variation

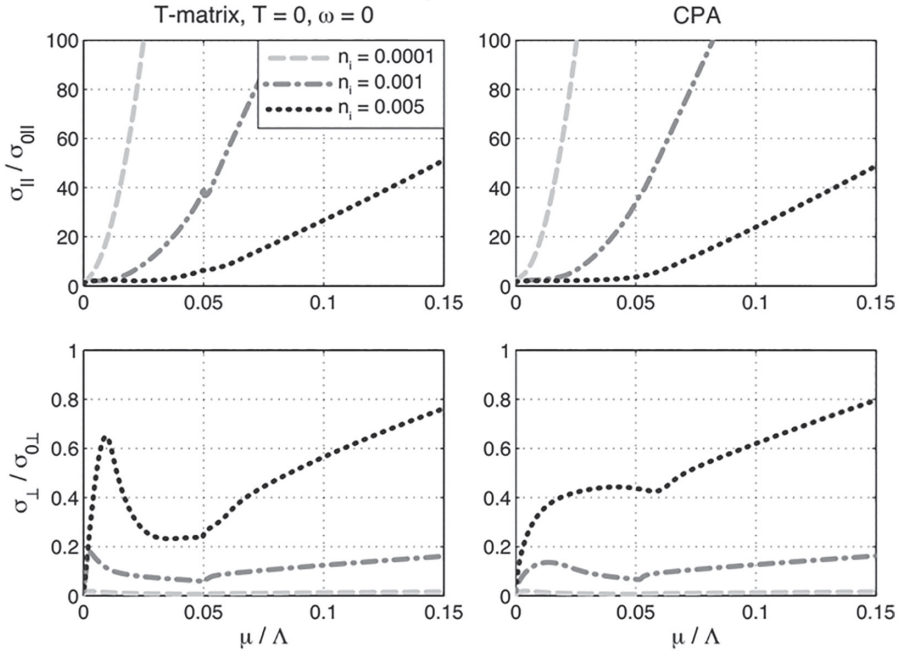


FIGURE 3.8 Variation in dc conductivity of bilayer graphene with chemical potential at $T = 0\text{ K}$, $\omega = 0$.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, copyright 2008

would be different. Like for low impurity in bilayer graphene, the in-plane conductivity increases promptly with the increase of chemical potential. However, with the increase of impurity in bilayer graphene, this promptness will decrease gradually. In the case of perpendicular conductivity, the situation would be different. At zero temperature and zero frequency, the variation of perpendicular dc conductivity of bilayer graphene increases quickly for higher impurity. Even for higher impurity, an increase of perpendicular plane conductivity with chemical potential is greater than that of other lower impurity levels in bilayer graphene. For near zero impurity level in bilayer graphene, the perpendicular dc conductivity with chemical potential shows no variation. In Figure 3.8, the variation in dc conductivity of bilayer graphene with chemical potential has been shown at zero temperature and zero frequency. These figures have been drawn in t-matrix and coherent-potential approximation (CPA). In CPA, curves show no peak, and curves are smoother than the curve in t-matrix. At zero temperature and zero chemical potential, the variation in in-plane conductivity of bilayer graphene with frequency gets slight variation, and then suddenly it reaches at pick point for particular value of frequency. However, this pick point decreases with increase of impurity. For further increase of frequency, the value of in-plane conductivity would decrease with frequency and then shows flat line. In case of perpendicular conductivity, it increases irregularly with frequency, and suddenly it

Proof

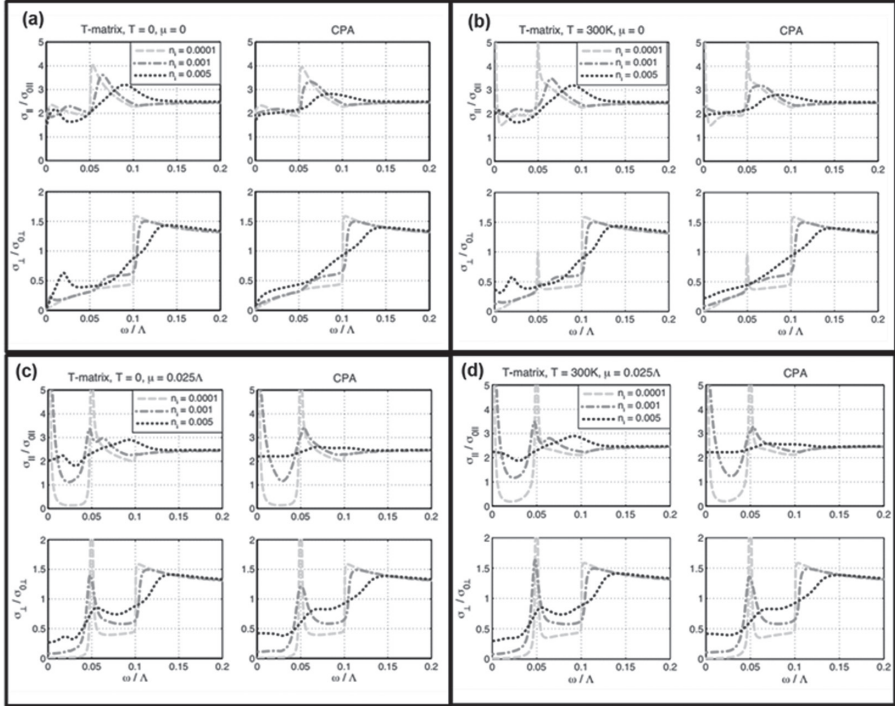


FIGURE 3.9 (a) Variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $\mu = 0 \text{ \AA}$, $T = 0 \text{ K}$. (b) Variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $T = 300 \text{ K}$, $\mu = 0 \text{ \AA}$. (c) Variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $T = 0 \text{ K}$, $\mu = 0.025 \text{ \AA}$. (d) Variation in conductivity bilayer graphene with frequency at $\mu = 0.025 \text{ \AA}$ and $T = 300 \text{ K}$.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, 2008

reaches at a maximum value. After reaching its maximum value, it reaches saturation point. In Figure 3.9 (a), variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $\mu = 0 \text{ \AA}$, $T = 0 \text{ K}$ is shown.

At 300 K temperature and zero chemical potential, the variation of in-plane conductivity and perpendicular conductivity shows the same variations as variation at zero temperature. But for low impurity levels, the parallel conductivity shows a pick point. In Figure 3.9 (b), the variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $T = 300 \text{ K}$ and $\mu = 0 \text{ \AA}$ is shown. At chemical potential $\mu = 0.025 \text{ \AA}$ and temperature $T = 0 \text{ K}$, the in-plane conductivity of bilayer graphene dramatically varies with frequency. This variation decreases with increase of impurity levels in graphene. However, the value of in-plane conductivity reaches saturation level after a certain value of frequency. For a different impurity level, the variation would be different, but after a certain point, the in-plane conductivity reaches saturation point. In the case of perpendicular conductivity, the situation would be different. In Figure 3.9 (c) the variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $\mu = 0.025 \text{ \AA}$

Proof

and temperature $T = 0$ K is shown. At $\mu = 0.025 \Lambda$ and temperature $T = 0$ K, perpendicular conductivity varies with frequency in an irregular manner. But after a certain value of frequency, the conductivity reaches saturation point. At $T = 300$ K and chemical potential $\mu = 0.025 \Lambda$, both in-plane conductivity and perpendicular conductivity shows irregular variation with frequency for different impurity levels. In Figure 3.9 (d) the variation in conductivity of bilayer graphene with frequency at $T = 300$ K and $\mu = 0.025 \Lambda$ is shown. At $\mu = 0$ and $\omega = 0$, the variation in both direction varies with temperature for different levels of impurity. Only for a low level of impurity does the in-plane conductivity show variation. For a high value of impurity level, the in-plane dc conductivity maintains constant value with the variation of temperature. For higher impurity level, the perpendicular dc conductivity shows variation, and for lower impurity level, perpendicular conductivity maintains constant value with temperature. In Figure 3.10 (a) the variation in dc conductivity of bilayer graphene with temperature at $\mu = 0$ and $\omega = 0$ is shown. At $\mu = 0.025 \Lambda$, $\omega = 0$, both in-plane and perpendicular dc conductivity maintain nearly the same value with the increase of temperature. In Figure 3.10 (b) the variation in dc conductivity of bilayer graphene with temperature $\mu = 0.025 \Lambda$, $\omega = 0$ is shown.

3.4.2 MULTILAYER GRAPHENE

Multilayer graphene is a pile of monolayer graphene layers where more than two layers are stacked vertically. Monolayer fabricates due to the same reason bilayer graphene is used instead of monolayer graphene. Electrical properties of multilayer graphene also vary with different external parameters, like monolayer and bilayer graphene. The electrical property of multilayer graphene depends on twisting angle, chemical potential, impurities, temperature, etc.

3.4.2.1 Effect of Temperature and Twisting Angle of Multilayer Graphene

Some fascinating properties in twisted multilayer graphene (tMLG) originated from angular twists between the layers. Mogera et al. [33] described that the conductivity of the twisted multilayer graphene within the temperature range of 90 K to 273 K shows two different characteristics. The conductivity of each layer in MLG slowly increases with the increase of temperature and reaches a minimum value nearly at 180 K temperature and then linearly decreases up to the temperature 300 K. Two different natures (semiconducting and metallic) of MLG at different temperatures can be seen. In Figure 3.11, it shows the variation in conductivity of tMLG with temperature.

3.4.2.2 Impact of Chemical Potential, Frequency, Temperature, and Impurity Level

The conductivity of multilayer graphene depends on the chemical potential, frequency, temperature, and different impurity levels in multilayer graphene. Individually, each parameter has influence over multilayer graphene, and collectively, all these parameters influence the electrical properties of graphene. For multilayer graphene, conductivity is being considered in two different directions,

Proof

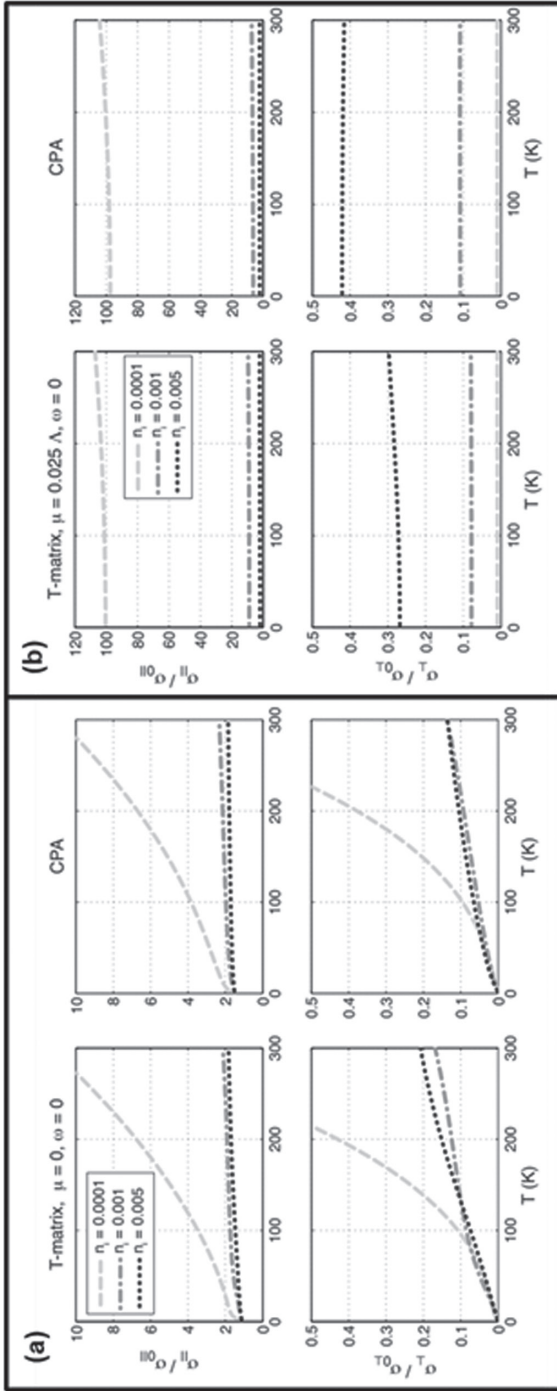


FIGURE 3.10 (a) Variation in dc conductivity of bilayer with temperature at $\mu = 0$ and $\omega = 0$. (b) Variation in dc conductivity of bilayer graphene with temperature, $\mu = 0.025 \text{ \AA}$, $\omega = 0$.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, copyright 2008

Proof

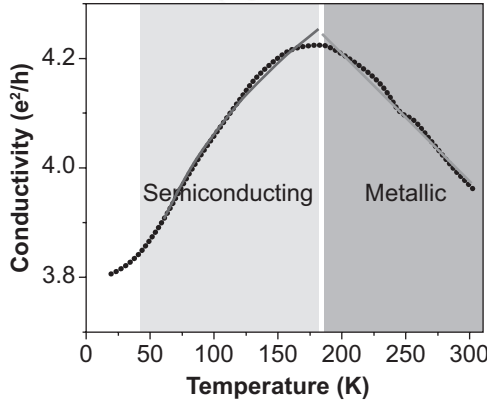


FIGURE 3.11 Variation in conductivity with temperature of twisted multilayer graphene.

Source: Reproduced from ref.[33] American Chemical Society, copyright 2017

like in-plane conductivity and perpendicular conductivity. Impacts of temperature, chemical potential, frequency, and impurity collectively on in-plane conductivity and the perpendicular conductivity are completely different. Because of that reason, in-plane conductivity and perpendicular conductivity of multilayer graphene show different variation [32]. In Figure 3.12 (a), it shows that at zero temperature and zero frequency, the in-plane conductivity of multilayer graphene varies with chemical potential. These figures have been drawn in t-matrix and coherent-potential approximation (CPA). For the different levels of impurity, this variation would be different. For instance, for low-level impurity in multilayer graphene, the in-plane dc conductivity increases promptly with the increase of chemical potential. However, with the increase of impurity in multilayer graphene, this promptness will decrease gradually. In the case of perpendicular dc conductivity, the situation is quite similar to the variation for in-plane dc conductivity with chemical potential. At zero temperature and zero frequency, the variation in perpendicular dc conductivity of multilayer graphene increases quickly for low impurity level, and this promptness decreases with the increase of impurity.

At zero temperature and zero chemical potential, the variation of in-plane conductivity of multilayer graphene with frequency gets variation. For higher-level impurity, the variation of in-plane conductivity is slightly greater than that of lower-level impurity. For lower impurity levels, the variation of in-plane conductivity is very little. After a certain value of frequency, the in-plane conductivity reaches saturation level for every level of impurity.

The variation in perpendicular conductivity of multilayer graphene with frequency is quite different than that of in-plane conductivity of multilayer graphene. The perpendicular conductivity continuously decreases with an increase in frequency and reaches a minimum value, then again it increases with frequency. After a certain value of frequency, it reaches a saturation level. For a higher level of impurity, the minimum value of multilayer graphene is slightly higher than that of the lower level

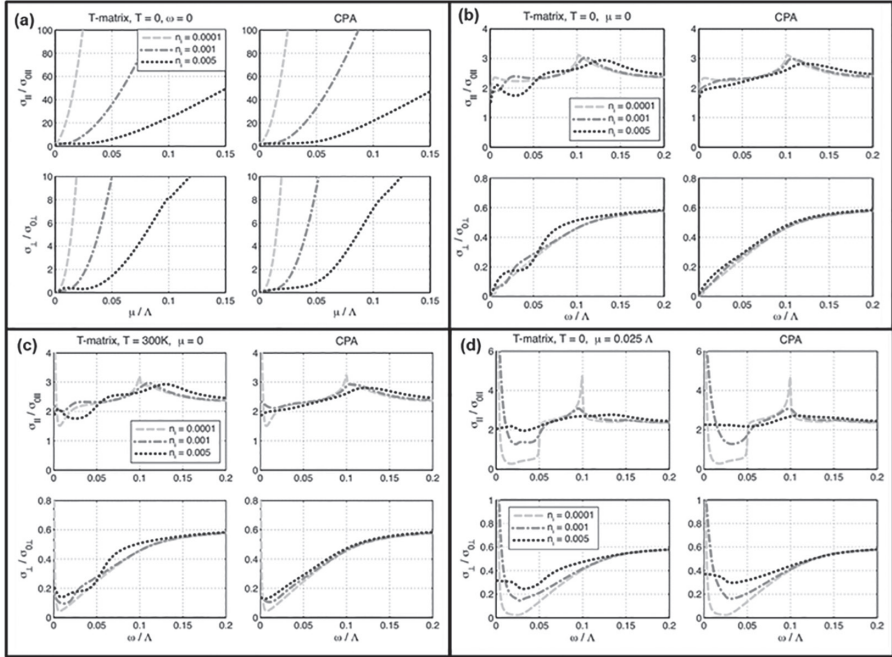


FIGURE 3.12 (a) Variation in dc conductivity of multilayer graphene with chemical potential, at $T = 0$ K, $\omega = 0$ with frequency. (b) Variation in conductivity with frequency of multilayer graphene, at $T = 0$ K, $\mu = 0$ A. (c) Variation in conductivity with frequency of multilayer graphene, at $T = 300$ K, $\mu = 0$ A. (d) Variation in conductivity with frequency of multilayer graphene, at $T = 300$ K, $\mu = 0.025$ A.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, 2008

of impurity. In Figure 3.12 (b), the variation in conductance with frequency at $\mu = 0$ and $T = 0$ K is shown.

At 300 K temperature and zero chemical potential, the in-plane conductivity of multilayer graphene variation with chemical potential is low. In the beginning, this value suddenly decreases, then it maintains low variation. At the same condition, the perpendicular plane conductivity of multilayer graphene suddenly decreases with frequency. After reaching a minimum value, it increases with frequency, and then the value of perpendicular conductivity reaches a saturation point. In Figure 3.12 (c), the variation in conductivity with frequency at $T = 300$ K and $\mu = 0$ A is shown. At $T = 0$ K and $\mu = 0.025$ A, the in-plane conductivity of multilayer graphene varies irregularly with frequency for different impurity levels. At the same condition, the perpendicular conductivity of multilayer graphene decreases with frequency, and after a certain value of frequency, the value of perpendicular conductivity of multilayer graphene increases, finally reaching saturation points. In Figure 3.12 (d), the variation in conductivity of graphene with frequency at $T = 0$ K and $\mu = 0.025$ A is shown. At $T = 300$ K and $\mu = 0.025$ A, the in-plane conductivity of multilayer

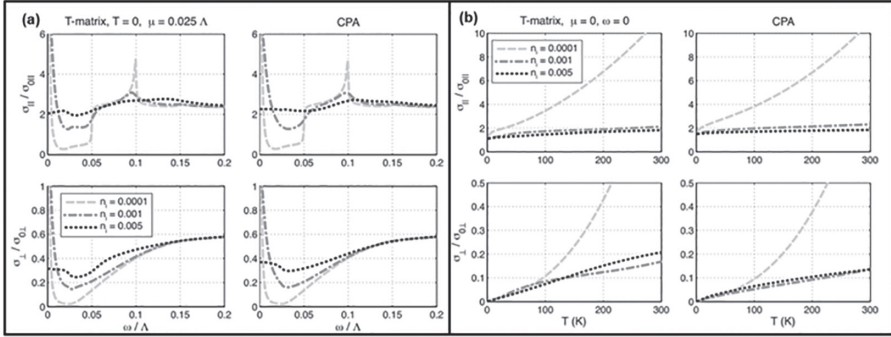


FIGURE 3.13 (a) Variation in dc conductivity of multilayer graphene with frequency at $T = 300$ K, $\mu = 0.025 \Lambda$. (b) Variation in dc conductivity of multilayer graphene with temperature at $\mu = 0 \Lambda$, $\omega = 0$.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, 2008

graphene decreases frequency. After reaching the minimum value of conductivity, it will increase with frequency. Then it reaches a maximum value. With a further increase of frequency, the conductivity decreases again and reaches saturation level. The maximum value and minimum value of in-plane conductivity of multilayer graphene for a low level of impurity is greater than that of a higher level of impurity. At the same condition, the perpendicular conductivity of multilayer graphene decreases with frequency. After reaching the minimum value, it will increase, but after a certain value of frequency, it reaches a saturation point. In Figure 3.13 (a) the variation in conduction of multilayer graphene with frequency at $T = 300$ K and $\mu = 0.025 \Lambda$ is shown. At zero chemical potential and zero frequency, the in-plane dc conductivity for the lower level of impurity will increase with temperature. For a higher level of impurity, the temperature has a low impact on in-plane conductivity. In Figure 3.13 (b) the variation in conductance of multilayer graphene with temperature at $\mu = 0 \Lambda$, $\omega = 0$ is shown. However, the perpendicular dc conductivity of multilayer conductivity increases with temperature. From higher impurity level to lower impurity level, the temperature influence on outer plane conductivity increases. At $\mu = 0.025 \Lambda$ and zero frequency, the in-plane dc conductivity of multilayer conductivity shows weak temperature-dependent for different values of impurity level. For the lower level of impurity, the perpendicular conductivity shows weak temperature-dependent. But for higher impurity levels, it shows no variation. In Figure 3.14, the variation in dc conductivity with temperature at $\mu = 0.025 \Lambda$, $\omega = 0$ has been shown.

3.4.2.3 Variation in the Mobility with Layers Number

Graphene is described as an electron gas system having mobility near about $10,000 \text{ cm}^2\text{v}^{-1}\text{s}^{-1}$ [35] at room temperature. The electrical property of graphene on SiO_2 substrate varies from $2,000$ to $20,000 \text{ cm}^2\text{v}^{-1}\text{s}^{-1}$ [36, 37]. Mobility in graphene depends on the layer numbers [38]. In Figure 3.15 (a) and 3.15 (b), the variation in conductivity

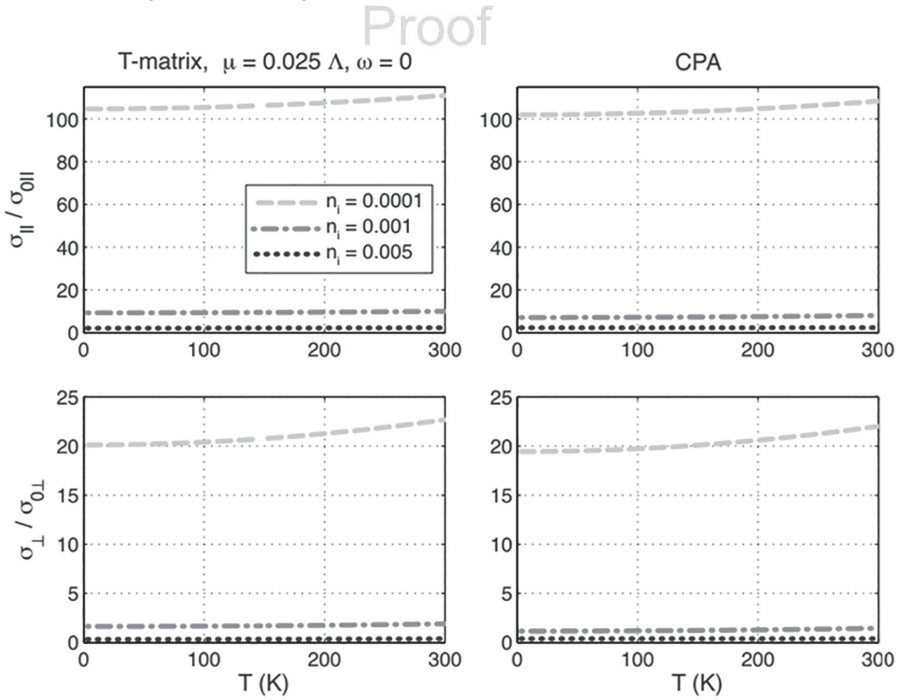


FIGURE 3.14 Variation in dc conductivity of multilayer with temperature at $\mu = 0.025 \Lambda$, $\omega = 0$.

Source: Reproduced from ref.[32] with the permission from American Physical Society, 2008

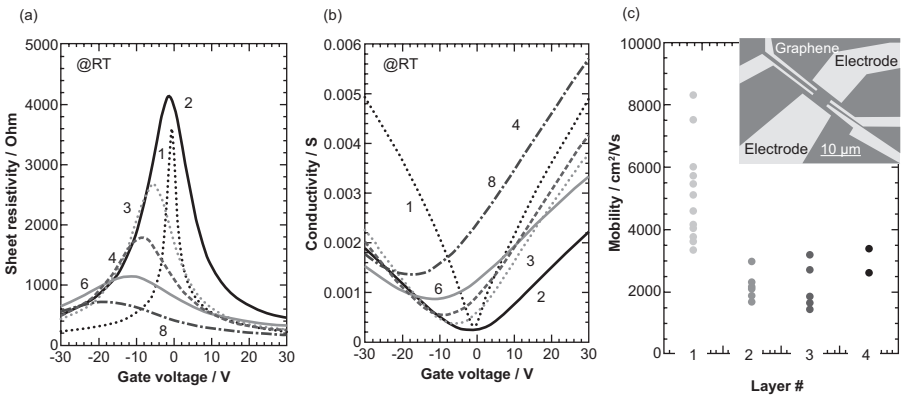


FIGURE 3.15 Variation in (a) conductivity and (b) resistivity of different layer graphene with gate voltage. (c) Variation in mobility of charge carrier in graphene with layer numbers.

Source: Reproduced from ref.[38] with permission from the Japan Society of Applied Physics, copyright 2009

and sheet resistance with gate voltage is shown. Here, the four-probe measurement technique was used (because graphene was not decayed by the deposition of metal electrode) [38]. The resistivity of graphene on SiO₂ substrate augments with the decrease in layer number. For monolayer, resistivity changes in a drastic manner. In Figure 3.15 (c), the variation in the mobility of charge carrier in graphene with layer number is shown. The carrier mobility in graphene varies with layer numbers. According to this figure, carrier mobility for monolayer graphene is greater than other layer numbers. But the transport of electrons in monolayer graphene is not ballistic. Electron conductivity of monolayer graphene is decreased by charge impurity scattering [39, 40]. Reduction of interlayer scattering may enhance the current modulation with decreasing layer number. With the decrease of layer number from bilayer to monolayer, the mobility dramatically increases, owing to the variation from the quadratic relationship to linear dispersion relationship [38].

AuQ6

3.5 CONCLUSION

To be able to tune the graphene's electrical conductivity according to need is an astounding progress in the field of research. In this chapter, we have discussed graphene's structure. Theoretically, ideal graphene shows extraordinarily high in-plane electrical conductivity. The cause for such high conductivity has been discussed in brief. The electrical conductivity of graphene can be tuned in a number of different ways. The effect of different parameters, like temperature, pressure, external electric field, doping, defect, etc., on the electrical properties of graphene has been discussed. Ideal graphene is a zero bandgap material. However, through proper treatments, bandgap can be generated in graphene. This generated bandgap can also be tuned according to need. The process of generating bandgap has also been discussed. Finally, the electrical properties of bilayer graphene have been discussed. Proper engineering of this wonder material could cause a revolution in the field of electronics.

REFERENCES

1. K. S. Novoselov, A. K. Geim, and S. V. Morozov, "Electric field in atomically thin carbon films," *Science*, 306 (2004) 666–669. <https://doi.org/10.1126/science.1102896>
2. A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, "The electronic properties of graphene," *Rev. Mod. Phys.*, 81 (2009) 109–162. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.81.109>
3. B. Guo, L. Fang, B. Zhang, and J. Ru Gong, "Graphene doping: A review," *Insciences J.*, 1 (2011) 80–89. <http://doi.org/10.5640/insc.010280>
4. P. R. Wallace, "The band theory of graphite," *Phys. Rev.*, 71 (1947) 622–634. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.71.622>
5. D. R. Cooper, B. D'Anjou, N. Ghattamaneni, B. Harack, M. Hilke, A. Horth, N. Majlis, M. Massicotte, L. Vandsburger, E. Whiteway, and V. Yu, "Experimental review of graphene," *ISRN Condens. Matter Phys.*, 2012 (2012) 56. <https://doi.org/10.5402/2012/501686>
6. S. Das Sarma, S. Adam, E. H. Hwang, and E. Rossi, "Electronic transport in two-dimensional graphene," *Rev. Mod. Phys.*, 83 (2011) 407. <http://doi.org/10.1103/RevModPhys.83.407>
7. M. I. Katsnelson, K. S. Novoselov, and A. K. Geim, "Chiral tunnelling and the Klein paradox in graphene," *Nat. Phys.*, 2 (2006) 620–625. <http://doi.org/10.1038/nphys384>

8. J. Schiefele, F. Sols, and F. Guinea, "Temperature dependence of the conductivity of graphene on boron nitride," *Phys. Rev.*, 85 (2012) 195420. <http://doi.org/10.1103/PhysRevB.85.195420>
9. C. H. Ahn, A. Bhattacharya, M. Di Ventra, J. N. Eckstein, C. Daniel Frisbie, M. E. Gershenson, A. M. Goldman, I. H. Inoue, J. Mannhart, A. J. Millis, A. F. Morpurgo, D. Natelson, and J.-M. Triscone, "Electrostatic modification of novel materials," *Rev. Mod. Phys.*, 78 (2006) 1185. <http://doi.org/10.1103/RevModPhys.78.1185>
10. E. Dorgan, M. Bae, and E. Pop, "Mobility and saturation velocity in graphene on SiO₂," *Appl. Phys. Lett.*, 97 (2010) 082112. <http://doi.org/10.1063/1.3483130>
11. K. S. Novoselov, V. I. Falko, L. Colombo, P. R. Gellert, M. G. Schwab, and K. Kim, "A roadmap for grapheme," *Nature*, 490 (2012) 192–200. <http://doi.org/10.1038/nature11458>
12. P. Ares, M. Pizarra, P. Segovia, C. Díaz, F. Martín, E. G. Michel, F. Zamora, C. Gómez-Navarro, and J. G. Herrero, "Tunable graphene electronics with local ultrahigh pressure," *Adv. Funct. Mater.*, 29 (2019) 1806715. <https://doi.org/10.1002/adfm.201806715>
13. L. Ci, Li Song, C. Jin, D. Jariwala, D. Wu, Y. Li, A. L. Srivastava, Z. F. Wang, K. Storr, L. Balicas, F. Liu, and P. M. Ajayan, "Atomic layers of hybridized boron nitride and graphene domains," *Nat. Mater.*, 9 (2010) 430–435. <http://doi.org/10.1038/nmat2711>
14. J. Kotakoski, A. V. Krasheninnikov, Y. Ma, A. S. Foster, K. Nordlund, and R. M. Nieminen, "B and N ion implantation into carbon nanotubes: Insight from atomistic simulations," *Phys. Rev. B*, 71 (2005) 205408. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.71.205408>
15. T. B. Martins, R. H. Miwa, A. Silva, and A. Fazzi, "Electronic and transport properties of boron-doped graphene nanoribbons," *Phys. Rev. Lett.*, 98 (2007) 196803. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.98.196803>
16. P. A. Denis, "Band gap opening of monolayer and bilayer graphene doped with aluminium, silicon, phosphorus, and sulfur," *Phys. Lett.*, 492 (2010) 251–257. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2010.04.038>
17. O. Aktürk, and M. Tomak, "Bismuth doping of grapheme," *Appl. Phys. Lett.*, 96 (2010) 081914. <https://doi.org/10.1063/1.3334723>
18. S. Yu, W. Zheng, C. Wang, and Q. Jiang, "Nitrogen/boron doping position dependence of the electronic properties of a triangular graphene," *ACS Nano*, 4 (2010) 7619–7629. <https://doi.org/10.1021/nn102369r>
19. H. Tanaka, R. Arima, M. Fukumori, D. Tanaka, R. Negishi, Y. Kobayashi, S. Kasai, T. K. Yamada, and T. Ogawa, "Method for controlling electrical properties of single-layer graphene nanoribbons via adsorbed planar molecular nanoparticles," *Sci. Rep.*, 5 (2015) 12341. <http://doi.org/10.1038/srep12341>
20. T. Shimizu, J. Haruyama, D. C. Marcano, D. V. Kosinkin, J. M. Tour, K. Hirose, and K. Suenaga, "Large intrinsic energy bandgaps in annealed nanotube-derived graphene nanoribbons," *Nat. Nanotechnol.*, 6 (2011) 45–50. <http://doi.org/10.1038/nnano.2010.249>
21. F. Banhart, J. Kotakoski, and A. V. Krasheninnikov, "Structural defects in graphene," *Phys. Rev.*, 5 (2011) 26–41. <http://doi.org/10.1021/nn102598m>
22. K. Xu, and P. D. Ye, "Theoretical study of atomic layer deposition reaction mechanism and kinetics for aluminum oxide formation at graphene nanoribbon open edges," *J. Phys. Chem.*, 114 (2010) 10505–10511.
23. L. G. Cancado, M. A. Pimenta, B. R. A. Neves, M. S. S. Dantas, and A. Jorio, "Influence of the atomic structure on the raman spectra of graphite edges," *Phys. Rev. Lett.*, 93 (2004) 247401. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.93.247401>
24. A. Orlof, J. Ruseckas, and I. V. Zozoulenko, "Effect of zigzag and armchair edges on the electronic transport in single-layer and bilayer graphene nanoribbons with defects," *Phys. Rev. B*, 88 (2013) 125409. <http://doi.org/10.1103/PhysRevB.88.125409>

25. K. Wakabayashi, M. Fujita, H. Ajiki, and M. Sigrist, "Electronic and magnetic properties of nanographite ribbons," *Phys. Rev.* 59 (1999) 8271. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.59.8271>
26. J. Li, I. Martin, M. Buttiker, and A. F. Morpurgo, "Topological origin of subgap conductance in insulating bilayer graphene," *Nat. Phys.*, 7 (2011) 38. <http://doi.org/10.1038/nphys1822>
27. A. Nimbalkar, and H. Kim, "Opportunities and challenges in twisted bilayer graphene," *Nano-Micro Lett.*, 12 (2020) 126. <https://doi.org/10.1007/s40820-020-00464-8>
28. J. T. Robinson, S. W. Schmucker, C. B. Diaconescu, J. P. Long, J. C. Culbertson, T. Ohta, A. L. Friedman, and T. E. Beechem, "Electronic hybridization of large-area stacked graphene films," *ACS Nano*, 7 (2013) 637–644. <http://doi.org/10.1021/nn304834p>
29. Z. Yu, A. Song, L. Sun, Y. Li, L. Gao, H. Peng, T. Ma, Z. Liu, and J. Luo, "Understanding interlayer contact conductance in twisted bilayer graphene," *Small* (2019) 1902844. <https://doi.org/10.1002/sml.201902844>
30. H. Polshyn, M. Yankowitz, S. W. Chen, Y. X. Zhang, K. Watanabe, T. Taniguchi, C. R. Dean, and A. F. Young, "Large linear-in-temperature resistivity in twisted bilayer graphene," *Nat. Phys.*, 15 (2019) 1011–1016. <https://doi.org/10.1038/s41567-019-0596-3>
31. J. B. Yin, H. Wang, H. Peng, Z. J. Tan, and L. Liao, "Selectively enhanced photocurrent generation in twisted bilayer graphene with van Hove singularity," *Nat. Commun.*, 7 (2016) 10699. <https://doi.org/10.1038/ncomms10699>
32. J. Nilsson, A. H. Castro Neto, F. Guinea, and N. M. R. Peres, "Electronic properties of bilayer and multilayer graphene," *Physical Review B*, 78 (2008) 045405. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.78.045405>
33. U. Mogera, S. Walia, B. Bannur, M. Gedda, and G. U. Kulkarni, "Intrinsic nature of graphene revealed in temperature-dependent transport of twisted multilayer graphene," *J. Phys. Chem. C*, 121 (2017) 13938–13943. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.7b04068>
34. A. K. Geim, and K. S. Novoselov, "The rise of graphene," *Nat. Mater.*, 6 (2007) 183–191. <http://doi.org/10.1038/nmat1849>
35. Y. W. Tan, Y. Zhang, K. Bolotin, Y. Zhao, S. Adam, E. H. Hwang, S. Das Sarma, H. L. Stormer, and P. Kim, "Measurement of scattering rate and minimum conductivity in graphene," *Phys. Rev. Lett.*, 99 (2007) 246803. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.99.246803>
36. C. Jozsa, M. Popinciuc, N. Tombros, H. T. Jonkman, and B. J. van Wees, "Electronic spin drift in graphene field-effect transistors," *Phys. Rev. Lett.*, 100 (2008) 236603. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.100.236603>
37. K. Nagashio, T. Nishimura, K. Kita, and A. Toriumi, "Mobility variations in mono- and multi-layer graphene films," *Appl. Phys. Express*, 2 (2009) 025003 <http://doi.org/10.1143/apex.2.025003>
38. K. Nomura, and A. H. MacDonald, "Quantum hall ferromagnetism in graphene," *Phys. Rev. Lett.*, 96 (2006) 256602. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.96.256602>
39. S. Adam, E. H. Hwang, V. M. Galitski, and S. Das Sarma, "A self-consistent theory for graphene transport," *PNAS*, 104 (2007) 18392. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704772104>



*The Idea of India
in the mind of the
Bengalee Intellectuals*

Editors
Shyamal Kumar Daripa
Dr Sampa Sarkar
Nandita Kundu
Upasana Roy Barman

ATTESTED
Das.

05-09-22

NARAYAN DAS.
W.B.E.S.
Assistant Professor
G. G. D: C. Dantan-II

**The Idea of India in The Mind of
the Bengalee Intellectuals**

Editors

Shayamal Kumar Daripa

Dr Sampa Sarkar

Nandita Kundu

Upasana Roy Barman

113



Avenel Press



*The Idea of India
in the mind of the
Bengalee Intellectuals*

Editors

Shyamal Kumar Daripa

Dr Sampa Sarkar

Nandita Kundu

Upasana Roy Barman

The Idea of India in The Mind of the Bengalee Intellectuals

Editors

Shayamal Kumar Daripa
Dr Sampa Sarkar
Nandita Kundu
Upasana Roy Barman

113



Avenel Press

First Edition : May, 2008

© Arvind

All rights reserved

No part of this book may be reproduced in any form by electronic, mechanical, recording, or any other means or by any means of information retrieval system, electronic or mechanical, without the written permission of the copyright owner and publisher.

ISBN : 9788192277894

Published by : Arvind Mittal for Arvind Press, Meerut, Haridwar and
Printed at : Sanku Press, KOTA

E-mail: arvind_mittal@yahoo.com, info@arvindpress.com
Visit: www.arvindpress.com

Cover design : Ishbul Dey

Composed by : ADISONALIA 9433422778 / 9874222778

From the Desk of the Principal

The Department of Bengali, History and Political Science of Sreejaysree Gurus' College organized a Two Day's National Seminar entitled "The Idea of India in the Mind of Bengali Intellectuals" in collaboration with Campus Research Institute with financial assistance from the University Grant Commission on 30th and 31st January 2018. The Seminar was inaugurated by the member of the Governing Body, Vice-Chancellor of West Bengal State University - Basab Chatterjee, member of the Collaborative Campus Research Institute and our Principal.

The main focus of the Seminar was to craft a platform for exchange of ideas and perception from the mind of intellectuals, in order to create a progressive and vibrant India within the frame of Bengali Intellectual. Even if the Seminar was a joint endeavor by the Department of Bengali, History and Political Science, but participants packed together from different corner of both academics and non-academics cult of the society. The arena of spattered colors of the rainbow that defines the horizon of the rising sky, never fades away to portray the serenity of Mother Nature. In a similar likeness the each and every presentation be that from a profound composition to an unfinished work, was centered around the understanding of India from the son of the Soil.

5/11

ৰাষ্ট্ৰতত্ত্বৰ সহজপাঠ: প্ৰসঙ্গ ও প্ৰবাহ

মুখৰঙ

ড. বিশ্বনাথ বৰুৱা

১১৫

সংস্কৰণ

অপ্ৰিল ২০১৭

মুম্বাই গায়েন



অনন্ত প্ৰেছ

প্রথম সংস্করণ : ২০১৯

© অক্ষয়

অক্ষয় এবং স্বপ্নবিশ্বাসীর লিখিত অনুমতি ছাড়া এই বইয়ের কোনও অংশেরই কোন পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি করা যাবে না। কোনও যান্ত্রিক উপায়ের (প্রিন্টিং, ইলেক্ট্রনিক বা অন্য কোনও মাধ্যম যেনে ফোনোগ্রাফি, টেপ বা পুনরুৎপাদনের সুযোগ সম্বলিত তথা সঞ্চয় করে রাখার কোনও পদ্ধতি) মাধ্যমে প্রতিলিপি করা যাবে না। কোন ভিন্ন প্রকৌণিক প্যারামিটারেই বা কোনও তথ্য সংরক্ষণের যান্ত্রিক পদ্ধতিতে পুনরুৎপাদন করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে অস্থিতি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যাবে।

Email: avenel.india@gmail.com
Website: www.avenelpress.com

ISBN: 978-81-940961-9-1

এতে কোন প্রকার মেমোরী, বন্ধন থেকে আরতি নিহ কতুক প্রকাশিত এবং শাস্তি পেরেকসু, কলিকাতা থেকে মুদ্রিত।

প্রচ্ছদ: বরুল দে
অক্ষয় বিনোদ: আত্মজেনাতি

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

কোনেকখন একটি ভূমিকা নিয়ে 'রাস্ত্রতত্ত্বের সহজপাঠ: প্রসঙ্গ ও প্রবাহ' গ্রন্থটির সংকলনগুলির কোন কৃতিত্ব করা বা সম্মালোচনা-বিতর্কের কোনো সুবন্ধ করা এই অধীনি কলমটির সামর্থ্যের মধ্যে পড়ে না। কেবল গ্রন্থটি অধ্যয়নযোগ্য সাজিয়ে তোলার জন্য ও গ্রন্থের পরিচিতিদানে 'ভূমিকা' নামক ত্রৈমাসিকতার আশ্রয় নিতে হয়েছে মাত্র। আর এক্ষেত্রে দু'জন স্বল্পভিজ্ঞের আবেদনে সাতা দ্বিয়ে বিভিন্ন প্রাজ্ঞ ও অনামী প্রবন্ধকার-লেখক তাঁদেরকে সম্পাদক করে তুলেছে। সব লেখা উচ্চগ্রামের না হলেও খোলাখুলি বলতে হচ্ছে করেকজন অধ্যাপক-অধ্যাপিকার উৎসাহ, প্রথম ও নিরন্তর 'লেগে থাকা'-র কারণে 'রাস্ত্রতত্ত্বের সহজপাঠ: প্রসঙ্গ ও প্রবাহ' প্রকাশের আলো দেখতে পাবে।

আমাদের সারস্বত সাধনার ফল একটি গ্রন্থ আকারে প্রকাশ করার স্বপ্ন দেখিয়ে, যারা আমাদের অনন্ত ভালো চেয়ে চলেছেন, সেই ড. বিশ্বনাথ চক্রবর্তী, অধ্যাপক, রবীন্দ্রভারতী বিশ্ববিদ্যালয়, সের্বেজলিফ্ট ও ড. দেবান্দিন নন্দী, অধ্যাপক, আনান্দো সন কজী নজরুল বিশ্ববিদ্যালয়, আন্তর্জাতিক সম্পর্কের বিশ্লেষক, উভয়কেই পরম শ্রদ্ধায় প্রণাম জানাই। নানানভাবে খোঁজ রেখে উৎসাহিত করেছেন, ড. সঞ্জীব চট্টোপাধ্যায়, অধ্যক্ষ বঙ্গবাসী ইন্ডিয়ান কলেজ, অধ্যাপক বরুল কুমার পাল, অধ্যাপক, ইতিহাস বিভাগ, বঙ্গবাসী ইন্ডিয়ান কলেজ, ড. মনোরঞ্জন সরকার, বাংলা বিভাগ, বঙ্গবাসী ইন্ডিয়ান কলেজ, ড. পিতম সোয়, রাস্ত্রবিজ্ঞান বিভাগ ও IQAC বঙ্গবাসী ইন্ডিয়ান কলেজ, ড. সত্যরত সাহু, অধ্যক্ষ, দক্ষিণ বারানসী কলেজ, ড. মণিকা রক্ষিত, রাস্ত্রবিজ্ঞান বিভাগ, ধুবুড়ী হালদার কলেজ, দক্ষিণ বারানসী, অধ্যাপিকা সুদেষ্ণা দাস, ধুবুড়ী হালদার কলেজ। অনুজ প্রতিম বন্ধুর অধ্যাপক অর্ণব কমান [রাস্ত্রবিজ্ঞান বিভাগ, বিদ্যাসাগর কলেজ (প্রাত: বিভাগ)] তগাদার অনুশাসন আমাদের কাজে প্রেরণা এনেছে। আর গ্রন্থ নির্মাণ জগতের স্বনাম ধন্য ব্যক্তিত্ব অঞ্জন সাহার সাহচর্য ও প্রাজ্ঞ পরামর্শ ছাড়া সম্পাদকস্বয়ের একপাও এগোনার উপায় ছিল না।

প্রসঙ্গত উল্লেখ্য যে, ২০১৮ থেকে বাংলার সকল বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠ্যসূচিতে যে ভাষণগড়া তথা আমূল পরিবর্তন ঘটেছে, সেখানে এই গ্রন্থটি বিশেষ সহায়ক হয়ে উঠবে, সেই আশা রাখি। রাজ্যের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয় ও কলেজ সমূহের অধ্যাপক-অধ্যাপিকাবৃন্দের সক্রিয় অংশগ্রহণের

৬৭

সময় অধিকার, ন্যায় এবং গণতন্ত্রের আন্দোলনেও পরিবর্তন পরিলক্ষিত হচ্ছে। প্রকৃতগণ-
রাষ্ট্রবিজ্ঞানের নতুন রাজনীতিতে, সামাজিক ও অর্থনৈতিক শ্রেণিতে দামী তোলা রাজনীতির বিধি
হস্তগত ও তৎকালীন পুনর্ব্যবস্থা ও বিস্ময়কর।

বিপ্লব শব্দটির আশির লক্ষণে রাষ্ট্রবিজ্ঞানের চর্চার পরিধি আক্রান্ত ও ব্যাপক থেকে ব্যাপক
হয়েছে। ঠাঁজস্বত্বাভার বিস্ময়জনক। বিধায়ন, রাষ্ট্রের কাজকর্মে উদারীকরণ ও বেসরকারীকরণ
রাষ্ট্র সম্পর্কিত চর্চার মধ্যে সন্মিলন করে গিয়েছে। নতুন আঙ্গিকে বহুধরমণী দৃষ্টিকোণ থেকে রাষ্ট্র
ইতিহাস ও তার কার্যক্রমটিকে বিশ্লেষণ করা হচ্ছে। নয়া-উদারবাদী আন্দোলন অর্থনৈতিক বিধায়ন
গণসংগঠন, সামাজিক, সাংস্কৃতিক ও রাজনৈতিক প্রতিদ্বন্দ্বিতার মধ্যেও বিধায়নী যোগসূত্র গা
উঠছে। এতদিন পর্যন্ত রাষ্ট্রের অত্যন্ত যে সমস্ত সত্তাগুলি সংস্কারিকতার জোরে এবং প্রশাসনে
চাপা ফেলেইন অবস্থায় ছিল, সেই অবসানে অংশের নবজাগরণ রাজনীতি চর্চার আঙ্গিককে নতুন
নয়া ধরনে করছে। রাষ্ট্র সম্পর্কিত যেকোনো চর্চার নিপীড়িত বিশ্লেষণ, উত্তরাধুনিকতা আন্দোলন
প্রত্যয়, কঠোরতা-উত্তর আন্দোলন, পরিবেশগত বিলম্বন নতুন করে নির্মাণ ও বিনির্মাণ করা হচ্ছে
এই শ্রেণিতে নাগরিকদের সংজ্ঞা, রাষ্ট্রের কর্তৃত্ব, গণতন্ত্রের প্রকৃতি, অধিকারবোধ, ন্যায়নীতি, সার
বহীনতা, হুমায়ের নতুন আবে বিদ্যমান হচ্ছে।

হেঁকেপ পরিবর্তনশীল শ্রেণিতে 'রাষ্ট্রতন্ত্রের সহজপাঠ: প্রসঙ্গ ও প্রবাহ' গ্রন্থটি প্রকাশিত
হল। অধ্যাপক জয়প্রকাশ মণ্ডল ও অধ্যাপক সুবীর গায়ানের সম্পাদনায় উল্লেখিত গ্রন্থটি ২০
অধ্যায়ের বিন্যাস। বিভিন্ন কলেজ ও বিশ্ববিদ্যালয়ের ১৫জন অধ্যাপক/অধ্যাপিকা এই গ্রন্থটি
রচনার গুরুত্বপূর্ণ দায়িত্ব পালন করেছেন। আশা করি, সমস্ত পরিবর্তন মাধ্যম রেখে 'রাষ্ট্রতন্ত্রে ৬:
সহজপাঠ: প্রসঙ্গ ও প্রবাহ' নামক যে গ্রন্থটি প্রকাশিত হল, তা বৃহত্তরভাবে সমাজবিজ্ঞান ত
নির্দিষ্টভাবে রাষ্ট্রবিজ্ঞান চর্চার সাংগঠী পাঠকবর্গের প্রয়োজন মেটাতে সক্ষম হবে। নির্দিষ্ট ক
বলেই অধ্যাপক জয়প্রকাশ মণ্ডল ও অধ্যাপক সুবীর গায়ানের সম্পাদনায় সংকলিত বর্তম
৬: গ্রন্থটি রাষ্ট্রবিজ্ঞানের ছাত্র ও শিক্ষকদের প্রয়োজন মেটাতে সক্ষম হবে বলে আমার বিশ্বাস। লেখ
৭: ও সম্পাদকবর্গের উদ্যোগ সর্বত্র থেকে, এই কামনা করি।

ড. বিশ্বনাথ চক্রবর্তী
অধ্যাপক
রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ
বরিশতভারতী বিশ্ববিদ্যালয়

- ১৯। অনুপম পাত্র, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, কাজী নজরুল বিশ্ববিদ্যালয়।
২০। রবিউল ইসলাম, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, ঋষি বঙ্কিমচন্দ্র কলেজ, ওয়েস্ট বেঙ্গল
স্টেট ইউনিভার্সিটি।
২১। অর্ণব কয়াল, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, বিদ্যাসাগর কলেজ ফর উইমেন, কলকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়।

লেখক পরিচিতি

ড. কন্যাণ কুমার সরকার, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, কাঁচড়াপাতা কলেজ, কল্যাণী
বিশ্ববিদ্যালয়।
অতিক ধর, প্রভাষক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, কন্যাণী মহাবিদ্যালয়, কন্যাণী বিশ্ববিদ্যালয়।
অনিকর দাস, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, দাঁতন গভর্নমেন্ট কলেজ, বিদ্যাসাগর
বিশ্ববিদ্যালয়।

৪। অরিন্দ্র টোপুড়ী, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, গুরুদাস কলেজ, কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়।
সুবীর গায়ান, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, গুরুদাস কলেজ, কলকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়।
তুবিন কুমার দাস, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, যোগেশ্বর দেবী কলেজ, কলকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়।
রাজিৎ দাস, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, মহেশতলা কলেজ, কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়।
জয়প্রকাশ মণ্ডল, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, বঙ্গবাসী ইউনিং কলেজ, কলকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়।

১২। সুদক্ষা দাস, অশাপক, রত্নবিজ্ঞান বিভাগ, কেরীম হানসার কলেজ, কলকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়।

১৩। শঙ্কর ভূসিঙ্গা, অশাপক, রত্নবিজ্ঞান বিভাগ, রবীন্দ্রভারতী বিশ্ববিদ্যালয়।

১৪। প্রদীপ্ত সুখাঙ্গী, অশাপক, রত্নবিজ্ঞান বিভাগ, হীরকজ্ঞান মন্ত্রমন্ডল মেমোরিয়াল কলেজ
রবর উল্হমান, ওয়েস্ট বেঙ্গল স্টেট নিউজিও। অতিথি অশাপক, রবীন্দ্রভারতী
বিশ্ববিদ্যালয়।

১৫। কনক দেবেয়া, অশাপক, রত্নবিজ্ঞান বিভাগ, সুখাঙ্গী সত মঙ্গলবিদ্যালয়, ওয়েস্ট বেঙ্গল
স্টেট স্টেট নিউজিও।

সূচিপত্র

- ১৩ ভূমিকা
অসম্পর্কশ মতল
২১ রাজনীতি, রাজনৈতিক ও রাষ্ট্রবিজ্ঞান: একটি সতর্ক ও অননুভূতক আলোচনা
ড. কল্যাণ কুমার সরকার
৩৭ রাষ্ট্রের রাশত্রেখা: ত্রেখাপটি অতি-রত্ন ও বিধায়ন
অভীক ধর
১১১ রাষ্ট্রের সত্বতি: অতিমুখ আশরবাণ ও কত্বত্রেখা
আনিকত্ব দাস
৫৩ উদারনীতিবায়ের আলোকে রাষ্ট্রের সত্বতি: ধূপনী উদারনীতিবায় থেকে
নয়া-উদারনীতিবায় উত্তরণ
অরিত্রে চৌধুরী
৯৮ রাজনৈতিক তত্ত্ব: অরত্বা ও পুনরত্ব
সুরীষ গায়ের
৯২ অতিথি ধারণা
তুহিন কুমার দাস
১০৮ সাংবিভায়িকতা: প্রায়োগ ও ত্রেখাপটি
রাজিত্রে দাস
১১৫ সাংবিভায়িকতা ও বিধায়ন: রত্নে ও রাশায়নে
অসম্পর্কশ মতল ও সুরীষ গায়ের
১২৭ অমতা ও কত্বত্ব: তত্ত্ব ও বাত্তর ধর্মিকরণ
অনুপম পাত্র
১৪৫ অতিথি: অতিথি আত্মগোচিক মাতা ও প্রায়োগ
ড. কল্যাণ কুমার সরকার

সমস্যা :

1. Ponsard, Christopher, *The Modern State*, Routledge, London, 2nd edn, 2004
2. Ranasingham, Sushila, *Political Theory, Ideas and Concepts*, Phil Learning Press Limited, Delhi, 2015
3. Gauba, O.P., *An Introduction to Political Theory*, Mayur Paperback, Noidia, 2016
4. Heywood, Andrew, *Political Theory: an Introduction*, Palgrave Macmillan, London, 1993
5. চন্দ্রশেখর, পণ্ডিতবাবু, *রাজনীতির ইতিহাস*, কলকাতা, ২০১৫
6. মনোজাচার্য, জমজম, *পশ্চাত্য রাজনীতির ইতিহাস*, স্কলার পাবলিকেশন, কলকাতা, ২০১৫
7. মনু, দীপক কুমার, (সম্পাদিত) *রাজনীতির ভিত্তিকা* (প্রথম খণ্ড), প্রকাশন একুশ, কলকাতা, ২০০৬

বাস্তুর প্রকৃতি: অতিমুখ আদর্শবাদ ও কর্তৃত্ববাদ

অনিত্যকালীন

মূল হিসাবের অববদন ও তার বিকাশ :

মূলক সামাজিক জীব। প্রাণীকালের অন্যান্যদের সাথে তার পার্থক্য স্বভাববোধের সাথে ওনতায়। মনুষ্যজীবনের মতো সে প্রকৃতি (Basic Instinct) বস্তু নয় বরং বুদ্ধি ও যুক্তিবোধের দ্বারা ব্যাবহিক জগতের বিচার করে। মনুষ্যের কোনো ঘটনা বা ব্যবস্থাকে বোকার কলহের থেকে তৈরী বর স্বতন্ত্র হিসাব করা। চিন্তা একে বিশেষ ধরনের তার। চিন্তাই হলো মনুষ্যজীবনের প্রধান উৎস। মনুষ্যজীবনই নতুন কিছু পাওয়ার স্রোত। 'হার' সেই মনুষ্যজীবনের অস্তিত্বের কারণ। মনুষ্যজীবনই একজন ব্যক্তি যার বাসেই মনুষ্যজীবনের অবস্থা ও যাকে অনুমান করতে পারেন। কিন্তু বাস্তব হই পড়াতে পড়াতে কোনো একটি স্থানে জটিলতায় ওয়ালবোধের হত্যাকাণ্ডের পুনরাবৃত্তি করে অনুমান করতে পারে। এটি এক বিশেষ প্রকৃতির তার। যা দেশকাল, জাতি, সীমানার উৎসর্গ, তার মর্দন হিসাবে তারবাদের উৎপত্তি অবিসিদ্ধাত্মক মননতাবে।

'অববদন' — এই শব্দটির ইংরেজী প্রতিশব্দ হলো Idea। যা এসেছে গ্রীক শব্দ 'Idea' থেকে যার অর্থ হলো দেখা বা প্রত্যক্ষণ করা। রাজনীতির প্রেক্ষাপটে ভূতপূর্ব মার্কিন রষ্ট্রপতি উইলিয়াম উইলসনের হাত ধরে শব্দটি এসেছে। ১৭৪৩ সালে, রাজনৈতিক প্রক্রিয়ার তাত্ত্বিক অ্যালোচানায় তিনি প্রথম 'Political Idealism' শব্দটি ব্যবহার করেন। তারবাদ মূলত অর্থে ব্যবহারিক বাস্তবতার উৎসে আদর্শ ও নৈতিকতাকে স্থান দেয়। কি আছে তার পরিবর্তে, তারবাদের আলোচ্য কি হওয়া উচিত। সত্যতঃ তারবাদ যে অতিপ্রকৃত জগৎ তৈরী করে তার আধার মর্দনগত নিপুণতা। তবে তারবাদের পূর্ণাঙ্গরূপ বিকশিত হয় উনিবিংশ শতকের শেষের দিকে জার্মান দার্শনিক হেগেল এবং ফ্রেডরিক শেলিং-এর হাত ধরে।

সাবেকী তারবাদ :

সাবেকী তারবাদ তারবাদী দর্শনের সর্বপ্রাচীন মর্দন শাখা। সাবেকী তারবাদী মর্দন বস্তুর উৎসাহ জিসারে মনকে স্বীকার করে। তাদের মতে, মন ব্যতীত বস্তুর যাস্যসিকতা কোথায়? বস্তুর অস্তিত্ব

ATTESTED

N.S.

05-09-20

NARAYAN DAS

W.B.E.S.

Assistant Professor

G.G.D.C. Dantan-II

Jayanta Mete
Sri Krishnendu Roy

Development of SCS & STs in Globalised World:

LEGAL ISSUES AND LIVELIHOOD CHALLENGES



NP
123



✓ 103
Development of SCs & STs in Globalised World :
Legal Issues and Livelihood Challenges

By
Prof. (Dr.) Jayanta Mete
Sri Krishnendu Roy

ND

NEW DELHI PUBLISHERS
New Delhi, Kolkata

✓
Development of SCs & STs in Globalised World : Legal Issues and Livelihood Challenges by Prof. (Dr.) Jayanta Mete and Sri Krishnendu Roy published by New Delhi: Publishers, New Delhi.

© Publishers

First Edition 2019

ISBN: 978-93-88879-20-0

All rights reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system or transmitted, by any means, electronic mechanical, photocopying, recording, or otherwise without written permission from the publisher and authors.

New Delhi Publishers

90, Sainik Vihar, Mohan Garden, New Delhi – 110 059

Tel: 011-23256188, 9971676330

E-mail: ndpublishers@gmail.com

Website: www.ndpublisher.in

Branch Office

216 Flat-GC, Green Park,

Narendrapur, Kolkata – 700103

Printed & bound in India by
Global Printing Services, New Delhi-110092.

Contents

Foreword.....	vii
Preface	ix
Acknowledgement.....	xi
List of Contributors.....	xvii
1. Issues and Challenges of Education of Tribal Women in Tripura.....	1
<i>Swapna Biswas</i>	
2. Educational Backwardness Amongst the Tribals: A Study of the Hajong Tribe of Assam	7
<i>Sunita Agarwalla</i>	
3. Socio-Economic Status of Muchi Women Labourers of Cachar, Assam: A Case Study	13
<i>Ruman Sutradhar</i>	
4. History of the Ritual, Tradition and Culture of Lois (Sc) Community in Manipur: An Overview	25
<i>Mary Sana Rajkumari</i>	
5. Review of the Dominant Issues of SCs and STs	37
<i>Maganlal. S. Molia</i>	
6. Prevention of Atrocities Against Sc and St in India (Poa Act 1989)	47
<i>D. Hemalatha Kalaimathi</i>	
7. An Outsider's Perspective On Reservation For SC and ST : Need For the Society Or A Political Necessity?.....	57
<i>Ashwathi Satish</i>	
8. An Analysis of Existing Components of Tribal Development: A Case Study	63
<i>Arun Kumar Mandal & Jayanta Mete</i>	
9. Policies and Programmes For Promoting Equity in Education Among the Weaker Sections in Independent India	73
<i>Prakash Chandra Jena</i>	
10. Livelihood Development of Tribal People Through Freshwater Pond Fish Culture Technologies.....	79
<i>Subrato Ghosh</i>	
11. Impact of Environmental Education On Health: A Case Study On Santal Tribes in the District of Paschim Bardhaman, West Bengal, India.....	91
<i>Sunil Kumar Baskey</i>	

12. Problems Faced By Scheduled Tribe Students in Higher Education in West Bengal: A Case Study.....	97
<i>Sanjay Sarkar & Jayanta Meo</i>	
13. Health and Educational Status of SC/ST Community: Issues and Challenges.....	111
<i>Ananta Ghosh & Chitrarajyan Kumar</i>	
14. The Development of the Rajbanshi Community of North Bengal: A Historical Assessment.....	119
<i>Pulak Chandra Majik</i>	
15. An Over View of Scheduled Tribe Community in West Bengal With Special Reference To Their Population & Educational Status.....	127
<i>Jyoti Narayan Patra & Jayanta Meo</i>	
16. Critical Evaluation of the Falling Standards of Academic Environment and Its Potential Impact of the Adaptation of SC Students in West Bengal.....	139
<i>Aishwary Ghosh & Subhanjoy Das</i>	
17. Critical Analysis of the Rights Attained By Scheduled Castes and Scheduled Tribes Individuals Under the Constitution of India.....	147
<i>Anurima Roy, Krishanmala Ray & Jayanta Meo</i>	
18. Caste and Hierarchy in Indian Society: Constitutional Safe Guards For the Deprived.....	155
<i>Aniruddha Das & Subhasish Kundu</i>	
19. A Socio-Economic and Credit Requirement Gap Study of Tribal Families in Radhanohapur Village of West Bengal.....	163
<i>Pijush Kanti Ghosh & Sudipra Sarkar</i>	
20. Scheduled Caste and Higher Education Scenario in India- A Study.....	173
<i>Mithi Chatterjee & Jayanta Meo</i>	
21. Review of Present Health Status of Scheduled Castes and Scheduled Tribes in India.....	183
<i>Purbasha Maiti</i>	
22. Growth and Development of SCs and STs in India.....	193
<i>Sobani Bhattacharyya</i>	
23. Scheduled Castes and Tribes in Higher Education: Issues, Challenges and the Role of Media.....	203
<i>Archita Roy Biswas & Soumya Datta</i>	
24. Joothan Chronology: The Predicament of SCs and STs in the Chhotanagpur Hills of Odhrakash Valhokh.....	211
<i>Anilisa Ghosh</i>	
25. Analysis of the Variation of Work Participations of the Scheduled Tribes in the Agricultural Sector in the Districts of West Bengal.....	229
<i>Tanmay Raza</i>	
26. Social and Educational Status of Schedule Caste and Schedule Tribe Community in Present India.....	237
<i>Pradyip Saha</i>	
27. Constitutional Safeguards For Scheduled Castes and Scheduled Tribes.....	243
<i>Gourish Chandra Mondol & Pulak Majumdar</i>	
28. Development of SCs and STs in Globalised World: Legal Issues and Intellectual Challenges.....	247
<i>Sudakshina Majumdar</i>	
29. An Overview of Educational Status of Backward Classes in West Bengal.....	257
<i>Pradyumna Sarkar</i>	
30. Present Scenario of Tribal Tribal Community: A Case Study At Dubajpur in Birajpur District (West Bengal).....	267
<i>Pradyota Anand & Anurima Majumdar</i>	

Caste and Hierarchy in Indian Society: Constitutional Safe Guards For the Deprived

Aniruddha Das¹ & Subhashish Kundu²

Assistant Professor, Department of Political Science, Government General Degree College, Dantan-II, Paschim Medinipur, West Bengal¹

&

Assistant Professor, Department of Mathematics, Alipurduar B.Ed. Training College, Tapshikhata, Alipurduar, West Bengal²

Introduction

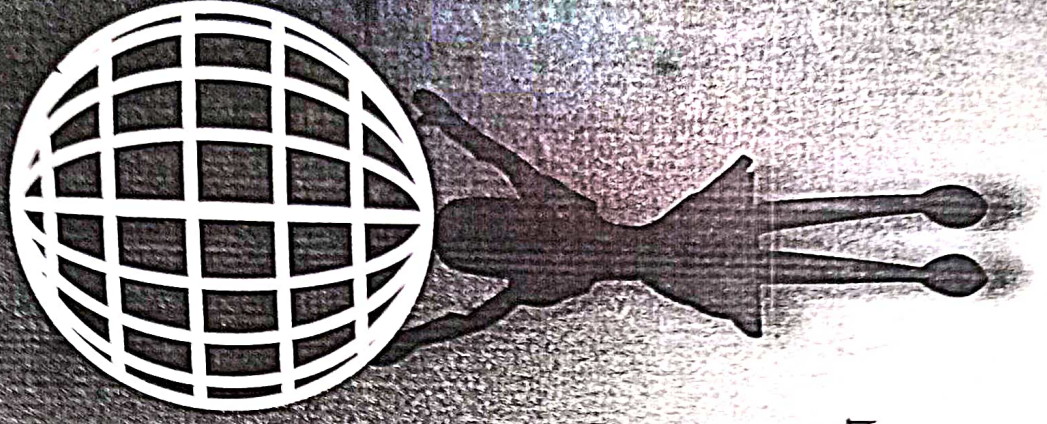
From ancient times, India has been a place for the people of foreign origin, the outsiders, more correctly the invaders. Historians and sociologists think that the Dravidians came to settle down on this land from some other parts of the world, even before the Aryan invasion. It is believed the pre-Dravidians settlers were the natives, the aborigines of India. It was a savage and primitive society. According to the continental drift theory the geographers and climatologists believe that the northern part of Australia was linked with the southern part of India, another eastern part of Africa was enjoined with the western part of India Sea Costal-Maharashtra and Sindh in Pakistan (Jaiswal, 1998, p.10-11). The prehistoric stage of social development marks is the starting point in the evolution of India's life and thought. The remotest part as is generally held represents the age when men lived in a state of nudity and barbarity. The story of Indian history started when flourished Indus civilization itself emerged. The Barbarisms of civilization came to an end with the emergence of this civilization.

"The conflicts between Aryans and the Dravidians punctuated not only the social and cultural but even the occupational and functional division" (Rao, 2009, p. 79).

In order to avoid large-scale intermixing of the natives amongst the invading race of Aryans, a fourth caste, the Shudras came into being when they were conquered and enslaved as employed by the organized society of the Aryans, as a forced labour. The conquered aborigines were deprived of all claim for a place in the divinely ordained social order. They were forced to live outside of the villages and occupations regarded how and contemptible were assigned to them. They were the ancestors of the untouchables and were known as the "Asprashyas" or the "Panchama Varma". They were attached to the Hindu society and yet they did not belong to it, having been assigned no place in the social hierarchy of castes in the Varma system.

The Idea of caste struck its roots very deeply into Hindu social life. For Hindus the

**WOMEN'S EMANCIPATION :
ITS STRATEGIC AND CHALLENGING
ASPECTS ON LITERATURE AND SOCIETY**
সাহিত্য ও সমাজের প্রতিকূলতার আখ্যানে
নারী ভুবনের উত্তরণের কথন



NARAYAN DAS
W.B.E.S.
Assistant Professor
G.G.D: C Dantan-II

০১-০৭-২১

(Signature)

ATTESTED

সম্পাদনা

ড. স্নিগ্ধা চট্টোপাধ্যায়

ড. শম্পা সরকার

WOMEN'S EMANCIPATION &
ITS STRATEGIC-AND CHALLENGING ASPECTS ON
LITERATURE AND SOCIETY

সাহিত্য ও সমাজের প্রতিকূলতার আখ্যানে নারী ভূবনের উদ্ভরণের কথা

Edited by

Dr. Snigdha Chattopadhyay

Dr. Sampa Sarkar

Rs. 600.00

© শ্রীরামপুর গার্লস কলেজ

প্রথম প্রকাশ

অগ্রহায়ণ : ১৪২৬। নভেম্বর ২০১৯

প্রচ্ছদ :

সম্পাদকের ভাবনা প্রসূত

প্রকাশনা :

সাহিত্যশ্রী

৭৩ মহাত্মা গান্ধি রোড

কলকাতা - ৯

ISBN :81-86386-84-10

অক্ষর বিন্যাস ও মুদ্রক :

আর্টিস্টিক ইম্প্রেশন

৮০/৫ মহাত্মা গান্ধী রোড

কলকাতা-৯

মূল্য : ৬০০.০০

From the Desk of the Principal

The Department of Bengali of Serampore Girls' College and Global Multidisciplinary research organisation organized one day International Seminar entitled Women's Emancipation: Its strategic and challenging Aspects on Literature and Society on 26th June 2019.

Women Empowerment is a global phenomenon. It means accepting and allowing women to access the opportunities available to them without limitations and restrictions such as in education, profession, life-style, to make life determining decisions through the different problems in society. The seminar has thrown light on several social aspect regarding the issue.

I congratulate the initiative to publish the book encompassing the different work by different scholars from different universities and colleges, which adorn the essence of the seminar. I hope that this book will help in research work of researcher.

Dr. Soma Roy (Jana)
Principal
Serampore Girls' College

১৯. তুলি বালিকা : উন্নিয়ন-বিশ্ব শতক : সমাজ ও মহিলা নারী জগৎ ১৫৫
২০. গরিমল ঘোষ : নারীর অনাগোচিত অসুখসংক্রান্ত আলোকচিত্র ১৯১
২১. অনিন্দিতা মণ্ডল : Society and Progress of Women নারী প্রগতি: একটি সমালোচনামূলক প্রবন্ধ ১৫০
২২. সৌম্যী অধিকারী : সেলিনা হোসেনের কথাসাহিত্যে নারীত্ববন ও মহিলায় নব মুদ্রায়ন ১৫৭
২৩. রাজকুমার দাস : হাজার ফুশারি মা উপন্যাসে নারীর প্রতিবাদ ও ব্যক্তিত্বতত্ত্বাবোধ ১৬১
২৪. দীপক নন্দী : বেদান্তের নারী উত্তরণ ১৬৭
২৫. তপস্বী আচার্য : আত্মপ্রতিষ্ঠার গাঙ্গে বাণীর মুগ্ধিম নারী বক্তিত্বতত্ত্বাবোধ ১৭১
২৬. Farzana Saheer : Auratoon key Afsano mein Auratoon Key samaji Masayal ১৭৬
২৭. Sarmistha Maitra : The Serrated Pathwaya Leaf: a Loud Claim for the Right of Being Human ১৬১
২৮. Sayanti Mukhopadhyay : Woman, Thou Art an Inspirational Image of a Woman in the celebrated poems of Sylvia Plath, Maya Angelou and Rupi Kaur. ১৬৬
২৯. Sourav Madhur Dey : Accountability for Gender Equality in Education : Global Challenges & Future Prospects ১৬৫
৩০. Suronjana Bhadra : Re-Telling the Story of the 'Other': Staging Resistance in Women's Theatre ২০১
৩১. Anuradha Majumdar : Woman, Emancipation & the Dressmaking Trades: A Comparative Study of the Garment industries of 19th Century Britain and 21st Century Bangladesh ২০৬
৩২. Arnab Bhattacharyya : Transforming trauma into triumph: Survival and resistance of women after partition ২১৭
৩৩. Nishantika Kundu : Resisting formality: Looking for "escapes" within the "trap" through language and behaviours ২২২
৩৪. Soumitra Sarkar : Empowering elder women and empowering India: Image of old age homes towards elderly ২২৭
৩৫. Irani Sahu : Women emancipation and pro women advertisement ২৩৪
৩৬. Udaykrishna Mitra : The Struggle for women emancipation is part of the struggle of the clerical women parliamentarians ২৩৬
৩৭. Satampa Pal : Idea of New Women: Perspectives from 19th Century Bengal ২৪৪
৩৮. Anuradha Das : In Search of Political Liberation of Women in India and Bangladesh ২৫১
৩৯. Mousumi Das : Socio-cultural Perspective of Gender Inequality: A plan for National Development by Women Empowerment ২৫৬
৪০. Sanjoy Kumar Das : Women Representation in Indian Political System ২৬২
৪১. Rituparna Dutta : Women's Emancipation through the Looking-Glass: the Case of Nora and Renare ২৭০
৪২. Sumana Dey : Resistance protest and ascension of urban women in modern Indian English women poetry ২৭৭
৪৩. Mou Pakray : Women Emancipation Challenges and Opportunities in Indian Social Context ২৮৭
৪৪. Parthasarathi Bose : Women's Emancipation: A Sociological Study ২৮৯
৪৫. Swati Bhattacharjee : Women Emancipation: Gender, Governance and Grass root Politics of India ৩০০
৪৬. Pradip Kumar Paul : Society of Progress of Women 'The Myth to 'Beauty': A Critical Analysis ৩০৬
৪৭. Dwipayan Dutta Ray : Women's Struggle for Emancipation from the Chains of Patriarchy in Ngugi Wa Thiong'o's Weep Not, Child ৩১১
৪৮. Shirshak Ghosh : The oppression of women in William Congreve's the way of the world ৩১৯
৪৯. Sarojit Kapasi : Women empowerment through the government policies of education: a sociological study ৩২৫
৫০. Anvesha Roy : Turning the tide of the industrial novel: Margaret Hale in Elizabeth Gaskell's north and south ৩২৯
৫১. Subrata Acharya : Women's empowerment in India ৩২৯

12. Chatterjee, Partha. *The Partha Chatterjee Omnibus*. (in *Nation and Its Fragments*), Oxford University Press, New Delhi, 2011, p. 136.
13. Forbes, Geraldine. *Women in Modern India*, Cambridge University Press, New York, 1999, p. 30.
14. Forbes, Geraldine. *Women in Modern India*, Cambridge University Press, New York, 1999, p. 30.
15. She viewed that widows had been traditionally restricted in life. She believed herself as fortunate and superior to other women around her and also tried to protect herself against the consequences of her husband's reformist projects. See, Chatterjee, Partha. *The Partha Chatterjee Omnibus*, (in *Nation and Its Fragments*), Oxford University Press, New Delhi, 2011, p. 146.

References :

1. Kaviraj, Sudipto. (2007) 'BankimChandra O Sritikolper Bishownata' (in Bengali), in Chakraborty, Ranabir. Chakraborty, Kunal and Bandopadhyay, Amit. (eds) *Sankriti and Itihas*, Adhapak Ashwin Dasgupta Smarakgrantha, Kolkata: Ananda Publishers, p. 257-283.
2. Forbes, Geraldine. (2002) *Women in Modern India*, New York: Cambridge University Press.
3. Chandra, Sudhir. (1987) 'Conflicted Belief and Men's consciousness about women: Widow Marriage in Later Nineteenth Century Indian Literature', *Economic and Political Weekly*, Vol. 22, No. 44, October 31, pp. ws55-ws62.
4. Chatterjee, Partha. (2011). *The Partha Chatterjee Omnibus*, New Delhi: Oxford University Press.

In Search of Political Liberation of Women in India and Bangladesh

Aniruddha Das

The history of women is not linear nor does it have a well organized structure. It is in fact an integral though mostly invisible part of the saga of civilization. Its trends are closely interwoven with those of culture, society, state and above all with the lives of the people. Untangling the trends through multiple layers of the traditions is a fascinating enterprise. Through for the last couple of decades the issues of women's involvement in politics and leadership positions has been the subject of debate. Generally political participation has come to mean the direct involvement of citizens in the process administrative decision making, policy formulation and policy implementation. Women in Third World countries do not participate in political life to the same extent as men. Both in India and Bangladesh women's access to positions of influence and power is limited; their choices of political participation are narrower compared with men. Often it is easier for women to participate at the local than the national government level. The landslide effort by both the government of India and Bangladesh has slightly but steadily grown women's participation of politics in the era of 90's. While highlighting the issue of women's participation in politics, it is reasonable to ask whether lack of women's involvement makes any difference to the outcomes of decision making process. Here is the answer is "Yes". From the ancient times many theorists have laid importance on that issue of politics. Greatest

Assistant Professor, Government General Degree College



Relevance of Peace and Value Education in the Modern World

Edited by :
Dr. Nita Mitra (Chanda)
Dr. Rituparna Basak (Das Gupta)

ATTESTED
03-09-22
NARAYAN DAS,
W.B.E.S.,
Assistant Professor
G.O.P.C. Dantlaj-11

Relevance of Peace and Value Education in the Modern World

Edited by:

Dr. Nita Mitra (Chanda)

Associate Professor, Siliguri B.Ed. College
P.O. Kakamala, Dist. Darjeeling
West Bengal, India

Dr. Rituparna Basak (Das Gupta)

Associate Professor, Siliguri B.Ed. College
P.O. Kakamala, Dist. Darjeeling
West Bengal, India

Foreword by:

Prof. Mita Banerjee

Vice Chancellor,

Kamyaachree University



N. B. PUBLICATIONS
Ghaelabad - 201002 (India)

Published by:

N. B. PUBLICATIONS

SF-1, A-53, DLF, Anand Vihar,
Loni, Gharohat-201102, U.P. (India)
Phone: 870828865, 888628572
E-mail: nbpublications2009@gmail.com

Sole Distributor by:

KUNAL BOOKS

4648/21, 1st Floor, Ansari Road,
Dayaganj, New Delhi-110002
Phone: 011-23275069, 9811036097, 9868071411
E-mail: kunalbooks@gmail.com
Website: www.kunalbooks.com

Relevance of Peace and Value Education in the Modern World

© Editors

First Published 2020

ISBN: 978-93-89234-84-8

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the publisher.

The opinions and views expressed are exclusively those of the authors and in no way the editors or the publisher is responsible for the same.

Published in India by N. B. Publications and printed at Tident Enterprises, Noida, (U.P).

(xxx)

28. Peace and Value Education for the School Students to Cultivate and Develop their Ethical Character 247
Krishnajyoti Nath
29. Inculcation of Skills Towards Peace and Value Education 254
Dr. Nimisha Elais
30. The Teaching of Values in the Philosophy of Swami Vivekananda 261
Sanjib Maji
31. Promoting Peace Education in Young Mind 267
Dr. Md. Nijairul Islam
32. Peace and Value Inculcation through Co-Scholastic Activities at Teacher Education in West Bengal 277
Dona Datta
33. Education Inculcates Peace and Value 287
Subhankar Sarkar

Theme-IV

Role of Motivation and Reinforcement in Peace and Value Education

34. Effectiveness of Peace and Value Education in Modern World- A Critical Overview 297
Dr. Subhas Chandra Bhat
35. Different Dimensions of Peace Education 304
Aniruddha Das
36. DAK Ghar: A Journey from Conflict to Peace 312
Dr. Sanghamitra Roy
37. Knowledge and Awareness about Peace Education among School Teachers of West Bengal: A Qualitative Survey 319
Sadar Shaikh & Kanad Datta
38. Role of a Teacher in Peace Education 327
Ratula Mukherjee
43. In
- 44.
- 45.
- 46.

137

Differ
a nev
flouri
prere
to di
peact
of gr
& M
unde
few i
a cul
worl
of p
comj
diffe
harm
thos
thos
ther
how
real
resu
intru
recc
of d
cost
resc
in c
elir
Edt
soc
by
It
acc
tha
ad

Different Dimensions of Peace Education

Aniruddha Das

Abstract:

In the aftermath of World War II the main challenges of state-thinkers was to reshape education out of doubt and disbelief. Peace Education gradually began to dominate in this context. Peace Education not only discusses peace in the theoretical realm, but also sets the practical strategy for the survival of human civilization in the age of globalization. Needless to say, the way to fight violence cannot be violence. In this case, peace is the only way. And for that, it is necessary to understand the versatility of peace. This article attempts to shed light on various dimensions of Peace Education.

Keywords: Peace Education, Harmony, Culture, Environment, Disarmament.

Introduction:

In order to create a new and prosperous future, society needs to learn lessons from its past. One lesson learned is that in order to avoid our violence-ridden history from repeating itself the ideals of unity, equality and human rights will have to be inculcated in both man and woman. No time is better for creating a community of peace than now. No social responsibility is greater or more burdensome than ensuring peace on a sustainable basis on our planet. It's the dilemma in today's world and problems are becoming increasingly high interconnected. The overwhelming scope of those demands that we all work together. International peace and reconciliation efforts will only succeed with a collaboration strategy based on transparency, discussion and cooperation. To this end we must create a great alliance among all for culture of peace,

রাজনৈতিক তত্ত্ব

ধারণা ও বিতর্ক

সংগোপনা

প্রদীপ্ত মুখার্জী

ATTESTED

০৫.০৭.১৭

রাজনৈতিক তত্ত্ব

ধারণা ও বিতর্ক

সম্পাদনা
প্রদীপ্ত মুখার্জী

স্বাক্ষরিত
১৫/১১/১৯

১৯

প্রত্রেপিত পাবলিশার্স

৩৩৩, কলেজ স্ট্রীট ৫ কলকাতা-৭০০ ০৭৩

E-mail : progressivepubl@yahoo.co.in

Mob : 98200310 • WhatsApp : 98200310

ভূমিকা

“রাজনৈতিক তত্ত্ব : ধারণা ও বিতর্ক” গ্রন্থটির সম্পাদনার কাজ ইউ.জি.সি. কর্তৃক নির্দিষ্ট সি.বি.সি.এস. পাঠক্রম চালু হওয়ার সময় থেকে শুরু হয়। পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়গুলিতে স্নাতক (সাম্মানিক ও সাধারণ) স্তরে যে সি.বি.সি.এস. পাঠক্রম চালু হয়, রাজনৈতিক তত্ত্ব সম্পর্কে তার একটি সার্বিক রূপ এই গ্রন্থের অধ্যয়ন চরমে প্রাপ্য পেরিয়েছে। মোট উনিশটি অধ্যায়ে রাজনৈতিক তত্ত্বের নানান দিক তুলে ধরার প্রয়াস হয়েছে। আধুনিক রাজনীতি চর্চা তৎসহ মার্কসীয় ভাবনা ও প্রাসঙ্গিকতা প্রকৃতি বিষয়গুলিকে পাঠক্রমের দাবি অনুযায়ী অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয় ও মহাবিদ্যালয়ের তরুণ অধ্যাপক-অধ্যাপিকা কর্তৃক, ছাত্র-ছাত্রীদের প্রয়োজনীয়তার কথা মাথায় রেখে, সহজ ভাষায় বিষয় সমূহের উপস্থাপনা করা হয়েছে। এই গ্রন্থ সম্পাদনার কাজ করতে গিয়ে সম্পাদক প্রথমেই লেখকদের কাছে তাঁর স্বপ্ন স্বীকার করেছেন। সম্পাদক তাঁর শিক্ষাগুরু অধ্যাপক প্রবীর কুমার দে-এর (অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, কল্যাণী বিশ্ববিদ্যালয়) নিকট চিরস্থায়ী। গবেষণা কাজ চলাকালীন এই সম্পাদনার কাজে সম্মতি জ্ঞাপন ও উৎসাহ প্রদান ভোলায় নয়। কল্যাণী বিশ্ববিদ্যালয়ের রাষ্ট্রবিজ্ঞানের সহকারী অধ্যাপক প্রতীপ চট্টোপাধ্যায়ের অবদান সম্পাদক নতনতকে গ্রহণ করেছেন। সম্পাদকের শিক্ষক ও অধ্যক্ষ ড. সোনা ঘোষ, বিভাগীয় প্রধান ড. রূপা সেন সম্পাদনার কাজে উৎসাহ প্রদান করেছেন, তাঁদের স্বকনি অনস্বীকার্য অধ্যাপক বিশ্বনাথ চক্রবর্তী, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, রবীন্দ্রভারতী বিশ্ববিদ্যালয়, ড. দেবশীল নন্দী, অধ্যাপক, রাষ্ট্রবিজ্ঞান বিভাগ, কাজী নজরুল বিশ্ববিদ্যালয় এঁদের কাছে সম্পাদক ব্যথোপযুক্ত দায়িত্ব পেয়েছেন। গ্রন্থ প্রকাশক কমল মিত্রের উৎসাহে সম্পাদক কৃতজ্ঞ। এছাড়াও সম্পাদনা ও প্রচ্ছদ রচিত্ব কাজে প্রকাশনা সংস্থার নিখুঁত সকলকে সম্পাদক আত্মরিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছেন।

পশ্চিমবঙ্গের হ্রিপুরা প্রভৃতি রাজ্যে বাংলা ভাষার পঠন-পাঠনে এবং নতুন সি.বি.সি.এস. পাঠক্রমে এই সম্পাদিত গ্রন্থ-ছাত্র-ছাত্রীদের বিশেষভাবে সহায়ক করবে বলে আশা করা হয়। সম্পাদনার কাজে কোনো জটী ধাক্কা, পাঠকদের অনুপ্রেরণা রইল, তাঁরা যেন জটীগুলি চিহ্নিত করেন। পরবর্তী মুদ্রণে তা নিশ্চয়ই সংশোধিত হবে। তথাপি গ্রন্থে কোনো ভুল-জটী থাকলে তার দায় সম্পূর্ণ সম্পাদকের। অন্য করা স্ব. পাঠক নিজগুণে সেই জটী সংশোধনের প্রস্তাব করে ভুলের জন্য মার্জন করলে। সকলের মঙ্গল কামনার ...

আগস্ট, ২০২০

বাণ্ডইআটি, কলকাতা

ইউটি

সম্পাদক

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায়	↓ রাষ্ট্রনীতি থেকে রাজনৈতিক উদ্ভরণ ৩ একটি পর্যায়গোচনা সিদ্ধার্থ শঙ্কর মাসা	৭-১৪
দ্বিতীয় অধ্যায়	↓ রাষ্ট্র, জাতি ও জাতীয়তাবাদ বিশাল মাসা	১৫-২৪
তৃতীয় অধ্যায়	↓ রাষ্ট্রতত্ত্ব হিসাবে সার্বভৌমিকতা ক্ষমতা ও কর্তৃত্ব বৃজনা বর্মণ	২৫-৬০
চতুর্থ অধ্যায়	↓ রাষ্ট্রের উৎপত্তি ও বিবর্তন : রাষ্ট্রের উৎপত্তি বিতর্ক তত্ত্ব গোবিন্দ মাসা	৬১-৮৩
পঞ্চম অধ্যায়	↓ আইন, স্বাধীনতা ও সন্য : ধারণা ও সম্পর্ক পল্লব বিশ্বাস	৮৪-১১০
ষষ্ঠ অধ্যায়	↓ অধিকার, ন্যায় : ঐতিহাসিকতা ও বর্তমান প্রেক্ষিতে অনুল কানন আজাদ	১১১-১৪১
সপ্তম অধ্যায়	↓ গনতন্ত্র : উদ্ভব ও বিকাশ ড. অভিলেখ কুম্ভকার	১৪২-১৬০
অষ্টম অধ্যায়	↓ নাগরিকতা শ্বেতাঙ্কর কুম্ভকার	১৬১-১৭৬
নবম অধ্যায়	↓ রাজনৈতিক অঙ্গের বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি সরত মেহতা	১৭৭-২০০
দশম অধ্যায়	↓ রাষ্ট্রতত্ত্বের উপাত্ত : ভারত, উচ্চভাষা, সার্বভৌম ও গণতন্ত্র জি. বি. মেহা	২০১-২৪৪

তথ্যসূত্র

১. O. P. Gupta, *An Introduction of Political Theory*, Macmillan India, 2011.
২. *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়* (১৯৯৬), *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৩. *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়* (১৯৯৬), *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, পৃষ্ঠা ১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৪. Tom Patterson (ed.), *A Dictionary of Marxist Thought*, Maya Blackwell, New Delhi, 2011.
৫. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৬. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৭. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৮. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
৯. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
১০. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।
১১. *সংস্কৃতিক তত্ত্ব*, *কেন্দ্রীয় মন্ত্রণালয়*, পৃষ্ঠা ১৩৮-১৩৯, সংস্করণ, ২০০৮।

সংগৃহণ অধ্যায়

বিপ্লব সম্পর্কে মার্ক্সবাদ : লেনিন এবং মাত্তো জো-সে-এর ধারণা

অধিবক্তা দাস

সংস্কৃতিক তত্ত্ব, উন্নয়ন ও জগতের পরিবর্তন, জে.এম. সান্ডেহিল্ডের দৃষ্টিতে, বিপ্লব হলো একটি সামাজিক পরিবর্তন, যেখানে একটি সামাজিক শ্রেণি অন্য একটি সামাজিক শ্রেণির বিরুদ্ধে সংগ্রাম করে। এই সংগ্রামের ফলে সামাজিক শ্রেণির মতামত, মূল্যবোধ, আচরণ, ধর্ম, বিজ্ঞান, সংস্কৃতি, সংস্কৃতির পরিবর্তন ঘটে। বিপ্লব হলো একটি সামাজিক পরিবর্তন, যেখানে একটি সামাজিক শ্রেণি অন্য একটি সামাজিক শ্রেণির বিরুদ্ধে সংগ্রাম করে। এই সংগ্রামের ফলে সামাজিক শ্রেণির মতামত, মূল্যবোধ, আচরণ, ধর্ম, বিজ্ঞান, সংস্কৃতি, সংস্কৃতির পরিবর্তন ঘটে।

বিপ্লব হলো একটি সামাজিক পরিবর্তন, যেখানে একটি সামাজিক শ্রেণি অন্য একটি সামাজিক শ্রেণির বিরুদ্ধে সংগ্রাম করে। এই সংগ্রামের ফলে সামাজিক শ্রেণির মতামত, মূল্যবোধ, আচরণ, ধর্ম, বিজ্ঞান, সংস্কৃতি, সংস্কৃতির পরিবর্তন ঘটে। বিপ্লব হলো একটি সামাজিক পরিবর্তন, যেখানে একটি সামাজিক শ্রেণি অন্য একটি সামাজিক শ্রেণির বিরুদ্ধে সংগ্রাম করে। এই সংগ্রামের ফলে সামাজিক শ্রেণির মতামত, মূল্যবোধ, আচরণ, ধর্ম, বিজ্ঞান, সংস্কৃতি, সংস্কৃতির পরিবর্তন ঘটে।

ভারত ও প্রতিবেশী রাষ্ট্র দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের রসায়ন

সম্পাদনা
সুবীর গায়ের



মুখবন্ধ
ড. শিবাশিস চট্টোপাধ্যায়

ভারত ও প্রতিবেশী রাষ্ট্র দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের রসায়ন

সম্পাদনা

সুবীর গায়ের

মুখবন্ধ

ড. শিবানিস চট্টোপাধ্যায়



এভেনেল প্রেস

Bharot O Pratibeshi Rashtra : Dipakkhik Somporker Rosayan

Edited by Subir Gayen

প্রথম সংস্করণ : মে ২০২৩

© সম্পাদক

প্রকাশক এবং স্বত্বাধিকারীর লিখিত অনুমতি ছাড়া এই বইয়ের কোনও অংশেরই কোনও পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি করা যাবে না। কোনও যান্ত্রিক উপায়ের (গ্রাফিক, ইলেকট্রনিক বা অন্য কোনও মাধ্যম যেমন ফোটোকপি, টেপ বা পুনরুদ্ধারের সুযোগ সম্বলিত তথ্য সঞ্চয় করে রাখার কোনও পদ্ধতি) মাধ্যমে প্রতিলিপি করা যাবে না। কোনও ডিস্ক, প্লেট, পারফোরেটেড বা কোনও তথ্য সংরক্ষণের যান্ত্রিক পদ্ধতিতে পুনরুৎপাদন করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যাবে।

ISBN : 978-93-94744-57-8

এভেনেল প্রেসের পক্ষে সুভাষনগর, মেমারী, পূর্ব বর্ধমান থেকে অঞ্জন সাহা কর্তৃক প্রকাশিত এবং শরৎ ইম্প্রেশন প্রাইভেট লিমিটেড, ১৮ বি শ্যামাচরণ দে স্ট্রিট, কলকাতা-৭৩ থেকে মুদ্রিত।

email : avenelindia@gmail.com; avenelpress34@gmail.com
website : www.avenelpress.in

অক্ষর বিন্যাসঃ আর. কম্পোজিং

প্রচ্ছদঃ বাবুল দে

সূচিপত্র

- ১। ভারত-পাকিস্তান দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কঃ বৈরিতা ও চ্যালেঞ্জসমূহ
—শঙ্কর ভূঁইয়া ১৯
- ২। ভারত-বাংলাদেশ দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের রসায়ন
— ড. জয়প্রকাশ মণ্ডল ৩৩
- ৩। ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য
—রীনা সামন্ত ৭৩
- ৪। ভারত-নেপাল দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কঃ বন্ধুত্ব ও সমস্যাসমূহ
—অর্ণব কয়াল ১০৫
- ৫। অতীত ও বর্তমানের আলোকে ভারত-শ্রীলঙ্কা দ্বিপাক্ষিক সম্পর্ক
—সুদেষ্ণা দাস ১২১
- ৬। ভারত-ভুটান দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কঃ বন্ধুত্ব, নির্ভরশীলতা ও চ্যালেঞ্জসমূহ
—সুবীর গায়ের ১৩৫
- ৭। ভারত-আফগানিস্তান দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কঃ অতীত ও বর্তমান গতিপ্রকৃতি
—অজয় বর ১৪৯
- ৮। ভারত-মালদ্বীপ দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের গতিপ্রকৃতি
—গোকুল সরকার ১৭৪
- ৯। ভারত-চীন কৌশলগত সম্পর্কের গতিপ্রকৃতি
—অভিক ধর ও আসিফ সরদার ১৮৪

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

রীনা সামন্ত

পূর্বতন রাষ্ট্র বার্মা, ১৯৮৯ সাল থেকে যা মায়ানমার হিসেবে পরিচিত, দঃ পূর্ব এশিয়ার একটি স্বাধীন ও সার্বভৌম রাষ্ট্র। ১৯৪৮ সালে মায়ানমার ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির অধীনতা থেকে মুক্তিলাভ করে একটি স্বাধীন রাষ্ট্র হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে। পূর্ব-এশিয়া, দঃ পূর্ব এশিয়া ও দঃ এশিয়ার ত্রি-সংযোগ স্থলে মায়ানমারের ভৌগোলিক অবস্থান কৌশলগত বিচারে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। আমরা যদি মায়ানমারের ভৌগোলিক অবস্থানের দিকে তাকাই তাহলে দেখব যে, মায়ানমারের উত্তর-পূর্ব দিকে রয়েছে চীন, পশ্চিমে ভারত ও বাংলাদেশ, পূর্বে লাওস এবং দঃ পূর্বে রয়েছে থাইল্যান্ড। ভৌগোলিক নৈকট্যতা, ঐতিহাসিক, ধর্মীয় এবং সাংস্কৃতিক বন্ধনের নিরিখে ভারত ও মায়ানমার—দুটি দেশ একে অপরের ঘনিষ্ঠ প্রতিবেশী হিসেবে পরিচিত। ভারতের উত্তরপূর্বের রাজ্যসমূহের (যথা- অরুনাচল প্রদেশ, নাগাল্যান্ড, মনিপুর এবং মিজোরাম) মায়ানমারের সাথে প্রায় ১৬৪৩ কিমি স্থল সীমানা জুড়ে রয়েছে; এছাড়াও কৌশলগতভাবে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ আন্দামান সাগর ও বঙ্গোপসাগরের মাধ্যমে ভারত ও মায়ানমারের মধ্যে সামুদ্রিক সংযোগ রয়েছে, যা উভয়দেশের মধ্যে দ্বিপাক্ষিক সম্পর্ক নির্মাণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এসেছে। শুধু তাই নয়, ভারত ও মায়ানমার এই দুটি প্রতিবেশী রাষ্ট্র প্রায় একই ধরনের ঐতিহাসিক অভিজ্ঞতার সম্মুখীন হয়েছে। উভয় দেশই স্বাধীনতা লাভের পূর্বে সুদীর্ঘকাল ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির অধীনে ছিল (যেমন- ভারতবর্ষ ১৮৫৭-১৯৪৭ সাল পর্যন্ত এবং মায়ানমার ১৮৮৬-১৯৪৮ সাল পর্যন্ত)। এমনকি ১৯৩৭ সালের আগে পর্যন্ত মায়ানমার ব্রিটিশ ভারতের অন্তর্ভুক্ত ছিল। ১৯৩৭ সালের মায়ানমার ব্রিটিশ ভারত থেকে পৃথক হয়ে যাওয়ার পরও উভয় দেশই ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদের বিরুদ্ধে সংঘটিত জাতীয় মুক্তি আন্দোলনে

একে অপরকে সহযোগিতা করতে দৃঢ়বদ্ধ হয়েছিল; এবং স্বাধীনতা লাভের পরও এই ধারা অব্যাহত ছিল। ভারতের জাতীয়তাবাদী নেতা ও প্রথম প্রধানমন্ত্রী জওহরলাল নেহরু এবং মায়ানমারের অব্যতম নেতা ইউ নু (U Nu) এর যৌথ উদ্যোগে ভারত মায়ানমারের মধ্যে একটি বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্কের সূচনা হয়েছিল।

ভারত ও মায়ানমারের বিদেশনীতির সাধারণ নীতিসমূহ

দুই বা ততোধিক রাষ্ট্রের মধ্যে বৈদেশিক সম্পর্ক অধ্যয়নের জন্য সাধারণভাবে সংশ্লিষ্ট রাষ্ট্রগুলির বিদেশনীতির মূল লক্ষ্য কিংবা মৌলিক কৌশলগুলি অবশ্যই পর্যবেক্ষণ করা প্রয়োজন। ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রেও এটি অনিবার্য সত্য। আন্তর্জাতিক স্তরে পট পরিবর্তনের সাথে সঙ্গতি রেখে যেকোনো দেশের বিদেশনীতির পরিবর্তন ঘটলেও মূল বিষয়গুলো অব্যাহত থাকে। বস্তুতপক্ষে ভারতের বিদেশনীতি গড়ে উঠেছে কতকগুলো মৌলিক নির্ধারককে কেন্দ্র করে, যথা- ভারতের ইতিহাস, ভারতীয় সংস্কৃতি, ভৌগোলিক অবস্থান ও তার অর্থনীতি ইত্যাদি। ভারতের প্রথম প্রধানমন্ত্রী জওহরলাল নেহরু ভারতীয় বিদেশনীতির একটি সুনির্দিষ্ট কাঠামো গড়ে তুলেছিলেন। জাতীয় স্বার্থের রক্ষণাবেক্ষণ, বিশ্বশান্তি প্রতিষ্ঠা করা, নিরস্ত্রীকরণ ঘটানো, অ্যাক্রো-এশিয়াভুক্ত দেশগুলির স্বাধীনতা অর্জন এবং প্রতিবেশী দেশগুলির সাথে বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্কের উন্নয়ন করাই ছিল নেহরুর আমলে ভারতীয় বিদেশনীতির অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ লক্ষ্যসমূহ। এই লক্ষ্যগুলি প্রতিফলিত হয়েছিল তাঁর গৃহীত বিভিন্ন নীতির মধ্যে, যথা- (১) পঞ্চশীল (২) জোট নিরপেক্ষতা (৩) ঔপনিবেশিকতাবাদ বিরোধিতা (৪) সাম্রাজ্যবাদ বিরোধিতা (৫) বর্ণবৈষম্যবাদ বিরোধিতা (৬) সম্মিলিত জাতিপুঞ্জের সম্প্রসারণ ইত্যাদি। অপরদিকে মায়ানমারের বিদেশনীতিতেও কতকগুলি মৌলিক বিষয়কে বিশেষ প্রাধান্য দেওয়া হয়েছে। এগুলি হল- (১) জোটনিরপেক্ষতা (২) বিচ্ছিন্নতাবাদ (৩) নিরপেক্ষতাবাদ (৪) পঞ্চশীল ইত্যাদি। সুতরাং উভয়দেশের বিদেশনীতির মূল বিষয়বস্তুর নিরিখে একটা সাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয় যা দু'দেশের সম্পর্ককে সুদৃঢ় করতে সহায়কপূর্ণ।

ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের সাম্প্রতিক গতিপ্রকৃতি বিশ্লেষণ করতে হলে উভয়দেশের দ্বি-পাক্ষিক সম্পর্কের ঐতিহাসিক পটভূমি জানা প্রয়োজন। সেজন্য ব্রিটিশ শাসনকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের প্রকৃতি কি রূপ ছিল, ব্রিটিশ শাসনের অবসান পর্বে অর্থাৎ উত্তর-ঔপনিবেশিক যুগে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

এবং সর্বোপরি বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের রূপরেখা মূল্যায়ন করা একান্ত অপরিহার্য।

ব্রিটিশ শাসনকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক

ভারতবর্ষ এবং বার্মা (অধুনা মায়ানমার) উভয়দেশই সুদীর্ঘকাল ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির অধীনে ছিল; যথাক্রমে ১৮৫৭ থেকে ১৯৪৭ সাল পর্যন্ত এবং ১৮৮৬ থেকে ১৯৪৮ সাল পর্যন্ত। বস্তুতপক্ষে ব্রিটিশরা বার্মা অধিগ্রহণ করার পরে সেখানকার প্রশাসনিক ক্ষেত্রে নানাবিধ সংস্কারসাধন করতে উদ্যোগী হয় এবং তথাকথিত পুরানো স্থানীয় সরকারি ব্যবস্থার পরিবর্তন করে ভারতের ন্যায় নতুন প্রশাসনিক মডেল প্রতিস্থাপন করে। ফলস্বরূপ বার্মায় বসবাসকারি বহু ভারতীয় বার্মার প্রশাসনিক কর্মকাণ্ডে নিযুক্ত হন। বার্মায় বিপুল সংখ্যক ভারতীয়র উপস্থিতি ও অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ডে তাদের ক্রমবর্ধিত প্রাধান্য, ভারতীয় ঋণদাতাদের শোষণমূলক প্রকৃতি ও তাদের ক্ষণস্থায়ী চরিত্র বার্মিজ জনগণের মনে ভারতীয়দের বিরুদ্ধে একধরনের তিক্ত মনোভাব তৈরি করেছিল। তবে ভারতীয়দের বিরুদ্ধে এই তিক্ততা সত্ত্বেও উভয় দেশের জনগণ ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির বিরুদ্ধে একে অপরকে সহযোগিতা করতে সংঘবদ্ধ হয়েছিল।

(ক) ব্রিটিশ শাসনকালে ভারত-মায়ানমার রাজনৈতিক সম্পর্ক

ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির বিরুদ্ধে জাতীয় মুক্তি আন্দোলনের সময় ভারত ও বার্মার মধ্যে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক লক্ষ্য করা যায়। কেননা, ভারতীয় জাতীয়তাবাদী আন্দোলনের দ্বারাই প্রভাবিত হয়েছিল বার্মিজ জাতীয় মুক্তি আন্দোলন। ব্রিটিশ শক্তির বিরুদ্ধে লক্ষ লক্ষ বার্মিজদের আওয়াজ তুলতে ভারতবর্ষই অনুপ্রেরণা জুগিয়েছিল। ব্রিটিশ ঔপনিবেশিক শক্তির বিরুদ্ধে ভারতীয় জাতীয়তাবাদী নেতৃবৃন্দরা যে সমস্ত রাজনৈতিক কর্মসূচি গ্রহণ করেছিল যেমন-বয়কট করা, হরতাল করা, আইনসভার কার্মকাণ্ডে অনুপস্থিত থাকা ইত্যাদি নানারকম রাজনৈতিক কৌশলের দ্বারা বার্মার জাতীয়তাবাদী নেতৃবৃন্দরাও বিশেষভাবে প্রভাবিত হন। তারা উপলব্ধি করতে পেরেছিল যে, ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শক্তির বিরুদ্ধে উভয় দেশে সংঘটিত জাতীয় মুক্তি আন্দোলনে একে অপরের সাহায্য ও সহযোগিতা একান্ত অপরিহার্য। তাই ১৯২০-এর দশকে ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদের হাত থেকে পূর্ণ স্বরাজ লাভের জন্য বার্মা এবং ভারত সম্মিলিত উদ্যোগে অহিংস অসহযোগ আন্দোলন শুরু করেছিল। বিভিন্ন সরকারি, বেসরকারি অফিসের কর্মচারীবৃন্দ, কলখানার শ্রমিকবৃন্দ, এমনকি স্কুল-কলেজের শিক্ষার্থীরাও এই আন্দোলনে সমর্থন জানাতে হরতাল পালন

করেছিল। বার্মায় ভারতীয় জাতীয় কংগ্রেসের শাখা ছিল এবং বার্মায় বসবাসকারী ভারতীয়রা এমনকি কিছু প্রখ্যাত বার্মিজ জাতীয়তাবাদী নেতৃবৃন্দ বার্মায় অবস্থিত এই প্রাদেশিক জাতীয় কংগ্রেসে কমিটির সদস্যপদ গ্রহণ করেছিল।

১৯৩০-এর দশকের প্রথম ভাগ থেকেই ভারতের স্বাধীনতা সংগ্রাম তীব্র হওয়ার সাথে সাথে বার্মায় জাতীয়তাবাদী আন্দোলনও চরম আকার ধারণ করে। এই সময় ১৯৩৫ সালে ব্রিটিশ পার্লামেন্ট কর্তৃক প্রণীত 'ভারত শাসন আইন' এবং 'বার্মা শাসন আইন' (The Act of India and Burma - 1935) অনুসারে ভারতবর্ষ থেকে বার্মাকে পৃথক করার কথা ঘোষণা করা হয় এবং ১৯৩৭ সালের ১লা এপ্রিল থেকে এই আইনটি কার্যকরী হয়, ফলে বার্মা ভারত থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে সম্পূর্ণ স্বতন্ত্র একটি রাষ্ট্রে পরিণত হয়। ভারতবর্ষ থেকে বার্মার পৃথকীকরণ হলেও উভয়দেশের মধ্যে পারস্পরিক বোঝাপড়া এবং বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্ক অটুট ছিল। এই সময় ভারতের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ জাতীয়তাবাদী নেতা জওহরলাল নেহরু বার্মা পরিদর্শনে যান এবং পারস্পরিক সহযোগিতার পূর্ণ আশ্বাস দেন, যা উভয়দেশের সম্পর্কের ক্ষেত্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক্চিহ্ন বলা যেতে পারে।

১৯৪২ সালে জাপান কর্তৃক বার্মা অধিগ্রহণের সময় ভারতের আরেক উল্লেখযোগ্য জাতীয়তাবাদী নেতা নেতাজী সুভাষচন্দ্র বসু এবং বার্মার গুরুত্বপূর্ণ নেতৃবৃন্দের মধ্যে ঘনিষ্ঠ যোগাযোগ গড়ে ওঠে। বার্মার নেতা বা মও (Ba Maw) সুভাষচন্দ্র বসুর বৈপ্লবিক নেতৃত্বের দ্বারা ভীষণভাবে প্রভাবিত হয়েছিলেন। এই সময় নেতাজী সুভাষচন্দ্র বসু তাঁর আজাদ হিন্দ ফৌজের সদর দপ্তর সিঙ্গাপুর থেকে রেঙ্গুনে স্থানান্তর করেন ১৯৪৪ সালে। বার্মায় বসবাসকারী ভারতীয়রা ছাড়াও বহু বার্মিজ এবং বহু জাপানিরাও নেতাজির আদর্শে অনুপ্রাণিত হয়ে আজাদ হিন্দ ফৌজের সদস্যপদ গ্রহণ করেন যা ভারত-বার্মার সম্পর্কের ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য প্রভাব ফেলে। শুধু তাই নয় ১৯৪০-এর দশকে দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ চলাকালীন সংকটময় সময়ে ভারতবর্ষ সমগ্র এশিয়া সহ তার ঘনিষ্ঠ প্রতিবেশী দেশগুলির স্বার্থরক্ষায় বদ্ধ পরিকর ছিল। তাই ১৯৪২ সালে যখন সর্বভারতীয় কংগ্রেস কমিটি (All India Congress Committee) 'ভারত ছাড়া আন্দোলন'-এর ডাক দেয়, তখন ভারতবর্ষ শুধুমাত্র যে ভারত মুক্তির কথা বলেছে তা নয়, বার্মা সহ সমগ্র এশিয়ার স্বাধীনতার দাবি জানিয়েছে। এক্ষেত্রে ভারত এবং বার্মা উভয় দেশই একে অপরের জাতীয় মুক্তি আন্দোলনে সমর্থন ও সমবেদনা জানিয়েছিল। ১৯৪৬ সালের ২৪শে জুলাই বার্মার গুরুত্বপূর্ণ জাতীয়তাবাদী নেতা Aung San

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

ভারতের প্রতি গভীর সমবেদনা জানাতে গিয়ে তিনি বলেছিলেন “Our policy towards India.....in Burma is one of the broadest cooperation and generosity....We stand for more than friendly relations with our neighbors. We want to be not merely good neighbors, but good brothers even.....We stand for immediate mutual understanding and joint action, where ever and when ever possible, from now for our mutual interest and for the freedom of India, Burma and indeed all Asia. We stand for these and we trust Indian national leaders in India implicitly.”

এইভাবে ভারত এবং বার্মা উভয়দেশের পারস্পরিক বোঝাপড়া ও ঘনিষ্ঠ যোগাযোগের মধ্য দিয়ে ব্রিটিশ সাম্রাজ্যবাদী শোষণের হাত থেকে মুক্তি লাভ করে উভয়দেশই স্বাধীনতা অর্জন করে। ভারতবর্ষ ১৯৪৭ সালের ১৫ই আগস্ট এবং বার্মা ১৯৪৮ সালের ৪ঠা জানুয়ারী একটি স্বাধীন ও সার্বভৌম রাষ্ট্র হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে।

(খ) ব্রিটিশ শাসনকালে ভারত-মায়ানমার অর্থনৈতিক সম্পর্ক

ভারত ও বার্মার মধ্যে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক গড়ে তোলার ক্ষেত্রে অর্থনৈতিক উপাদান গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এসেছে। ভারত ও বার্মার অর্থনৈতিক প্রেক্ষাপট বিশ্লেষণ করলে দেখা যাবে যে, উভয়দেশই অনুন্নত এবং দীর্ঘকাল ঔপনিবেশিক শক্তির দ্বারা শোষিত। ঔপনিবেশিক শাসনকালে দুটি অর্থনৈতিক উপাদান যথা- অভিবাসন (immigration) এবং ব্যবসা-বাণিজ্য (Trade and Commerce) ইন্দো-বার্মিজ অর্থনৈতিক সম্পর্ক নির্ধারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল। বার্মাতে বহুসংখ্যক ভারতীয়র অভিবাসনের ফলস্বরূপ ভারত এবং বার্মার মধ্যে অর্থনৈতিক সম্পর্ক একটি উল্লেখযোগ্য মোড় নেয়। ১৮২৬ সালে ব্রিটিশ ইস্ট ইন্ডিয়া কোম্পানি কর্তৃক বার্মা দখলের পর সেখানে ব্যবসা-বাণিজ্যের ক্রমসম্প্রসারণ ঘটতে থাকে, যার ফলে শ্রমের চাহিদা বছর বছর বৃদ্ধি পেতে থাকে। এই সুযোগে বহু ভারতীয় বার্মায় প্রবেশ করে এবং সেখানে মূলত শহরাঞ্চলে তারা বসতি স্থাপন করে। এইভাবে বার্মায় অভিবাসী বহু ভারতীয় বার্মার অর্থনৈতিক ও বাণিজ্যিক বিষয়কে নিয়ন্ত্রণ করেছিল। এছাড়াও ব্যবসা-বাণিজ্য ছিল উভয়দেশের অর্থনৈতিক সম্পর্কের একটা গুরুত্বপূর্ণ দিক। প্রাচীনকাল থেকেই উভয়দেশের মধ্যে ব্যবসা-বাণিজ্য সংঘটিত হত, কেননা উভয়দেশের মধ্যে স্থলপথ এবং সমুদ্রপথ ছিল গুরুত্বপূর্ণ বাণিজ্যিক পথ। স্বাধীনতালাভের পূর্বে ভারতবর্ষ ছিল

বার্মার গুরুত্বপূর্ণ বাণিজ্যিক অংশীদার, ভারতের নিকটতম প্রতিবেশী হওয়ার সুবাদে। বার্মার প্রয়োজন অনুসারে পাট, তামাকজাত দ্রব্য, টেক্সটাইল, আয়রন, স্টীল, কোল হার্ডওয়ার, ড্রাগস মেডিসিন ইত্যাদি ভারত থেকে আমদানি করা হত এবং বার্মা থেকে রাইস, পালস্ গ্রামস, ভেজিটেবলস, কেরোসিন, লুব্রিকেটিং ওয়েল সহ বিভিন্ন ধরনের খনিজ তেল ভারতে রপ্তানি করা হত।

(গ) ব্রিটিশ শাসনকালে ভারত-মায়ানমার সাংস্কৃতিক সম্পর্ক

ভারত-বার্মার মধ্যে সাংস্কৃতিক ও ধর্মীয় সম্পর্ক প্রাচীনকাল থেকেই ঘনিষ্ঠ ছিল। প্রাক-খ্রিস্টীয় যুগ থেকেই ভারত এবং বার্মার মধ্যে সাংস্কৃতিক সাদৃশ্যকরণের প্রক্রিয়া শুরু হয়েছিল। ভারতবর্ষ থেকে বার্মায় হিন্দুবাদী দর্শন ও বৌদ্ধবাদী দর্শন ধীরে ধীরে প্রভাব বিস্তার করতে শুরু করে। বর্তমানে মায়ানমারের সংখ্যাগরিষ্ঠ জনগণই হল বৌদ্ধ ধর্মাবলম্বী। বৌদ্ধধর্মের সহনশীল ভাব, সহানুভূতি মনোভাব, যুক্তিবাদী ও উন্নত দৃষ্টিভঙ্গি বার্মিজ সমাজে প্রতিফলিত হতে থাকে। এর কারণ হিসেবে ইতিহাসবিদরা দেখিয়েছেন যে, ভারত থেকে বার্মায় বহুসংখ্যক ভারতীয়র অভিবাসনের ফলে উভয়দেশের মধ্যে একটা সাংস্কৃতিক ও ধর্মীয় যোগসূত্র গড়ে উঠেছিল। বার্মায় হিন্দু সংস্কৃতির প্রভাবও ছিল অনস্বীকার্য। কারণ বার্মার পেগুর পুরাতন রাজ্যকে 'শ্রীক্ষেত্র' (Sri Ksetra) বলা হত, যা পুরির পবিত্র নাম এবং পেগুর পুরাতন নাম উসা (Ussa) যা উড়িষ্যা থেকে নেওয়া হয়েছে। এছাড়াও বার্মার নানা ধরনের সাহিত্য, সংস্কৃতি, ভাষা, নৃত্য, সংঙ্গীত, বাদ্যযন্ত্র, স্থাপত্য ও ভাস্কর্য সর্বক্ষেত্রেই হিন্দু সংস্কৃতির প্রভাব ছিল লক্ষণীয়। বার্মায় ভারতীয় সংস্কৃতির প্রভাবের সবচেয়ে আকর্ষণীয় দিকটি হল মনু'র 'Hindu Code' এর উপর ভিত্তি করে রচিত বার্মিজ গ্রন্থ 'Dhammathat', যার মধ্যে বার্মিজ বৌদ্ধ আইনের মূলনীতিগুলি সংযুক্ত রয়েছে। সুতরাং বার্মিজ জনজীবনের সর্বক্ষেত্রেই ভারতীয় সংস্কৃতি ও ধর্মের গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রয়েছে। বস্তুতপক্ষে বার্মার উপর ভারতীয় সংস্কৃতির প্রভাব ছিল দঃ পূর্ব এশিয়ায় ভারতীয়করণ (Indianization) এর একটি প্রক্রিয়া।

উত্তর-ঔপনিবেশিক যুগে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক

দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরবর্তীকালে অর্থাৎ উত্তর-ঔপনিবেশিক পর্বে আন্তর্জাতিক রাজনৈতিক ক্ষেত্রে ব্যাপক পরিবর্তন সূচিত হয়েছিল। এই সময়কালে ইউরোপীয় সাম্রাজ্যবাদী শক্তির অধীন তৃতীয় বিশ্বের দেশগুলি অর্থাৎ অ্যাফ্রো-এশিয়া ও ল্যাটিন আমেরিকার দেশগুলি এক এক করে স্বাধীন ও স্বতন্ত্র জাতি-রাষ্ট্র হিসেবে

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

আত্মপ্রকাশ করে এবং ইউরোপীয় ঔপনিবেশিক শক্তিগুলি ক্রমশ পিছু হঠতে থাকে, ফলস্বরূপ ঔপনিবেশিক শাসনের অবসান ঘটে। এই সময় আন্তর্জাতিক রাজনীতির ত্রীড়নকরা ধনতান্ত্রিক বনাম সমাজতান্ত্রিক মতাদর্শকে কেন্দ্র করে মার্কিন কিংবা সোভিয়েত অনুগত শিবিরে দ্বিধাবিভক্ত হয়ে পড়ে। আন্তর্জাতিক রাজনীতির এরকম দৌল্যমান অবস্থায় তৎকালীন ভারতীয় প্রধানমন্ত্রী জওহরলাল নেহরু মিশর ও যুগোস্লাভিয়ার রাষ্ট্রপ্রধানদের সহায়তায় সদ্য উদ্ভূত ঔপনিবেশের প্রভাব মুক্ত তৃতীয় বিশ্বের দেশগুলিকে সঙ্গে করে উভয় শিবির থেকে সম-দূরত্ব বজায় রাখার উদ্দেশ্যে জোটনিরপেক্ষ আন্দোলন গড়ে তোলেন। দঃ পূর্ব এশিয়ায় ভারতের ঘনিষ্ঠ প্রতিবেশী হিসেবে মায়ানমার জোট নিরপেক্ষতা নীতি অনুসরণ করতে থাকে। তারা উপলব্ধি করে যে, সদ্য স্বাধীনতাপ্রাপ্ত তৃতীয় বিশ্বের দেশগুলির আর্থ-সামাজিক ও রাজনৈতিক বিকাশসাধন করতে হলে বিশ্বশান্তি ও স্থায়িত্ব বজায় রাখতে হবে এবং আঞ্চলিক সহযোগিতার পথ প্রশস্ত করতে হবে। এক্ষেত্রে ভারত ও মায়ানমার তাদের মধ্যকার দ্বি-পাক্ষিক সম্পর্ককে সুদৃঢ় করতে বিশেষভাবে উদ্যোগী হয়। এই সময়কালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ককে বিশ্লেষণ করলে নানা ধরনের উত্থান-পতন লক্ষ্য করা যায়।

(ক) উত্তর-ঔপনিবেশিককালে ভারত-মায়ানমার রাজনৈতিক সম্পর্ক

উত্তর-ঔপনিবেশিক পর্বে ভারত-মায়ানমার রাজনৈতিক সম্পর্ককে সময় ও ঘটনার নিরিখে কয়েকটি পর্যায়ে আলোচনা করা যেতে পারে।

প্রথম পর্যায় (১৯৪৮-১৯৬২)ঃ

এই সময়কালে ভারতের প্রধানমন্ত্রী জওহরলাল নেহরু এবং মায়ানমারের প্রধানমন্ত্রী ইউ নু-এর মধ্যে ঘনিষ্ঠ বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্ক পরিলক্ষিত হয়েছিল। নেহরু সর্বদাই ভারত-মায়ানমার সুসম্পর্ক গড়ে তোলার উপর বিশেষ জোর দেন। ১৯৪৯ সালের ডিসেম্বর মাসে বার্মার জনগণের উদ্দেশ্যে নেহরু উদাত্ত কণ্ঠে ভাষণ দেন এই মর্মে “It is inevitable that India and Burma should cooperate each other for mutual advantage and we must not forget this fact even though we might have occasional differences but we cannot change our history and geography”. অর্থাৎ “এটি অপরিহার্য যে, পারস্পরিক সুবিধার জন্য ভারত এবং বার্মার একে অপরকে সহযোগিতা করা উচিত এবং এটা আমাদের কখনোই ভুললে চলবে না যে, যদিও আমাদের মধ্যে কিছু কিছু বিষয়ে সামান্য পার্থক্য রয়েছে কিন্তু আমরা আমাদের ইতিহাস ও ভূগোল

পরিবর্তন করতে পারি না”। ১৯৫০ সালের পর থেকে ইন্দো-বার্মিজ সম্পর্ক এতটাই অনানুষ্ঠানিক নির্ভর হয়ে ওঠে যে, বার্মার প্রধানমন্ত্রী কিংবা বার্মিজ সরকারের অন্যান্য প্রতিনিধিবর্গ যে কোনো সময় যে কোনো সমস্যা নিয়ে আলোচনার জন্য ভারত আসতে পারতেন। এক্ষেত্রে সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ দিক হল ১৯৫১ সালে ৭ ই জুলাই উভয়দেশের মধ্যে স্বাক্ষরিত চুক্তি যা ‘A Treaty of Friendship’ নামে পরিচিত। এই চুক্তি দু’দেশের মধ্যে বিদ্যমান বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্ককে আরও উন্নত ও শক্তিশালী করার জন্য এক সুদৃঢ় পদক্ষেপ।

ভারত ও বার্মা কেবলমাত্র দ্বিপাক্ষিকভাবে নয়, আঞ্চলিক স্তরেও বন্ধুত্বপূর্ণ এবং সহযোগিতামূলক দৃষ্টিভঙ্গি পোষণ করেছিল। উভয় দেশই আঞ্চলিক স্তরে শান্তি ও নিরাপত্তা প্রতিষ্ঠার ব্যাপারে উদ্যোগ গ্রহণ করেছিল। এক্ষেত্রে ১৯৫৪ সালে ভারত, বার্মা ও চীনের মধ্যে প্রতিবেশীসুলভ সুসম্পর্ক গড়ে তোলার জন্য শান্তিপূর্ণ সহাবস্থানের পাঁচটি নীতি গৃহীত হয়েছিল যা পঞ্চশীল নামে পরিচিত। শুধু তাই নয়, বিশ্বরাজনীতির আঙিনায়ও উভয়দেশ যৌথভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল। বিশ্বশান্তি বজায় রাখার মাধ্যম হিসেবে সম্মিলিত জাতিপুঞ্জের উপর ভারত ও বার্মা উভয় দেশই গভীর আস্থা বজায় রেখেছিল। উভয়দেশের প্রধানমন্ত্রী দু’দেশের মধ্যে সংঘটিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের ব্যাপারে বিশেষভাবে উদ্যোগী হয়েছিল। নাগরিকত্বের সমস্যা, অভিবাসন ও ক্ষতিপূরণ সংক্রান্ত সমস্যা এবং দু’দেশের সীমান্তবর্তী অঞ্চলে নাশকতামূলক কর্মকাণ্ড প্রতিহত করে শান্তি প্রতিষ্ঠা করা ইত্যাদি বিষয়গুলি উভয় দেশের কাছে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হয়ে উঠে এসেছিল।

দ্বিতীয় পর্যায় (১৯৬২-১৯৯০):

ভারতের বিদেশনীতির সাথে মায়ানমারের বিদেশনীতির অভিন্ন সম্পর্ক লক্ষ্য করা গেলেও ১৯৬২ সালে মায়ানমারের শাসন ক্ষমতা জেনারেল নে উইন-এর নেতৃত্বাধীন সামরিক জুন্টা বাহিনীর হাতে কুক্ষিগত হবার ফলে উভয়দেশের দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের ক্ষেত্রে টানাপোড়েন লক্ষ্য করা যায়। মূলত কতকগুলি কারণকে কেন্দ্র করে এই মধুর দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের অবসান ঘটে এবং অনানুষ্ঠানিকতার পরিবর্তে এই সম্পর্ক পুরোপুরি আনুষ্ঠানিক নির্ভরতায় পরিণত হয়ে ওঠে। কারণগুলি হল—

(১) মায়ানমারের সামরিক জেনারেল নে উইন কর্তৃক ভারতীয়দের উপর রাজনৈতিক দমনমূলক এবং নিষেধাজ্ঞামূলক নীতি গ্রহণ করার ফলে মায়ানমারে

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

বসবাসকারী ভারতীয় বংশোদ্ভূত নাগরিকদের ক্ষতিপূরণ ব্যতিরেকে সে দেশের সামরিক বাহিনী কর্তৃক সম্পত্তির জাতীয়করণ এবং তার সুবাদে মায়ানমার থেকে ভারতীয়দের জোরপূর্বক নির্বাসন করা যা ভারত সরকার সমর্থন করেনি।

(২) উভয়দেশের সংবেদনশীল সীমান্তে বিচ্ছিন্নতাবাদী জঙ্গি গোষ্ঠীগুলির নাশকতামূলক কাজকর্মের ক্রমবৃদ্ধি এবং তাতে পরোক্ষভাবে চীনের মদতদান, ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধকতা হয়ে দাঁড়িয়েছিল।

(৩) আন-সাং-সু-কি -এর নেতৃত্বে মায়ানমারের সামরিক বাহিনীর বিরুদ্ধে সংঘটিত ১৯৮৮ সাল নাগাদ গণতান্ত্রিক আন্দোলনের প্রতি ভারতের গণতান্ত্রিক শক্তিগুলোর সমর্থন দান করার ফলে জেনারেল নে উইন-এর নেতৃত্বাধীন সামরিক বাহিনীর দখলে থাকা মায়ানমারের সাথে ভারতের সম্পর্কের অবনতি লক্ষ করা যায়।

(৪) সবথেকে উল্লেখযোগ্য কারণ হল, এই সময় যখন ভারতের সঙ্গে মায়ানমারের সম্পর্কে খুব একটা অগ্রগতি ঘটেনি তখন চীনের সঙ্গে মায়ানমারের বন্ধুত্বপূর্ণ দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের সুদৃঢ়করণ ও সম্প্রসারণ এবং তার সুবাদে ভারতীয়দের মনে সন্দেহ ও উদ্বেগের সঞ্চার হয়।

সুতরাং বিভিন্ন কারণকে কেন্দ্র করে এই সময়কালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক অনেকটাই স্তিমিত হয়ে পড়েছিল। তা সত্ত্বেও উভয়দেশের সম্পর্ককে স্বাভাবিক করার জন্য বেশ কিছু পদক্ষেপ গ্রহণ করা হয়েছিল যেমন-ভারতের তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী শ্রীমতি ইন্দিরা গান্ধী মায়ানমারের সামরিক জেনারেল নে উইন-এর সাথে বৈঠক করেছিলেন। পরবর্তীকালে ১৯৮৭ সালে তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী রাজীব গান্ধী মায়ানমার সফর করেছিলেন। কিন্তু তা সত্ত্বেও উভয় দেশের সম্পর্ক নেহরুর আমলে যে রকম বন্ধুত্বপূর্ণ এবং অনানুষ্ঠানিক ছিল তা ফিরে আসেনি। দু'দেশের সম্পর্ক অনেকটাই আনুষ্ঠানিক নির্ভর হয়ে উঠেছিল। এর মূল কারণ হল মতাদর্শগত পার্থক্য। কেননা সামরিক বাহিনীর ক্ষমতাধীন মায়ানমারে গণতন্ত্র অনুপস্থিত, অপরদিকে ভারতবর্ষ বিশ্বের বৃহৎ গণতান্ত্রিক প্রকৃতিসম্পন্ন দেশ। তাই ১৯৮৮ সালে যখন মায়ানমারের সামরিক বাহিনীর বিরুদ্ধে গণতান্ত্রিক আন্দোলন সংঘটিত হয়, তখন মায়ানমারের গণতন্ত্রকামীরা ভারতের সমর্থন লাভে সক্ষম হয়। প্রকৃত অর্থে মায়ানমারে গণতান্ত্রিক শাসন প্রতিষ্ঠা করা ভারতের জাতীয় নিরাপত্তাজনিত স্বার্থ সুনিশ্চিত করার জন্য একান্ত অপরিহার্য।

মায়ানমারের এই গণতান্ত্রিক আন্দোলনের স্ফোভ-বিক্ষোভকে প্রতিহত করতে সামরিক জুন্টা সরকার কঠোর দমনমূলক পাশবিক নীতি অবলম্বন করে এবং ১৯৮৮ সালের সেপ্টেম্বর মাসে প্রবীণ সেনাপ্রধান জেনারেল Saw Maung-এর নেতৃত্বে নতুন করে সেনা অভ্যুত্থান সংঘটিত হয়। State Law and Order Restoration Council (SLORC) গঠন করে সমস্ত রাষ্ট্রীয় ক্ষমতা কুক্ষিগত করে সরকার পরিচালনা করতে থাকে। গণতন্ত্র প্রতিষ্ঠার আন্দোলনের উপর চরম আঘাত নেমে আসে এবং মানবাধিকার লঙ্ঘনের যাবতীয় ঘটনা ঘটতে থাকে। কিন্তু গণতন্ত্র পুনরুদ্ধারে আন্দোলনের চাপে সামরিক সরকার শেষ পর্যন্ত পিছু হটতে বাধ্য হয় এবং জাতীয় সভা সহ সাধারণ নির্বাচনের কথা ঘোষণা করে। তবে প্রধান বিরোধী দলনেত্রী আন-সাং-সু-কি কে গৃহবন্দী করে রাখা হয়। ইতিমধ্যে ১৯৮৯ সালে যে সাধারণ নির্বাচন অনুষ্ঠিত হয়, তাতে সু-কি এর পরিচালিত সরকার বিরোধী 'National League for Democracy' (NLD) পার্টি প্রায় দেশের মোট আশি শতাংশ ভোট পেয়ে জয়ী হয়। কিন্তু সামরিক জুন্টা সরকার NLD এর নেত্রী আন-সাং-সু-কি কে ক্ষমতা হস্তান্তর করতে অস্বীকৃত হলে ১৯৯০ সালের পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক এর নতুন মোড় নেয়।

(খ) উত্তর-ঔপনিবেশিককালে ভারত-মায়ানমার অর্থনৈতিক সম্পর্ক

উত্তর-ঔপনিবেশিককালে ভারত ও মায়ানমার উভয় দেশই নানারকম অর্থনৈতিক সমস্যার সম্মুখীন হয়েছিল। স্বাধীনতা লাভের প্রাক্কালে ভারতীয় উপমহাদেশ বিভক্ত হয়ে ভারত এবং পাকিস্তান গড়ে ওঠার দরুন ভারতের একটা বিশাল বড় উর্বর চাষাবাদের উপযুক্ত অঞ্চল হাতছাড়া হয়ে যায়, যার ফলে ভারতের প্রয়োজনীয় খাদ্যদ্রব্য এবং শিল্পের প্রয়োজনীয় কাঁচামাল বিশেষ করে চাল, পাট, তুলো ইত্যাদির জন্য বৈদেশিক আমদানির উপর নির্ভর করতে হত, আর এক্ষেত্রে ভারতের প্রতিবেশী রাষ্ট্র হিসেবে মায়ানমারের সাথে অর্থনৈতিক সুসম্পর্ক গড়ে তোলাটা ভারতের কাছে যেমন প্রয়োজনীয় ছিল, অনুরূপভাবে মায়ানমারের কাছে ভারতের প্রয়োজনীয়তা নানাকারণে অপরিহার্য, অর্থাৎ উভয় দেশই অর্থনৈতিকভাবে একে অপরের উপর নির্ভরশীল। ১৯৫১ সালে মায়ানমারের প্রথম ভারতীয় রাষ্ট্রদূত M.A Rauf এবং মায়ানমারের বাণিজ্যমন্ত্রী U Kyaw Myint দু'দেশের মধ্যে অর্থনৈতিক সহযোগিতা গড়ে তোলার জন্য একটি দীর্ঘমেয়াদী ব্যবসায়িক চুক্তি (Long-Term Trade Agreement) স্বাক্ষর করেন। এই চুক্তির মেয়াদ ছিল পাঁচ বছর। এর পরবর্তীকালে ১৯৫৬ সালে মায়ানমারের খাদ্য ও বাণিজ্য উন্নয়ন মন্ত্রী U Raschid উভয় দেশের মধ্যে ব্যবসা-বাণিজ্য

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

সম্প্রসারণের জন্য দু'বার ভারত সফরে আসেন। এই সফর চলাকালীন তিনি ভারতের খাদ্য ও কৃষি মন্ত্রী Rafi Ahmed Kidwai এর সঙ্গে আলোচনা করে ১৯৫৬ সালের ২৩ শে মে পুনরায় পাঁচ বছর মেয়াদী একটি বাণিজ্য চুক্তি স্বাক্ষর করেন। কিন্তু ১৯৬০ এর দশকে মায়ানমারে সেনা অভ্যুত্থান ঘটায় পরে ভারত-মায়ানমার অর্থনৈতিক সম্পর্কের খুব একটা অগ্রগতি ঘটেনি।

(গ) উত্তর-ঔপনিবেশিককালে ভারত-মায়ানমার প্রতিরক্ষা এবং কৌশলগত সম্পর্ক

ভারত-মায়ানমার দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের ক্ষেত্রে প্রতিরক্ষা সংক্রান্ত সহযোগিতা খুবই তাৎপর্যপূর্ণ দিক। ভারতীয় ইতিহাসবিদ Sardar K.M Panikkar ভারতের কাছে মায়ানমারের কৌশলগত তাৎপর্যের উপর বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করেছিলেন। তিনি মনে করতেন যে, মায়ানমারের সুরক্ষা প্রকৃতপক্ষে ভারতেরই সুরক্ষার সমান। উভয়দেশের কাছে প্রতিরক্ষার প্রশ্নে সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ প্রাথমিক বিষয় হল—দু'দেশেরই সংবেদনশীল সীমান্তবর্তী অঞ্চলে সমস্তরকমের নাশকতামূলক বিচ্ছিন্নতাবাদী কাজকর্মকে প্রতিহত করে শান্তি ও স্থায়িত্ব বজায় রাখা।

ভারতের উত্তর-পূর্বের রাজ্যসমূহ যথা- মনিপুর, মিজোরাম, নাগাল্যান্ড এবং অরুণাচল প্রদেশ প্রভৃতি রাজ্যসমূহের সাথে মায়ানমারের প্রায় ১৬৪৩ কিলোমিটার সীমানা সংলগ্ন রয়েছে, যা প্রতিরক্ষা এবং কৌশলগত দিক থেকে উভয়দেশের কাছে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। তাই প্রতিরক্ষা ও নিরাপত্তার প্রশ্নে ভারত ও মায়ানমার উভয়দেশ তাদের যৌথ উদ্যোগে সংবেদনশীল সীমান্তবর্তী অঞ্চলে বিভিন্ন ধরনের বিচ্ছিন্নতামূলক বিদ্রোহী কাজকর্ম মোকাবিলা করে শক্তিশালী নিরাপত্তা ব্যবস্থা প্রতিষ্ঠার প্রয়োজনীয়তা স্বীকার করেছে। বস্তুতপক্ষে যে কোনো দেশের উন্নয়ন এবং সমৃদ্ধি, শান্তি এবং নিরাপত্তার হাত ধরে এগোয়। তাই নিরাপত্তার ক্ষেত্রে উভয়দেশের পারস্পরিক সহযোগিতা একান্ত কাম্য। এ ব্যাপারে ভারত মায়ানমারকে বিভিন্ন ধরনের প্রয়োজনীয় সামরিক অস্ত্রশস্ত্র সরবরাহ করা থেকে শুরু করে মায়ানমারের সামরিক বাহিনীর সদস্যদের ভারতে প্রশিক্ষণ দেওয়ার ব্যবস্থাও করে। অপরদিকে মায়ানমারও সেদেশে আশ্রিত বিচ্ছিন্নতাবাদী জঙ্গিগোষ্ঠী সম্পর্কে ভারতকে তথ্য সরবরাহ করে থাকে।

বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের গতিপ্রকৃতি

স্বাধীনোত্তরকালে নেহরুর আমল থেকে ও তৎপরবর্তীকালে ভারতীয় বিদেশনীতিতে অনুসৃত আদর্শবাদী দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তে বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে

পরিবর্তিত আন্তর্জাতিক আর্থ-সামাজিক ও রাজনৈতিক পরিস্থিতির পরিপ্রেক্ষিতে সম্পূর্ণরূপে বাস্তববাদী দৃষ্টিভঙ্গির প্রতি ঝোঁক লক্ষ করা যায়। এই সময়কালে অর্থাৎ ১৯৯০-এর দশক থেকে ভারত সরকার তার অনুসৃত নতুন উদার অর্থনীতি, জাতীয় স্বার্থ ও জাতীয় নিরাপত্তাকে সর্বাধিক গুরুত্ব দিতে গিয়ে ‘পূর্বে তাকাও নীতি’ (Look East Policy)-র সূচনা করলে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের গতিপ্রকৃতি ক্রমশ উন্নতি লাভ করতে থাকে। অর্থাৎ গণতান্ত্রিক আদর্শের প্রতি প্রতিশ্রুতিবদ্ধ ভারতের বিদেশনীতি বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে আদর্শবাদী দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তে সম্পূর্ণরূপে বাস্তববাদী দৃষ্টিভঙ্গি অনুসরণ করে মায়ানমারের সামরিক জুন্টা সরকারের সাথে সম্পর্ক সুদৃঢ় করতে বিশেষভাবে উদ্যোগী হয়। ফলস্বরূপ এই সময়কালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে একটা আমূল পরিবর্তন সূচিত হয়; একটা নতুন ধারার সূচনা হয়। মায়ানমারের প্রতি ভারতের দৃষ্টিভঙ্গির এই পরিবর্তন হওয়ার পিছনে কতকগুলো গুরুত্বপূর্ণ কারণ বা ফ্যাক্টর রয়েছে। এগুলি হল—

(১) চীনা ফ্যাক্টর (China Factor)

জোসেফ গ্রিকো তাঁর নয়া-বাস্তববাদী (neo-realism) তত্ত্ব ব্যাখ্যা করতে গিয়ে বলেছেন যে, “States are more concerned about a competitors relative gain rather its absolute gains”. অর্থাৎ যে কোনো রাষ্ট্রই তার নিজের চূড়ান্ত লাভের পরিবর্তে তুলনামূলক প্রতিদ্বন্দ্বী রাষ্ট্রের আপেক্ষিক লাভ সম্পর্কে বেশি উদ্বিগ্ন। তাই মায়ানমারের প্রতি ভারতও তার বৈদেশিক নীতি মনোনিবেশ করে। অর্থাৎ চীন ফ্যাক্টর ভারতের বিদেশনীতির ক্ষেত্রে এতটাই গুরুত্বপূর্ণ হয়ে দাঁড়িয়েছে যে, তা ভারতের মায়ানমার নীতিকে নয়া-বাস্তববাদী পথে চালিত করতে অনুপ্রেরণা জোগায় এবং ভারতকে বাধ্য করে মায়ানমারের সামরিক জুন্টা শাসনের সাথে যোগাযোগ সুদৃঢ় করতে।

প্রকৃতপক্ষে প্রাক-বিশ্বায়ন পর্বে বিশ্বের অন্যান্য দেশগুলির থেকে মায়ানমারের বিচ্ছিন্ন থাকা এবং তার সুবাদে মায়ানমারে চীনের ক্রমবর্ধমান আধিপত্য বিস্তার ভারতের কাছে অত্যন্ত উদ্বেগের বিষয় হয়ে দাঁড়ায়। শুধু তাই নয়, পশ্চিমী দেশগুলির নিষেধাজ্ঞা সত্ত্বেও চীন মায়ানমারকে যথেষ্ট পরিমাণে অর্থনৈতিক, সামরিক এবং রাজনৈতিক সহায়তা প্রদান করে এসেছে। ফলস্বরূপ ভারত উপলব্ধি করতে পেরেছে যে, তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস সহ বিভিন্ন রকম খনিজ সম্পদে সমৃদ্ধ মায়ানমারের সাথে অর্থনৈতিক ও বাণিজ্যিক সম্পর্ক গড়ে তুলতে

হলে রাজনৈতিক সম্পর্ককেও জোরদার করতে হবে এবং একই সাথে মায়ানমার সহ সমগ্র দঃ ও দঃ পূর্ব এশিয়ায় চীনের ক্রমবর্ধমান আধিপত্যকে প্রতিহত করতে হবে।

চীন, মায়ানমারের সাথে তার সামরিক সম্পর্ক মজবুত করে তোলার জন্য মায়ানমারের প্রয়োজনীয় সামরিক সরঞ্জামের প্রায় আশি শতাংশ প্রদান করে এবং মায়ানমারের কোকো আইল্যান্ডে (Coco Islands) নৌ-ঘাঁটি ও আবহাওয়া দপ্তর স্থাপন করে, যাতে চীন সহজেই ভারত মহাসাগরে প্রবেশ করতে পারে এবং ভারতের সামুদ্রিক ক্রিয়াকলাপের উপর নজরদারি চালাতে পারে। ভারত মহাসাগর চীনের কাছে কৌশলগতভাবে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। কেননা সুদূর আফ্রিকা ও মধ্যপ্রাচ্যের দেশগুলির সাথে ভারত মহাসাগরের মধ্য দিয়ে সহজেই বাণিজ্যিক আদান-প্রদান করতে পারে এবং সমস্যা দীর্ঘ ও সুদীর্ঘ মালাক্কা প্রণালী ও দঃ চীন সাগরকে এড়াতে পারবে। আর এক্ষেত্রে মায়ানমারের ভূ-কৌশলগত অবস্থান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ; কারণ একমাত্র মায়ানমারই চীনের সাথে ভারত মহাসাগরীয় অঞ্চলের মধ্যে যোগসূত্র গড়ে তুলতে পারে। তাই চীন মায়ানমারকে সামরিক সহায়তা প্রদানের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের উন্নয়নমূলক প্রকল্পেও সাহায্যের হাত বাড়িয়ে দিয়েছে। যেমন চীনের দক্ষিণাংশের কুনমিং প্রদেশ থেকে সেন্ট্রাল মায়ানমারের মান্দালয় পর্যন্ত রোড তৈরিতে চীনের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। চীন ও মায়ানমার উভয়দেশ তাদের যৌথ উদ্যোগে সমুদ্র উপকূল থেকে দূরবর্তী প্রায় ৩০,০০০ বর্গ এলাকা জুড়ে অর্থনৈতিক জোন গড়ে তোলার পারিকল্পনাও করছে সামুদ্রিক সম্পদ আহরণের জন্য, যা ভারতবর্ষকে ভাবিয়ে তুলেছে মায়ানমারের প্রতি সুদৃঢ় বিদেশনীতি গড়ে তুলতে। বঙ্গপক্ষে প্রাক-বিশ্বায়ন পর্বে বিগত কয়েক দশকগুলিতে মায়ানমারের প্রতি ভারতের উদাসীনতা একটি শূন্যতা তৈরি করেছিল, যে পরিস্থিতিতে চীন কৌশলগতভাবে কাজে লাগাতে সক্ষম হয়েছিল। এইভাবে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে চীন একটি গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর হয়ে দাঁড়িয়েছিল এবং বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক একটি গুরুত্বপূর্ণ মোড় নিয়েছিল।

(২) ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চল (India's North-Eastern Region)

ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলীয় রাজ্যগুলির যতটা না ভারতের মূল ভূ-খণ্ডের সঙ্গে যোগসূত্র রয়েছে, তার থেকে অনেক বেশি আর্থ-সামাজিক ও সাংস্কৃতিক দিক থেকে দঃ পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সাথে বিশেষ করে সীমানা লাগোয়া মায়ানমারের

সাথে একটা নিবিড় একাত্মতা রয়েছে। ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের রাজ্যগুলি, যথা- অরুণাচল প্রদেশ, মনিপুর, মিজোরাম এবং নাগাল্যান্ডের সাথে মায়ানমার প্রায় ১৬৪৩ কিলোমিটার সীমানা জুড়ে রয়েছে। আর এই সীমান্তবর্তী উত্তর-পূর্বাঞ্চলীয় রাজ্যগুলিতে বিভিন্ন জাতিভিত্তিক জঙ্গিগোষ্ঠীগুলির বিচ্ছিন্নতামূলক কাজকর্ম ভারতের আভ্যন্তরীণ সুরক্ষার ক্ষেত্রে একটা বড় চ্যালেঞ্জ হয়ে দাঁড়িয়েছে। যেমন- NSCN-K (National Socialist Council of Nagaland-Khaplang), ULFA (United Liberation Front of Asom) ইত্যাদি সক্রিয় বিচ্ছিন্নতাবাদী জঙ্গি সংগঠন। এই জঙ্গিগোষ্ঠীগুলি সাধারণত সীমানা লাগোয়া মায়ানমারের গভীর জঙ্গলে আশ্রয় নিয়ে থাকে এবং মায়ানমারের বিদ্রোহী গোষ্ঠীগুলির কাছ থেকে এ ব্যাপারে পরোক্ষভাবে মদত লাভ করে থাকে। তাই এই সমস্ত বিচ্ছিন্নতামূলক সন্ত্রাসবাদী কাজকর্ম (যা মূলত Traditional Security Threat হিসেবে চিহ্নিত) প্রতিহত করার জন্য মায়ানমার সরকারের সহযোগিতা ভারতের কাছে একান্ত কাম্য। শুধু তাই নয়, বিভিন্ন ধরনের অপরাধমূলক অসামাজিক কাজকর্ম (যা মূলত Non-Traditional Security Threat) হিসেবে অভিহিত) যেমন- মাদকদ্রব্যের চোরাচালান, মহিলা ও শিশু পাচার, বে-আইনি অস্ত্র-শস্ত্রের কারবার, জালনোটের কারবার, অবৈধ অনুপ্রবেশ এবং HIV ও AIDS -এর মতো বিভিন্ন সংক্রামক ব্যাধি ইত্যাদি গুরতর আকার ধারণ করেছে, যা মোকাবিলা করা উভয় দেশের কাছে একান্ত অপরিহার্য। এছাড়াও ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলীয় রাজ্যগুলির আর্থ-সামাজিক ও সাংস্কৃতিক উন্নতি সাধনের ক্ষেত্রে মায়ানমারের ভূমিকা অনস্বীকার্য। তাই মায়ানমারের সাথে সুসম্পর্ক গড়ে তোলা ভারতের বিদেশনীতি নির্ধারকদের কাছে অগ্রাধিকার লাভ করেছে।

(৩) পূবে তাকাও নীতি (Look East Policy)

ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে আরেকটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর হল ভারতের 'পূবে তাকাও নীতি' (Look East Policy)। ১৯৯১ সালে ভারতের তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী পি.ভি. নরসিমা রাও অর্থনৈতিক উদারীকরণের নীতি হিসেবে ASEAN (Association of Southeast Asian Nations) ভুক্ত সমস্ত সদস্যরাষ্ট্রগুলি সহ সমগ্র দঃ ও দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সাথে কৌশলগত এবং অর্থনৈতিক সম্পর্ক উন্নয়নের জন্য 'পূবে তাকাও নীতি'র সূচনা করেছিলেন। এই নীতির বাস্তবায়নের ক্ষেত্রে ভারতের কাছে মায়ানমারের ভূমিকা অপরিসীম। কারণ ASEAN ভুক্ত সদস্যরাষ্ট্রগুলির মধ্যে একমাত্র মায়ানমারের সাথে ভারতের সীমানা সংলগ্ন রয়েছে, তাছাড়া দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সাথে

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

ভারতের যোগাযোগের একমাত্র প্রবেশদ্বার (Gateway) হল মায়ানমার। তাই মায়ানমারের সাথে সম্পর্কের বিকাশ ঘটানো ভারতের কাছে একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োজন হয়ে ওঠে। সুতরাং এই সমস্ত গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টরগুলি বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার দ্বি-পাক্ষিক সম্পর্ককে এক নতুন পথে চালিত করেছিল।

বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারত-মায়ানমার রাজনৈতিক সম্পর্ক

ভারত-মায়ানমার উভয় রাষ্ট্রের দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের স্বরূপ বিশ্লেষণ করতে গেলে রাষ্ট্রদ্বয়ের পারস্পরিক রাজনৈতিক সংযোগ সাধনের বিভিন্ন দিক পর্যায়ক্রমে যথাযথভাবে অনুধাবন করা প্রয়োজন।

(১) প্রধানমন্ত্রী নরসীমা রাও এর শাসনপর্ব

বিশ্বায়ন পরবর্তীকালে ভারতীয় প্রধানমন্ত্রী পি.ভি. নরসীমা রাও ১৯৯১ সালে অর্থনৈতিক উদারীকরণ নীতি হিসেবে 'পূর্বে তাকাও নীতি' (Look East Policy)-র সূচনা করেন। আর এই নীতির এজেন্ডায় তিনি মায়ানমারকে শীর্ষ স্থান দিয়েছিলেন। এটা অনুধাবন করা হয়েছিল যে, ASEAN ভুক্ত দেশগুলি যদি বিস্তৃত এশীয় প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলের প্রবেশদ্বার হয়, সেক্ষেত্রে মায়ানমার হল ভারত এবং ASEAN ভুক্ত দেশগুলির সংযোগস্থল। বস্তুতপক্ষে অর্থনৈতিকভাবে সফল দঃ পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সাথে রাজনৈতিক ও অর্থনৈতিক দিক থেকে ঘনিষ্ঠ যোগসূত্র স্থাপনের পাশাপাশি দঃ পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সাথে ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের সংহতিকরণ ঘটানো, যার সফল বাস্তবায়ন নির্ভর করত ভারত-মায়ানমার বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্কের উপর; কেননা মায়ানমারের ভূ-কৌশলগত অবস্থান ছিল ভারতের কাছে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। ভারতীয় নীতিনির্ধারকরা চীন, ভারত এবং দঃ পূর্ব এশিয়ার মধ্যকার ক্রসরোড (Cross Road) হিসেবে মায়ানমারের ঐতিহাসিক ভূমিকাকে স্বীকৃতি দিয়েছেন।

মায়ানমারের গুরুত্ব অনুধাবন করে প্রধানমন্ত্রী নরসীমা রাও-এর নেতৃত্বাধীন ভারত সরকার মায়ানমারের সাথে সু-সম্পর্ক গড়ে তোলার জন্য বাস্তববাদী দৃষ্টিভঙ্গি অনুসরণ করে মায়ানমারের সামরিক জুন্টা সরকারের সাথে যোগাযোগ গড়ে তোলে। যার ফলশ্রুতি হিসেবে ১৯৯২ সালে ১১-১৩ ই আগস্ট মায়ানমারের উপ বিদেশমন্ত্রী U. Baswa ভারত সফরে আসেন। Baswa -এর নেতৃত্বে গঠিত মায়ানমারের প্রতিনিধি দল ভারত সফরকালে তিনটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের উপর আলোকপাত করে। এগুলি হল-

(১) গণতন্ত্রের প্রতি ভারতের অঙ্গীকারকে মায়ানমার সরকার পূর্ণ শ্রদ্ধা প্রদর্শন করবে এবং এই আশা ব্যক্ত করে যে, মায়ানমারের গণতন্ত্রের পুনরুজ্জীবনে ভারত ধৈর্য্য প্রদর্শন করবে।

(২) উভয় দেশের নিরাপত্তা ও রাজনৈতিক উদ্বেগ সম্পর্কে ভারত-মায়ানমার পরস্পরের অংশীদাররূপে কাজ করবে। তাই মায়ানমার উভয়দেশের মধ্যে নিরাপত্তা ও সামরিক অবস্থানগত স্বার্থকে চরিতার্থ করতে যৌথ কর্মসূচীতে সহযোগিতা করতে প্রস্তুত।

(৩) ভারতের সঙ্গে অর্থনৈতিক ও কারিগরি সহযোগিতা বৃদ্ধিতে মায়ানমার আগ্রহী।

১৯৯৩ সালে ভারতের বিদেশ সচিব J.N. Dixit রেঙ্গুন সফরে যান এবং বার্মিজ নেতৃবৃন্দসহ লেফটেন্যান্ট জেনারেল Khin Nyunt এর সাথে সাক্ষাৎ করেন। এই সময় ভারত রাজনৈতিক বন্দীদের মুক্তিদানের জন্য মায়ানমার সরকারের উপর বিশেষভাবে জোর দেয়। আবার ১৯৯৪ সালের জানুয়ারী মাসে মায়ানমারের ডেপুটি বিদেশমন্ত্রী U Nyuntsw ভারত সফরে আসেন। ছ'দিনের এই সফর চলাকালীন তিনি ভারতের মন্ত্রী পর্যায়ের কর্মকর্তাদের সাথে অনেকগুলো গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নিয়ে বৈঠক করেন এবং দু'দেশের সম্পর্কের উন্নতির জন্য ১৯৯৪ সালে ২১ শে জানুয়ারী একটি MOU (Memorandum of Understanding) হয়।

ভারত-মায়ানমার উভয়দেশের মধ্যে এইভাবে মধুর সু-সম্পর্ক গড়ে উঠলেও তা পুরোপুরি দ্বিধামুক্ত হতে পারেনি। বিশেষ করে ভারত যখন ১৯৯৫ সালে মায়ানমারের গণতন্ত্রের প্রতি প্রতিশ্রুতিবদ্ধ জনপ্রিয় নেতৃ আন-সাং-সু-কি (Aung-San-Suu-Syi)-কে আন্তর্জাতিক সমঝোতার জন্য নেহরু পুরস্কার প্রদান করেছিলেন, তখন মায়ানমারের মিলিটারি শাসন ভারতের অবস্থানের বিরুদ্ধে প্রতিবাদ জানাতে সাময়িকভাবে Golden Bird Operation (উভয় দেশের অভ্যন্তরস্থ সীমান্তবর্তী সন্ত্রাসবাদকে নিমূলীকরণ করার লক্ষ্যে Operation Golden Bird নামে সামরিক অভিযান চালানোর চুক্তি হয়েছিল ১৯৯৫ সালে) বন্ধ করে দিয়েছিল। বস্তুতপক্ষে ১৯৯০-এর দশকের মধ্যভাগে মায়ানমারের প্রতি ভারতের বিদেশ নীতি সংশয়পূর্ণ ছিল এই কারণে যে, ভারতের সমর্থন মায়ানমারের গণতান্ত্রিক আন্দোলনকারীদের প্রতি রয়েছে নাকি সামরিক শাসনের প্রতি।

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

(২) প্রধানমন্ত্রী এইচ.ডি.দেভে গৌড়া ও প্রধানমন্ত্রী ইক্ষুকুমার ওজরাল-এর শাসনপর্বে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক

ভারতের প্রধানমন্ত্রী এইচ.ডি. দেভে গৌড়া এবং প্রধানমন্ত্রী আই. কে. ওজরাল-এর শাসনকালে মায়ানমারের গণতন্ত্রপন্থী আন্দোলনকে সমর্থন করার ক্ষেত্রে ভারত তার পুরানো নীতি অবলম্বন করে। এই সময় ক্ষমতাসীন ন্যাশানাল ফ্রন্ট সরকার ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের উন্নতির জন্য মানবাধিকার এবং গণতন্ত্রের পুনরুদ্ধারের মতো বিষয়গুলির উপর বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করে। তবে যোগেতু এই সরকারের স্থায়িত্ব অল্পকালের জন্য তাই এই সময় উভয়দেশের দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের খুব একটা অগ্রগতি ঘটেনি।

(৩) NDA শাসনকালঃ ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক

১৯৯৮ সালে অটল বিহারী বাজপেয়ীর প্রধানমন্ত্রিত্বে নিউ দিল্লীতে NDA (National Democratic Alliance) সরকার ক্ষমতাসীন হয়। এই সময় ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে পুনরুজ্জীবন লক্ষ্য করা যায়। ১৯৯০-এর দশকের শেষ দিকে মায়ানমার তার বিচ্ছিন্নতাবাদী অবস্থানকে শিথিল করা ও তার বিদেশনীতির ক্ষেত্রে বৈচিত্র্য আনার সিদ্ধান্ত নেয়, যার ফলস্বরূপ ১৯৯৭ সালে জুলাই মাসে মায়ানমার দঃ ও দঃ পূর্ব এশিয়ার গুরুত্বপূর্ণ আঞ্চলিক সংগঠন ASEAN-এর সদস্যপদ গ্রহণ করে এবং ১৯৯৭ সালে ডিসেম্বর মাসে BIMSTEC (Bay of Bengal Initiative for Multi-Sectoral Technical and Economic Cooperation) ও ২০০০ সালে MGC (Mekong Ganga Cooperation) এর সদস্যপদ গ্রহণ করে। মায়ানমার উপলব্ধি করে যে, যদি চীনের উপর নির্ভরতা কমাতে হয় তাহলে দঃ ও দঃ পূর্ব এশিয়ার অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ দেশ ও আঞ্চলিক সংগঠনগুলির সঙ্গে যোগাযোগের গড়ে তুলতে হবে। এইরূপ পরিস্থিতিতে NDA সরকার মায়ানমারের সাথে সম্পর্কের ক্ষেত্রে বাস্তববাদী দৃষ্টিভঙ্গি অবলম্বন করে মায়ানমারের সামরিক জুন্টা সরকারের সঙ্গে যোগাযোগ গড়ে তোলে। উভয়দেশের মধ্যে মন্ত্রীপর্যায়ের বৈঠক সফলভাবে অনুষ্ঠিত হতে থাকে। ২০০০ সালের জানুয়ারী মাসে মায়ানমারের State Peace and Development Council (SPDC) এর ডেপুটি চেয়ারম্যান General Mounng Aye ভারত ভ্রমণে আসেন এবং ভারতের পক্ষ থেকে ২০০১ সালের ফেব্রুয়ারী মাসে ভারতের তৎকালীন বিদেশমন্ত্রী Jaswant Singh মায়ানমার সফরে যান উভয় দেশের দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কে জোরদার করতে। বস্তুতপক্ষে ১৯৮৮ সালে মায়ানমারে

(৫) মায়ানমারের বাগান-এ আনন্দ মন্দির সংরক্ষণ ও পুনরুদ্ধারের বিষয়ে সমঝোতাপত্র (MOU on Conservation and Restoration of Ananda Temple in Bagan, Myanmar)।

২০১১-২০১২ সালে মায়ানমারের রাজনৈতিক কাঠামোর রূপান্তর ঘটে এবং এটি একটি সংসদীয় গণতান্ত্রিক ব্যবস্থায় স্থানান্তরিত হয়। এই সময় ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক পরিচালিত হয় উভয়দেশের কতকগুলো সাধারণ লক্ষ্যের ভিত্তিতে। যেমন-টেকসই অর্থনীতির উন্নয়ন ঘটানো, মানুষের সাথে মানুষের পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়া গড়ে তোলা এবং উপ-আঞ্চলিক, আঞ্চলিক ও আন্তর্জাতিক প্রেক্ষিতে সাধারণ লক্ষ্য অর্জনের জন্য যৌথভাবে কাজ করা ইত্যাদি। সেজন্য ভারতবর্ষ মায়ানমারের গণতন্ত্র পুনরুদ্ধারের উদ্যোগকে ধারাবাহিকভাবে সমর্থন করে এসেছে।

বস্তুতপক্ষে ভারত এবং মায়ানমারের মধ্যে বহুমুখী সম্পর্ক নির্ভর করেছিল উভয়দেশের মধ্যে ঐতিহাসিক, ধর্মীয়, সাংস্কৃতিক ও আধ্যাত্মিক ক্ষেত্রে সুদৃঢ় বন্ধনের উপর, যা ২০১২-২০১৩ সালে গৃহীত নানা উদ্যোগ ও চুক্তির ফলে আরও জোরদার হয়েছিল। ভারতের তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী ড. মনমোহন সিং ২০১২ সালের মে মাসে মায়ানমার সফরে আসেন। ১৯৮৮ সালে তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী রাজীব গান্ধীর মায়ানমারের সফরের পরবর্তী প্রায় দীর্ঘ ২৫ বছর পরে কোনো ভারতীয় প্রধানমন্ত্রীর এই মায়ানমার সফর ছিল নিঃসন্দেহে তাৎপর্যপূর্ণ। আবার ২০১২ সালের ডিসেম্বর মাসে ভারতের বৈদেশিক বিষয়ক মন্ত্রী সলমান খুরশিদ মায়ানমার সফরে যান উভয়দেশের পারস্পরিক সম্পর্ককে স্বাভাবিক রাখার জন্য। ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে আরেকটি উল্লেখযোগ্য সফর হল ASEAN-India পার্টনারশিপের ২০ বছর পূর্তি উপলক্ষে ভারতে অনুষ্ঠিত ২০১২ সালের ২০-২১ শে ডিসেম্বর The ASEAN-India Commemorative Summit -এ মায়ানমারের প্রেসিডেন্ট Thein Sein -এর অংশগ্রহণ, যা উল্লেখযোগ্যভাবে স্মরণীয় উভয় দেশের কাছে। এইভাবে UPA (United Progressive Alliance) সরকারের শাসনকালে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের বিকাশ ও বৈচিত্র্য ছিল অনেকটাই সন্তোষজনক।

(৫) প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদীর নেতৃত্বাধীন NDA শাসনপর্বঃ ভারত-মায়ানমার রাজনৈতিক সম্পর্ক

সরকার পরিবর্তনের সাথে সাথে পরিবর্তিত পরিস্থিতির সাথে তাল মিলিয়ে

বিদেশনীতির অগ্রাধিকারগুলি নতুন মোড় নেয়। প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদী নেতৃত্বাধীন NDA সরকার ক্ষমতাসীন হওয়ার পর 'Neighbourhood First Policy' গ্রহণ করে ভারতের প্রতিবেশী রাষ্ট্রসমূহ ও তার অঞ্চলগুলিকে অগ্রাধিকার দিয়েছিলেন। যার ফলস্বরূপ প্রধানমন্ত্রীর শপথ গ্রহণ অনুষ্ঠানে SAARC ভুক্ত দেশগুলিকে আমন্ত্রণ জানানো হয়েছিল। ১৯৯০-এর দশকে তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী নরসীমা রাও-এর শাসনকালে গৃহীত 'Look East Policy'-এর জায়গায় প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদী ২০১৪ সালে 'Act East Policy' গ্রহণ করে দঃ পূর্ব এশিয়া এবং পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির সঙ্গে সুদৃঢ় সম্পর্ক গড়ে তুলতে উদ্যোগী হয়েছিল।

ভারতের 'Act East Policy' মূলত পূর্ব এশিয়া ও দঃ পূর্ব এশিয়া সহ বিস্তীর্ণ এশীয় প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলের প্রতিবেশী দেশগুলির উপর বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করেছিল। যে নীতিটি প্রাথমিকভাবে মূলত একটি অর্থনৈতিক উদ্যোগ হিসেবে গড়ে তোলা হয়েছিল, তা পরবর্তীকালে সংলাপ ও সহযোগিতার জন্য প্রাতিষ্ঠানিক ব্যবস্থা প্রতিষ্ঠা সহ রাজনৈতিক, কৌশলগত এবং সাংস্কৃতিক দিক অর্জন করেছে। ইন্দোনেশিয়া, ভিয়েতনাম, মালয়েশিয়া, জাপান, কোরিয়া, অস্ট্রেলিয়া ও সিঙ্গাপুর সহ ASEAN ভুক্ত সমস্ত সদস্যরাষ্ট্রগুলির সাথে এবং এশীয় প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলের সকল দেশের সাথে কৌশলগত অংশীদারিত্ব গড়ে তোলার উপর ভারতবর্ষ বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করেছে। অর্থাৎ ASEAN, ASEAN Regional Forum এবং পূর্ব এশিয়া শীর্ষ সম্মেলন (East Asia Summit) ছাড়াও ভারত BIMSTEC, ACD (Asia Cooperation Dialogue), MGC এবং IORA (India Ocean Rim Association)-এর মতো আঞ্চলিক সংগঠনগুলির সঙ্গে সক্রিয়ভাবে জড়িত রয়েছে। ভারতের বিভিন্ন আভ্যন্তরীণ অর্থাৎ দেশীয় কর্মসূচী যেমন- পরিকাঠামোগত উন্নয়ন, উৎপাদন বৃদ্ধি, বাণিজ্য সম্প্রসারণ, দক্ষতা অর্জন, নগর পুনর্নবীকরণ, স্মার্ট শহর গড়ে তোলা, মেক ইন ইন্ডিয়া এবং অন্যান্য বিভিন্ন উদ্যোগ বাস্তবায়িত করার জন্য ভারত-ASEAN সহযোগিতার উপর বিশেষ জোর দেওয়া হয়েছে ভারতের 'Act East Policy'-তে। একই সাথে 'Act East Policy'-তে ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের রাজ্যগুলির (যথা-অরুণাচল প্রদেশ, আসাম, মনিপুর, মেঘালয়, মিজোরাম, নাগাল্যান্ড, ত্রিপুরা ও সিকিম এই রাজ্যগুলি একত্রে Seven Sitters নামে পরিচিত, ব্যতিক্রম সিকিম। কারণ সিকিম হল এই সাতটি রাজ্যের একমাত্র ভাই) উপরও বিশেষ প্রাধান্য দেওয়া হয়েছে। আর এই উত্তর-পূর্বাঞ্চলের সাথে দঃ ও দঃ পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির মধ্যে সংযোগ স্থল (Land Bridge) হিসাবে মায়ানমারের ভূ-কৌশলগত

অবস্থান ভারতের কাছে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। তাই মায়ানমারের সাথে সম্পর্কের উন্নয়ন ঘটানো ভারতের কাছে গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। এ ব্যাপারে উভয় দেশের যৌথ প্রচেষ্টায় বহু উদ্যোগ গৃহীত হয়েছে।

২০১৬ সালে ২৭-৩০ শে আগস্ট তৎকালীন রাষ্ট্রপতি প্রণব মুখার্জীর আমন্ত্রণে মায়ানমারের রাষ্ট্রপতি Htin Kyaw ভারত সফরে আসেন। এটাই ছিল উভয় দেশের শীর্ষস্থানীয় নেতৃত্বদের মধ্যে প্রথম বৈঠক। এই বৈঠকে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়টি তুলে ধরা হয় এবং উভয় দেশের দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের সমস্ত দিক নিয়ে বিস্তৃত ও ব্যাপক আলোচনা করা হয়। এই সফর চলাকালীন ভারতের প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদী মায়ানমারের রাষ্ট্রপতি Htin Kyaw কে এই বলে বার্তা দেন যে, “at every step of the way 1.25 billion people of India will stand by you-both as partners and as friends”. শুধু তাই নয়, এই বৈঠকে উভয়দেশের প্রায় ১৬৪৩ কি.মি. দীর্ঘ সীমান্তবর্তী অঞ্চলে স্থায়িত্ব এবং নিরাপত্তার বিষয়টি বিশেষ দৃষ্টি আকর্ষণ করে। মায়ানমারের রাষ্ট্রপতি এই Kyaw এই রূপ বার্তা দেন যে, ভারতের বিরুদ্ধে জঙ্গি কার্যপলাপে মায়ানমারের ভূ-খণ্ডকে ব্যবহার করতে দেওয়া হবে না কোনোভাবেই। অর্থাৎ ভারতের সীমান্তবর্তী উত্তর-পূর্বাঞ্চলে শান্তি ও নিরাপত্তা সুনিশ্চিত করার ক্ষেত্রে মায়ানমারের পূর্ণ সহযোগিতার আশ্বাস ভারত পেয়েছিল। তবে মায়ানমার কেবলমাত্র উত্তর-পূর্ব ভারতে শান্তি ও সুরক্ষা সুনিশ্চিত করার ক্ষেত্রেই নয়, একই সাথে এই অঞ্চলের অর্থনৈতিক সমৃদ্ধি ঘটানোর ক্ষেত্রেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল। সেজন্য কৃষিক্ষেত্র, ব্যাংকিং ব্যবস্থা, বিদ্যুৎ ও জ্বালানি ক্ষেত্র সহ অর্থনৈতিক এবং বাণিজ্যিক ক্ষেত্রে উভয় দেশের মধ্যে যোগাযোগকে সুদৃঢ় করার উপর রাষ্ট্রপতি Kyaw-র ভারত সফরে জোর দেওয়া হয়েছিল। একই সাথে ভারতবর্ষ একটি শক্তিশালী ও সুদৃঢ় গণতান্ত্রিক প্রতিষ্ঠান গড়ে তোলার অভিজ্ঞতা এবং কেন্দ্র-রাজ্যের মধ্যে সম্পর্ক নির্মাণ, এছাড়াও বিভিন্ন জাতিগত ও ধর্মীয় সংখ্যালঘুদের মধ্যে সম্পর্ককে জোরদার করার বিষয়গুলি মায়ানমারের সাথে ভাগ করে নেওয়ার প্রস্তাব জানিয়েছে। তাই একবিংশ শতাব্দীর প্যাংলং সম্মেলন (21st Century Panglong Conference)-এ ভারতবর্ষ মায়ানমারের জাতীয় পুনর্মিলন এবং শান্তি প্রতিষ্ঠা প্রক্রিয়ার পক্ষে সমর্থন প্রকাশ করেছিল। ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ক্ষেত্রে আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হল ২০১৬ সালের ২২ শে অক্টোবর মায়ানমারের স্টেট কাউন্সিল এবং NLD (National League of Democracy) এর অন্যতম নেতৃ আন-সাং-সু-কি এর প্রথম অফিসিয়াল ভারত সফর। এই সফরে মায়ানমারে

গণতন্ত্র প্রতিষ্ঠা, জাতিগঠন ও উন্নয়নের একাধিক চ্যালেঞ্জ মোকাবিলায় ভারত কীভাবে আগামী কয়েক বছরে সহায়তা প্রদান করবে কিংবা চীন এবং অন্যান্য দেশের তুলনায় ভারত কীভাবে মায়ানামারের সাথে দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের উন্নতির জন্য একটি কৌশলগত রোডম্যাপ তৈরি করবে তা গুরুত্বপূর্ণ হয়ে ওঠে। পরবর্তীকালে ২০২০ সালের ২৭ শে ফেব্রুয়ারী উভয় দেশের সম্পর্ককে সুদৃঢ় রূপ প্রদান করার জন্য প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদীর মায়ানমার সফর ছিল অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। এই সফরে ভারতের প্রধানমন্ত্রী নরেন্দ্র মোদী এবং মায়ানমারের রাষ্ট্রপতি U Win Myin একাধিক বিষয়ে দশটি চুক্তি স্বাক্ষর করেন, যা আগামী দিনে ভারত-মায়ানমার সুসম্পর্কের দিক নির্দেশ করে।

(খ) বিশ্বায়ন পরবর্তী পর্ব : ভারত-মায়ানমার অর্থনৈতিক সংযোগ

ভারত এবং মায়ানমারের মধ্যে অর্থনৈতিক সহযোগিতা একটি অত্যন্ত অপরিহার্য বিষয় হয়ে ওঠে যখন ভারত 'Look East Policy' গ্রহণ করে। ১৯৯১ সালে তৎকালীন প্রধানমন্ত্রী নরসীমা রাও-এর নেতৃত্বাধীন সরকার দঃ পূর্ব এশিয়ার উদীয়মান অর্থনীতির নিকটবর্তী হওয়ার লক্ষ্যে 'Look East Policy'-র সূচনা করেছিলেন। এই নীতির বিস্তৃত উদ্দেশ্যগুলি হল-

(১) ASEAN ও তার সহযোগী সংস্থাগুলির সাথে সংযোগসাধনের প্রাতিষ্ঠানিকরণ করা।

(২) ASEAN ভুক্ত দেশগুলির সাথে দ্বিপাক্ষিক সম্পর্ক জোরদার করা।

(৩) নিজের জন্য এমন একটি উপযুক্ত জায়গা গড়ে তোলা যাতে সমগ্র দঃ পূর্ব এশিয়ার কোনো একটিও প্রধান শক্তির প্রভাবাধীন না হতে পারে।

এই সমস্ত উদ্দেশ্যগুলি বাস্তবায়িত করার ক্ষেত্রে মায়ানামারের ভূমিকা অনস্বীকার্য। কেননা মায়ানমার হল ভারত এবং ASEAN সহ দঃ পূর্ব এশিয়ার বাকী দেশগুলির মধ্যকার সংযোগস্থল (Land Bridge)। বিশ্ব অর্থনীতির সঙ্গে ভারতের জাতীয় অর্থনীতির সংহতিকরণ ঘটানো। পরিকাঠামোগত উন্নয়ন এবং মুক্ত বাণিজ্য অঞ্চল গড়ে তোলার লক্ষ্যে পরিচালিত ASEAN এর মতো বৃহত্তর আঞ্চলিক সংগঠন ছাড়াও MGC এবং BIMSTEC এর মতো উপ-আঞ্চলিক গোষ্ঠীগুলিতে ভারতের সক্রিয় ও শক্তিশালী উদ্যোগের পরিপ্রেক্ষিতে মায়ানমারের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বস্তুতপক্ষে বিশ্বায়ন পরবর্তী পর্বে ১৯৯৪ সালে স্বাক্ষরিত বাণিজ্য এবং অর্থনৈতিক সহযোগিতা সংক্রান্ত সমঝোতাপত্র (MOU on Trade

and Economic Cooperation) ভারতের সাথে মায়ানমারের সম্পর্কের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ পরিবর্তন নিয়ে আসে। ভারত-মায়ানমার অর্থনৈতিক সম্পর্কের বিভিন্ন দিকগুলি হল-

(১) দ্বিপাক্ষিক সীমান্ত বাণিজ্য (Bilateral Border Trade)

ভারত-মায়ানমার দুই দেশের সীমান্ত অঞ্চলে বহু শতাব্দী ধরে চলমান বাণিজ্যিক বৈধতা প্রদানের জন্য ১৯৯৪ সালের ২১ শে জানুয়ারী একটি সীমান্ত বাণিজ্য চুক্তি (Border Trade Agreement) স্বাক্ষরিত হয়। প্রায় ১৬৪৩ কি.মি. দীর্ঘ বিস্তৃত দুই দেশের সীমান্তে দুটি কার্যকরী সীমান্ত বাণিজ্য পয়েন্ট রয়েছে। যথা- Moreh (Manipur), Tawu (North-West-Myanmar) এবং Zowkhatar (Mizoram), Rhi (Myanmar) এই দুটি বাণিজ্যপথ উভয়দেশের মধ্যে বাণিজ্যিক আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। উভয়দেশের মধ্যে স্বাক্ষরিত সীমান্ত বাণিজ্যিক চুক্তি ত্রি-স্তরীয় বাণিজ্য ব্যবস্থা প্রদান করেছে। এগুলি হল-

(১) স্থানীয়ভাবে উৎপাদিত সর্বাধিক এক হাজার মার্কিন ডলার মূল্যের দ্রব্যসমূহ দুই দেশের সীমান্ত বরাবর ৪০ কিলোমিটারের মধ্যে বসবাসকারী অধিবাসীদের মধ্যে ঐতিহ্যগতভাবে সরল নথিপত্রের ভিত্তিতে আদান-প্রদান করা হত।

(২) সর্বোচ্চ কুড়ি হাজার মার্কিন ডলার মূল্যের দ্রব্যসমূহ বিশেষ করে স্থানীয়ভাবে উৎপাদিত কৃষিক্ষেত্র এবং ছোটোখাটো বনজ দ্রব্যসামগ্রী সীমান্ত বরাবর আদান-প্রদান করা যাবে।

(৩) আমদানি-রফতানি নীতি নির্দেশিকা অনুসারে লেটার অব ক্রেডিট সিস্টেম (Letter of Credit System) এর অধীনে স্বাভাবিক বা নিয়মিত বাণিজ্যিক আদান প্রদান।

স্বাক্ষরিত বিভিন্ন বাণিজ্যিক চুক্তির ফলে ভারত এবং মায়ানমারের মধ্যে সাম্প্রতিক বছরগুলিতে ব্যবসা বাণিজ্য ক্রমাগতই দ্রুতহারে বাড়ছে। থাইল্যান্ড, চীন এবং সিঙ্গাপুরের পরে ভারত বর্তমানে মায়ানমারের চতুর্থ বৃহত্তম বাণিজ্যিক অংশীদার। মায়ানমার থেকে আমদানিকৃত প্রধান দ্রব্যসমূহ হল - কাঠ, ডাল, চাল, কয়লা, আদা, হলুদ, বাদাম ইত্যাদি এবং ভারত থেকে মায়ানমারে রপ্তানিজাত দ্রব্যসমূহ হল-আয়রন, স্টিল, ঔষধি দ্রব্যসমূহ, বিভিন্ন রকমের যন্ত্র ও যান্ত্রিক সরঞ্জাম ইত্যাদি।

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

(২) খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস সরবরাহ (Access to Oil and Natural Gas)

মায়ানমার খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাসে সমৃদ্ধ একটি দেশ। মায়ানমারের তেল ও গ্যাস সেক্টরগুলিতে প্রায় ১৩ টি দেশের ২১ টিরও বেশি কোম্পানি বৃহত্তর বৈদেশিক বিনিয়োগ করার জন্য উৎসাহী হয়ে পড়েছে। এদের মধ্যে ভারতের তিনটি কোম্পানি, যথা- ONGC (The Oil and Natural Gas Cooperation, GAIL (Gas Authority of India Limited) এবং EOL (Essar Oil Ltd.) মায়ানমারে বিনিয়োগ করতে উদ্যোগী হয়েছে খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস সরবরাহ করার জন্য। বস্তুতপক্ষে একটি বিকাশশীল দেশরূপে ভারতের ক্রমবর্মান শক্তির চাহিদা ও বাণিজ্যিক প্রসারের নিরিখে মায়ানমারের খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাসের সরবরাহ সুনিশ্চিত করা ও বাণিজ্যিক বাজারকে ধরে রাখা একান্ত অপরিহার্য। মায়ানমার থেকে বাংলাদেশের মধ্য দিয়ে ভারত পর্যন্ত তেল ও গ্যাস পাইপলাইন করার সম্ভাবনা থাকলেও তা কার্যত বাস্তবায়িত হয়নি বাংলাদেশের সদিচ্ছার অভাবে। তাই ভারত তার উত্তর-পূর্বাঞ্চলের মধ্য দিয়ে মায়ানমার থেকে পাইপলাইন তৈরির পরিকল্পনা করেছে। প্রস্তাবিত পাইপলাইনটি মায়ানমারের সিটওয়ে (Sittwe) থেকে কালাদান নদীর মধ্য দিয়ে ভারতের মিজোরাম, আসাম হয়ে পশ্চিমবঙ্গ রাজ্যে সম্প্রসারিত হবে। প্রকৃত অর্থে ভারতবর্ষ মায়ানমারের সাথে তার সম্পর্ককে সুদৃঢ় করার জন্য এবং মায়ানমারের ওপর চীনের আধিপত্য প্রতিরোধ করার জন্য বিভিন্ন উদ্যোগ গ্রহণ করেছে। তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল India-Myanmar Energy Partnership।

(৩) পরিকাঠামোগত উন্নয়ন এবং দ্বিপাক্ষীয় প্রকল্প (Infrastructure Development and Bilateral Project)

ভারতবর্ষ মায়ানমারের সাথে তার যোগাযোগ ব্যবস্থাকে সুদৃঢ় করার জন্য রেলপথ, জলপথ ও আকাশপথে পরিবহন ও পরিকাঠামোগত উন্নয়নের জন্য বিভিন্ন উদ্যোগ গ্রহণ করেছে। এছাড়াও বিজ্ঞান প্রযুক্তি ও মানব সম্পদের উন্নয়নের জন্য উভয়দেশ একে অপরকে সহযোগিতা করেছে। এ ব্যাপারে ভারতের শিল্প সমবায়গুলি (Confederation of India Industry-CII) গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এসেছে। ভারতের বিভিন্ন উদ্যোগের মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল Kaladan Multi-Modal Transit Transport Project যা সমুদ্রপথ, নদীপথ ও স্থলপথের মাধ্যমে ভারত ও মায়ানমারের মধ্যে সংযোগস্থাপন করেছে এবং যা

উভয়দেশের কাছে বাণিজ্যিক দিক থেকে খুবই তাৎপর্যপূর্ণ। এছাড়াও ৩২০০ কিলোমিটার দীর্ঘ India-Myanmar-Thailand Trilateral Highway Project যার গুরুত্বও উভয়দেশের কাছে অনস্বীকার্য। এই প্রকল্পটি ট্রান্স-এশিয়ান হাইওয়ে নেটওয়ার্কের অংশ হিসেবে ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের রাজ্যগুলিকে একটা বিশাল বড় সুযোগ করে দিয়েছে ভারতের প্রতিবেশী দেশগুলির সাথে প্রত্যক্ষ যোগাযোগ ব্যবস্থা গড়ে তোলার ক্ষেত্রে, যা সাংস্কৃতিক, রাজনৈতিক ও অর্থনৈতিক বিভিন্ন দিক থেকে ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের রাজ্যগুলির কাছে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। কেননা মূল ভারতের তুলনায় ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের মানুষের সাথে দঃ পূর্ব এশিয়ার দেশগুলির বিশেষ করে মায়ানমারের সাথে সাংস্কৃতিক দিক থেকে একটা ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে যা দুটি দেশের মধ্যে রাজনৈতিক ও অর্থনৈতিক সম্পর্ক স্থাপনে সহায়তা করবে। এই কারণে ভারত মায়ানমারকে বিভিন্ন উন্নয়নমূলক প্রকল্পে সহযোগিতা করছে।

(গ) বিশ্বায়ন পরবর্তী পর্বঃ ভারত-মায়ানমার প্রতিরক্ষা ও কৌশলগত সম্পর্ক

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের ক্ষেত্রে চীন সর্বদা এক গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর হয়ে দাঁড়িয়েছে। মায়ানমারকে কেন্দ্র করে ভারত এবং চীনের সুরক্ষা ও কৌশলগত স্বার্থ একে অপরের সাথে সংঘাতপূর্ণ বলে মনে করা হয়। যখন চীন মায়ানমারের সামরিক শাসনের প্রতি আস্থা অর্জন করতে সক্ষম হয়, তখন ভারতও মায়ানমারের গণতন্ত্রপন্থী আন্দোলনের পরিবর্তে সামরিক জুন্টা বাহিনীর শাসনকে সমর্থন করতে নানাভাবে উদ্যোগী হয়। মায়ানমারে চীনের ক্রমবর্ধমান উপস্থিতি প্রত্যক্ষ করে ১৯৯০-এর দশক থেকেই ভারত মায়ানমারের সাথে সম্পর্ক সুদৃঢ় করার জন্য নানাভাবে তৎপর হয়ে ওঠে। কেননা মায়ানমারের ভূ-কৌশলগত অবস্থান ভারতের নিরাপত্তার দিক থেকে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ এবং চীন-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্ক ভারতের কাছে একটি নিরাপত্তাজনিত আশঙ্কার কারণ হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। বিশেষ করে ভারত মহাসাগর ও বঙ্গোপসাগরে চীনের ক্রমাগতসরতার নীতি ভারতের কাছে অত্যন্ত উদ্বেগের বিষয়। শুধু তাই নয়, চীনের সবথেকে বৃহত্তর প্রকল্প One Belt One Road Initiative (OBRI) এর একটি অংশ হিসেবে Maritime Silk Route গড়ে তোলার জন্য বিভিন্ন রাষ্ট্রে চীন তার নৌবন্দর স্থাপন করেছে; যেমন-পাকিস্তানে গদর পোর্ট (Gwadar Port), শ্রীলঙ্কায় হাম্বানটোটা বন্দর (Hambantota Port), বাংলাদেশের চিটাগং এবং

মোঙ্গলা বন্দর (Chittagong and Mongla Port) ইত্যাদি বিভিন্ন নৌবন্দর স্থাপন করে চীন সামুদ্রিক পথে বিভিন্ন দেশের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে উদ্যত হয়েছে। আর এক্ষেত্রে মায়ানমারের ভূমিকা চীনের কাছে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ চীন মায়ানমারের মধ্য দিয়ে সহজেই বঙ্গোপসাগর ও ভারত মহাসাগরে প্রবেশ করতে পারে। তাই ভারতও নানা উপায়ে মায়ানমারের সাথে সম্পর্ক গড়ে তোলার চেষ্টা করেছে। ভারতের তৎকালীন প্রতিরক্ষামন্ত্রী এ.কে এন্টনি ২০১৩ সালে ২০-২১ শে জানুয়ারী মায়ানমার সফরে যান এবং দু'দেশের মধ্যে পারস্পরিক সামরিক সহযোগিতা বৃদ্ধি করা ও সীমান্ত সুরক্ষার ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রতিবন্ধকতাগুলিকে মোকাবিলা করার উপর বিশেষভাবে জোর দেন। দু'দেশের মধ্যে সংহতি ও ঐক্য গড়ে তোলার জন্য সীমান্তবর্তী অঞ্চলগুলি সুরক্ষিত রাখার উপর উভয় দেশ গুরুত্ব আরোপ করেছে।

(ঘ) বিশ্বায়ন পরবর্তী পর্বঃ ভারত-মায়ানমার সাংস্কৃতিক যোগসূত্র

সংস্কৃতি এমন একটি বিষয় যা সময়ের মধ্যে আবদ্ধ নয় এবং যা বিশেষত সীমানার বাইরে। দুটি দেশের মধ্যে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক স্থাপনের সবচেয়ে সহজ উপায় হল সাংস্কৃতিক আদান-প্রদান এবং মানুষের সাথে মানুষের প্রত্যক্ষ যোগাযোগ গড়ে তোলা। এদিক থেকে বিচার করলে মায়ানমারের সংস্কৃতি ভারতের দ্বারাই সমৃদ্ধ হয়েছিল যা আগামীদিনে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ককে এগিয়ে নিয়ে যেতে সাহায্য করেছিল। ১৯৯৭ সালের পর থেকে উভয় দেশের মধ্যে নিয়মিত সাংস্কৃতিক বিনিময় কর্মসূচী অনুষ্ঠিত হয়। মায়ানমারের সংস্কৃতি বিষয়ক মন্ত্রী U Sin Win ২০০০ সালের ২৪ শে জানুয়ারী থেকে ২রা ফেব্রুয়ারী ভারতের সংস্কৃতি ও পর্যটন মন্ত্রীর আহ্বানে ভারতে আসেন এবং ভারত-মায়ানমার সাংস্কৃতিক চুক্তি (India-Myanmar Cultural Agreement) স্বাক্ষর করেন, যা দুই দেশের মধ্যে সাংস্কৃতিক আদান প্রদানের কাঠামো তৈরি করে। আবার ২০০১ সালে উভয়দেশের মধ্যে দ্বিপাক্ষীয় সাংস্কৃতিক সহযোগিতা সংক্রান্ত একটি চুক্তি (A Bilateral Cultural Cooperation Agreement) স্বাক্ষরিত হয়। যার ফলস্বরূপ বিভিন্ন সময়ে উভয় দেশের মধ্যে সাংস্কৃতিক আদান প্রদান কর্মসূচী অনুষ্ঠিত SAARC -এর তৃতীয় সাংস্কৃতিক উৎসবে মায়ানমারের ১৩ জন সদস্যের শিক্ষার্থী দল অংশগ্রহণ করেছিল। ২০১০ সালে জানুয়ারী মাসে ইয়াঙ্গনে অবস্থিত ভারতীয় দূতাবাসের উদ্যোগে মায়ানমারে 'ভারতীয় চলচ্চিত্র উৎসব' (India Film Festival) অনুষ্ঠিত হয়। আবার ২০১০ সালের মার্চ মাসে ইন্ডিয়ান কাউন্সিল ফর কালচারাল রিলেশনস (ICCR) এবং ন্যাশানাল স্কুল অফ ড্রামা (NSD) এর যৌথ

উদ্যোগে অনুষ্ঠিত দক্ষিণ এশীয় নাট্যোৎসব (South Asian Theater Festival)-এ মায়ানমার থেকে পনেরো জন সদস্যের একটি নাট্যদল অংশগ্রহণ করেছিল। ২০১১ সালে রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের ১৫০ বছর পূর্তি উদ্‌যাপন উপলক্ষে মায়ানমারের ইয়াঙ্গনে বিভিন্ন কর্মসূচী পালিত হয় ICCR-এর সহায়তায়।

২০১২ সালের মে মাসে মায়ানমারে সফররত তৎকালীন ভারতের প্রধানমন্ত্রী মনমোহন সিং এবং মায়ানমারের রাষ্ট্রপতি Thein ভারত-মায়ানমারের জনগণের মধ্যে ঘনিষ্ঠ বন্ধনকে আরও সুদৃঢ় করার ক্ষেত্রে সাংস্কৃতিক বিনিময় কর্মসূচীর উপর বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করেন। ভারত ও মায়ানমারের যৌথ উদ্যোগে ২০১২ সালে ১৪-১৬ ডিসেম্বর ইয়াঙ্গনে অনুষ্ঠিত বৌদ্ধ সাংস্কৃতিক ঐতিহ্য সম্পর্কিত আন্তর্জাতিক সম্মেলন (Internal Conference on Buddhist Cultural Heritage) উদ্বোধন করেন ভারতের বৈদেশিক বিষয়ক মন্ত্রী সলমন খুরশিদ। এই সমস্ত কর্মসূচী দুটি প্রতিবেশী দেশের মধ্যে সাংস্কৃতিক বন্ধনের তাৎপর্য তুলে ধরে।

সুতরাং বলা যেতে পারে যে, ভারত ও মায়ানমারের মধ্যে উন্নত ও সমৃদ্ধ কতকগুলো গুরুত্বপূর্ণ উপাদানের সংমিশ্রণে নির্ধারিত হয়, যেমন- উভয়দেশের আভ্যন্তরীণ উপাদান (Domestic Factors), আঞ্চলিক উপাদান (Regional Factors) এবং বৈশ্বিক উপাদানসমূহ (Global Factor) ইত্যাদি। আভ্যন্তরীণ উপাদানসমূহ সাধারণত উভয়দেশের মানুষের সামাজিক, সাংস্কৃতিক অবস্থা এবং কতৃৎপূর্ণ রাজনৈতিক কাঠামোর প্রকৃতি নিয়ে গঠিত। ভারত-মায়ানমার এই দুই দেশের মধ্যে সামাজিক সংযোগ তাদের অর্থনৈতিক, সামাজিক ও সাংস্কৃতিকভাবে সম্পৃক্ত করার এক অসাধারণ সুযোগ প্রদান করেছে। অপরদিকে আঞ্চলিক এবং বৈশ্বিক উপাদানসমূহ বিভিন্ন ধরনের আঞ্চলিক এবং বৈশ্বিক শক্তির প্রতিদ্বন্দ্বিতার বিষয়টি উত্থাপন করে। এক্ষেত্রে উভয়দেশের ভূমিকা এই প্রতিদ্বন্দ্বিতাকে আরও তীব্র বা প্রশমিত করে থাকে। এইরূপ কাঠামোর মধ্যে ভারত-মায়ানমার সম্পর্কের ঐতিহাসিক এবং বিশ্লেষণাত্মক পর্যালোচনা একটি ইতিবাচক ভবিষ্যৎ উপস্থাপন করে। এটি উভয়দেশের ঐতিহ্যবাহী বা প্রচলিত এবং অপ্রচলিত নিরাপত্তাজনিত হুমকি পারস্পরিক মোকাবিলার জন্য একটি শক্তিশালী ভিত্তি প্রস্তুত করে এবং আঞ্চলিক শান্তি ও স্থিতিশীলতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রাচীনকাল থেকেই ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক সাংস্কৃতিক ও অর্থনৈতিক বিনিময়ের মাধ্যমে ঘনিষ্ঠ বন্ধনে আবদ্ধ ছিল। স্বাধীনতা উত্তরকালেও এই ধারা অব্যাহত ছিল এবং বিশ্বায়ন পরবর্তী প্রায় দু'দশক ধরে এই সম্পর্ককে আরও সুদৃঢ়

করে গড়ে তোলার উপর বিশেষ গুরুত্ব আরোপ করা হয়েছিল, যা ২০১১ সালে মায়ানমারে গণতান্ত্রিক প্রক্রিয়া শুরু হওয়ার পর আরও মজবুত হয়। বিশ্বের বৃহত্তম গণতান্ত্রিক দেশ হিসেবে ভারতবর্ষ মায়ানমারে গণতান্ত্রিক উত্তরণ (Democratic Transition) প্রক্রিয়ায় সবসময় পাশে থাকার প্রতিশ্রুতি দেয়। বস্তুতপক্ষে বিশ্বায়ন পরবর্তী পর্বে বৈশ্বিক দৃশ্যপট পরিবর্তনের পথ ধরে মায়ানমারের সাথে সম্পর্ক উন্নয়নের ক্ষেত্রে ভারত গঠনমূলক সম্পৃক্ততার নীতি (Policy of Constructive Engagement) অনুসরণ করে। এই সময়কালে মায়ানমারের প্রতি ভারতের বিদেশনীতির পরিবর্তন নিম্নোক্ত কতকগুলি মুখ্য কারণের সাথে বিশেষভাবে সম্পর্কিত—

(১) ভারতের উত্তর-পূর্বাঞ্চলের রাজ্যগুলিতে অপরাধমূলক বিদ্রোহী কাজকর্মের প্রবণতা বৃদ্ধি এবং তা প্রতিরোধ করার জন্য মায়ানমারের সহযোগিতা একান্ত কাম্য।

(২) পশ্চিমি দেশগুলির তুলনায় ভারতের ASEAN ভুক্ত দেশগুলির সাথে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক গড়ে তোলার প্রবণতা।

(৩) ভারতীয় বিদেশনীতিতে অর্থনৈতিক দিকগুলো বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ হয়ে উঠেছে।

(৪) ভারত মনে করে যে, মায়ানমারের সাথে সুসম্পর্ক গড়ে তুলে মায়ানমারে চীনা আধিপত্য প্রতিরোধ করা।

এই সমস্ত কারণগুলি ভারত-মায়ানমার সম্পর্ককে নতুন পথে পরিচালিত করে, যা বিশ্বব্যাপী কোভিড মহামারির মতো পরিস্থিতিতেও পরিলক্ষিত হয়। ভারতের বিদেশ সচিব হর্ষবর্ধন শ্রিংলা (Harsh Vardhan Sringla) এবং ভারতীয় সেনাপ্রধান জেনারেল মনোজ মুকুন্দ নারাভানে (Monoj Mukund Naravane) ২০২০ সালের অক্টোবর মাসে মায়ানমার সফরে যান এবং কোভিড মহামারির বিরুদ্ধে লড়াইয়ে মায়ানমারের পাশে থাকার আশ্বাস দেয়। তদানুসারে ২০২১ সালের জানুয়ারী মাসে ভারত মায়ানমারকে প্রায় ১৫ লক্ষ ডোজ কোভিশিল্ড ভ্যাকসিন প্রদান করে, যা কূটনৈতিক বিচারে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। তবে সম্প্রতি ২০২০ সালে নভেম্বর মাসে মায়ানমারের পার্লামেন্টের সাধারণ নির্বাচনে Suukyi পরিচালিত NLD (National League for Democracy) দল বিপুল সংখ্যাগরিষ্ঠতা নিয়ে সামরিক বাহিনী পরিচালিত প্রধান বিরোধী দল USDP

(Union Solidarity and Development) কে ভেটিয়ুদ্ধে পরাস্ত করার পর মায়ানমারের গণতন্ত্রপন্থী অসামরিক নেতৃবৃন্দ ও সামরিক বাহিনীর মধ্যে উত্তেজনা ক্রমশ বৃদ্ধি পেতে থাকে। যার চূড়ান্ত পরিণাম সূচিত হয় মায়ানমারে পুণরায় সামরিক অভ্যুত্থানের মধ্য দিয়ে। মায়ানমারের সেনাবাহিনীর চিফ জেনারেল Min Aung Hlaing এর নেতৃত্বে সামরিক বাহিনী সমগ্র দেশে একধরনের জরুরী অবস্থা জারী করে নিজেদের হাতে সমস্ত রাষ্ট্রীয় ক্ষমতা কুক্ষিগত করে। আর এর পিছনে চীনের পরোক্ষ মদত রয়েছে বলে কূটনৈতিক মহলে দাবি করা হয়। মায়ানমারে সামরিক বাহিনীর অভ্যুত্থানকে চীন United Nations Human Rights Council-এ সমালোচনা না করে বরং এটা তাদের একান্ত আভ্যন্তরীণ বিষয় বলে অভিহিত করে। এইরূপ পরিস্থিতিতে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক কীভাবে এগোবে তা ভবিষ্যৎ নির্ধারণ করবে। কেননা ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক আগামীদিনে অনেকটাই নির্ভর করবে চীন-মায়ানমার পারস্পরিক সম্পর্ক ও তাদের কৌশলগত অবস্থানের উপর। অপরদিকে মায়ানমার একটি শক্তিশালী গণতান্ত্রিক দেশ হিসেবে গড়ে উঠলে ভারত-মায়ানমার সম্পর্ক একটি নতুন দিশা পাবে।

তথ্যসূত্র

- ১। Bhatia, Rajiv, India-Myanmar Relations: Chaging Contours, Routledge, New Delhi, 2016.
- ২। Koppuzha, Ann, India's Myanmar Policy: An Alternative Roadmap, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2008.
- ৩। Chaturvedi, Medha, Alternative Strategies Towards Myanmar: Revising India's Look-East Policy, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2011.
- ৪। Singh, Yogendra, India's Myanmar Policy: A Dilemma between Realism and Idealism, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2007.
- ৫। Kanwal, Gurmeet, A Strategic Perspective on India-Myanmar Relations, Institute for Defence Atudies and Analysis, 2010. (www.researchgate.net/publication/292667167)

ভারত-মায়ানমার কৌশলগত সম্পর্কের নবনির্মাণঃ ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে বর্তমান কালপর্য

- ৬। Ayob, Azmam, India-Myanmar Relations: From Idealpolitik to Realpolitik, Malaysian Journal of International Relations (www.researchgate.net/publication/329119511).
- ৭। Kang, Harrit Kaur, India and Myanmar: Looking East through a Strategic Bridge, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2010.
- ৮। Bhattacharya, Anushree, Linking South East Asia to India: More Connectivity, Better Ties, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2008.
- ৯। Sinha, Tuli, China-Myanmar Energy Engagements: Challenges and Opportunities for India, Institute of Peace and Conflict Studies, New Delhi, 2009.
- ১০। Basit, Saira H., 'India-Myanmar Relations and the Management of Traditional Militant Threats, Journal of Strategic Security, Vol.11, No.2, Summer 2018, pp.73-92.
- ১১। Haldar, Sayantan, 'Mapping Substance in India's Counter-Strategies to China's Emergent Belt and Road Initiative, India Journal of Asian Affairs, Vol.31, No.1/2, June-December 2018, pp.75-90.
- ১২। Lall, Marie, 'Indo-Myanmar Relations in the Era of Pipeline Diplomacy', Contemporary Southeast Asia, Vol.28, No.3, 2006, pp.42-46.
- ১৩। Hazarika, Obja Borah, 'India-Myanmar Relations: Opportunities and Challenges, World Focus, 2013, Vol.34, No.7, pp.72-73.
- ১৪। দাস, প্রদ্যোৎকুমার, 'ভারত-মায়ানমার অধিপাক্ষিক সম্পর্কের এক অস্থিরতার ধারা', চক্রবর্তী, বিশ্বনাথ ও নন্দী, দেবশিস (সম্পাদিত), ভারতের বিদেশনীতি ও সম্পর্কের গতিপ্রকৃতি, প্রোগ্রেসিভ পাবলিশার্স, কলকাতা, ২০১৫।
- ১৫। Ministry of Enternal Affairs, Joint Atatement by India and Myanmar on the State Visit of Prime Minister of India to Myanmar, New Delhi, May 28, 2012.
- ১৬। Ministry of Enternal Affairs, India-Myanmar Relations, New Delhi, July 2012

ভারত ও প্রতিবেশী রাষ্ট্র দ্বিপাক্ষিক সম্পর্কের রসায়ন

- ১৭। 'India, Myanmar review ties, The Hindu, 01 October, 2020.
- ১৮। Haider, Suhasini, 'With Myanmar's military coup, The tightrope between idealism and realpolitik returns for New Delhi, The Hindu, 01 February, 2021.
- ১৯। 'Myanmar military promises election in a year', The Hindu, 01 February, 2021.
- ২০। Harsh, V. Pant, K. Yhome, 'India's Outreach to Myanmar, The Hindu, 28 October, 2020.
- ২১। 'Regional tug of war: Great Game in Myanmar' The Telegraph, 31 December, Kolkata, 2020.
- ২২। 'মায়ানমারে জট কাটাতে তৎপর মোদী সরকার', আনন্দবাজার পত্রিকা, কলকাতা ০৩ এপ্রিল, ২০২১।
- ২৩। 'মায়ানমার নিয়ে সুর চড়াচ্ছে ভারত', আনন্দবাজার পত্রিকা, কলকাতা, ০০৮ এপ্রিল, ২০২১।

ଅକ୍ଷୟ ବିଦ୍ୟାଳୟ

ବାଦଳ ବର୍ମନ



Chirantan Vivekananda
Edited by Badal Barman

প্রথম প্রকাশ : পৌষ ১৪২৪
জানুয়ারি ২০১৮

প্রকাশক : কৃশালকান্তি ঘোষ
কয়েল। ৫৭-এ কারবালা ট্যাক লেন, কলকাতা ৬

প্রচ্ছদ : যুযাজিৎ সেনগুপ্ত

অক্ষরবিন্যাস ও মুদ্রণ : নেপালচন্দ্র ঘোষ
বঙ্গবাণী প্রিন্টার্স। ৫৭-এ কারবালা ট্যাক লেন, কলকাতা ৬

ISBN : 81-87098-62-7

বিক্রয় কেন্দ্র

সাহিত্যলোক। বিদ্যাসাগর টাওয়ার

১৫ শ্যামাচরণ দে স্ট্রিট

শপ নং এ-২২। কলকাতা ৭৩

তিনশো কুড়ি টাকা



সূচিপত্র

বিবেকানন্দ : ধর্ম ও দর্শনের আলোয়

বিবেক চিন্তন—স্বামী গিরীশাচন্দ্রানন্দ : ১৩

মানুষকে ভালোবেসে সেবা করাই শ্রেষ্ঠ পূজা ও ধর্ম—স্বামী পূর্ণব্রহ্মানন্দ : ২৬

বিবেকানন্দের জ্ঞানলোকে যীশুখ্রীস্ট ও খ্রীস্ট ধর্ম—স্বামী দেহাতীতানন্দ : ৩৫

মহামানব বুদ্ধ ও বিবেকানন্দ—বনানী বর্মন : ৪২

স্বামীজীর দৃষ্টিতে ধর্মবোধ ও তার অনুশীলন—ড. রিকি চক্রবর্তী : ৪৭

স্বামী বিবেকানন্দের দর্শনে ধর্মীয় সংহতি—দেবারতি নন্দী : ৫৭

স্বামী বিবেকানন্দের বেদ ভাবনা—অদিতি ভট্টাচার্য : ৬৫

নব্যবৈদান্তিক স্বামী বিবেকানন্দ ও নিষ্কাম কর্মসাধনা—অমৃতা ঘোষ : ৭৩

স্বামী বিবেকানন্দের রামায়ণোপলক্ষি—সুদীপ্ত প্রামানিক : ৮১

বিবেকানন্দ : সাহিত্য, শিক্ষা ও শিল্পের আঙিনায়

ওরে, আমাদের আর্ট ও যে ধর্মের একটা অঙ্গ : বিবেকানন্দের শিল্পভাবনা—সুব্রত রায়-
চৌধুরী : ৯১

স্বামীজীর চিন্তনে শিক্ষা ও বর্তমান সমাজ—বাসব দাস : ১০৬

স্বামী বিবেকানন্দের বাংলা গদ্য : স্বাতন্ত্র্যের অভিজ্ঞান—ড. দিনীপ নাহা : ১২৯

বিবেকানন্দ : সমাজ, মানুষ ও রাষ্ট্র ভাবনায়

মানবসেবা ও বিবেকানন্দ—বাদল বর্মন : ১৪৫

স্বামীজীর চোখে মানুষ—মৃগালকান্তি বসাক : ১৫০

প্রসঙ্গ নারী শক্তি : স্বামীজীর অনন্য চিন্তাধারা—পৃথা পণ্ডিত (রায়চৌধুরী) : ১৫৪

বিবেকানন্দ ও মানবমুক্তির চারটি পথ—বৈশালী মজুমদার : ১৬২

স্বামী বিবেকানন্দের সমন্বয়ী চিন্তাধারা ও সমকাল—ড. দিগ্বিজয় দে সরকার : ১৭৮

প্রলেতারিয়েতের উত্থান প্রসঙ্গে স্বামী বিবেকানন্দ—ড. তরুণকান্তি রায় : ১৮৪

রাষ্ট্র চিন্তনায়ক বিবেকানন্দ—মনোজকুমার হালদার : ১৯২

বিবেকানন্দ ও জাতীয়তাবাদ—দীপঙ্কর নন্দর : ২০১

ভারতের জাতীয়তাবাদ জাগরণে বিবেকানন্দ—রজতকুমার সরকার : ২০৮

বিবেকানন্দ ও নব্যহিন্দু আন্দোলন—রুদ্রাণী ভট্টাচার্য : ২১৩

স্বামী বিবেকানন্দ ও ভারতবর্ষের স্বাধীনতা আন্দোলন—শ্রাবণী ঘোষ : ২১৮

স্বামীজীর ভাবনায় ভারতীয় অস্পৃশ্যসমাজ—রামকৃষ্ণ বিশ্বাস : ২২৫

স্বামী বিবেকানন্দের চিন্তনে ভারতের জাতিভেদ প্রথা—ড. অনিল সরকার : ২৩৩

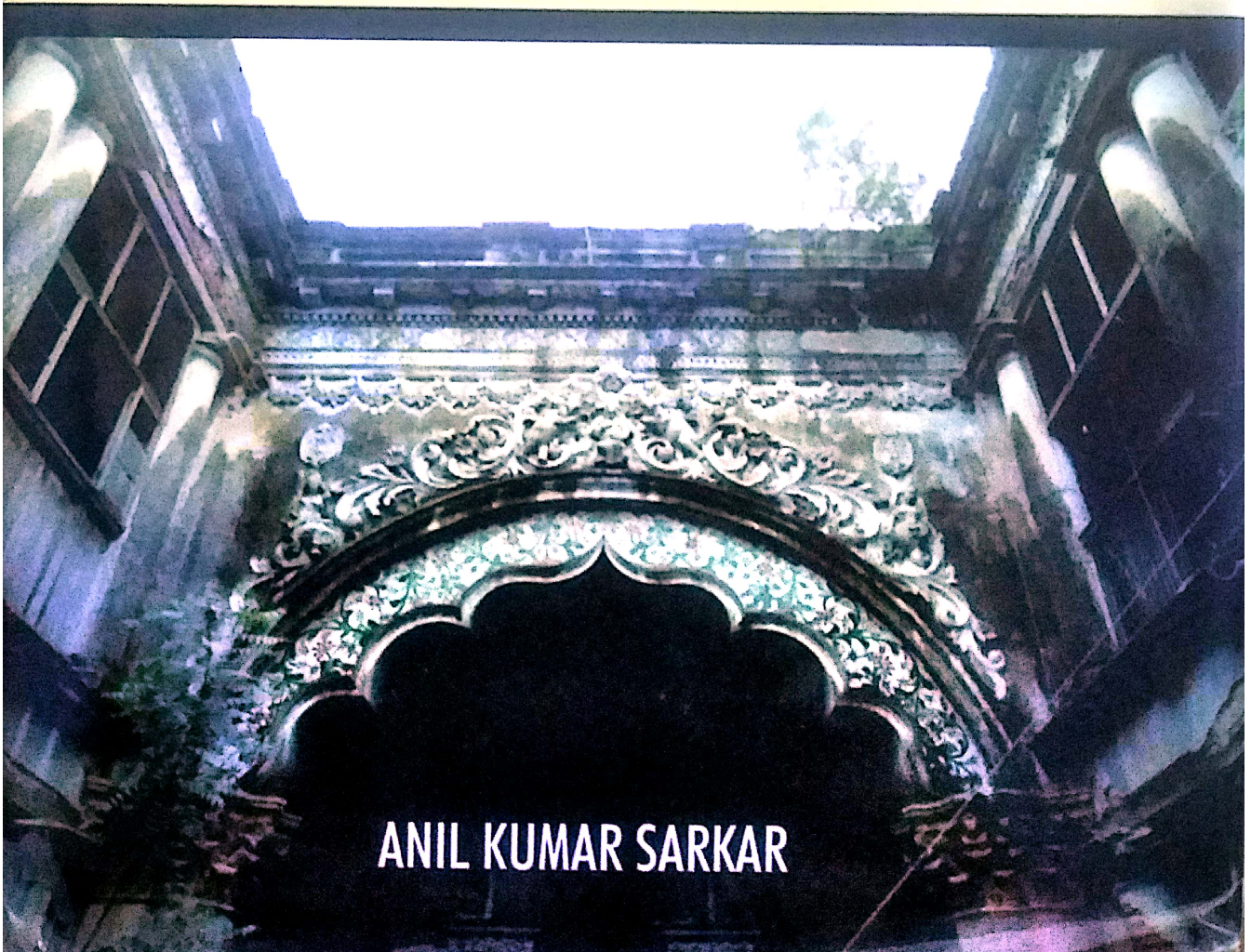
পরিব্রাজক বিবেকানন্দ—সুব্রত দাস : ২৩৮

নির্দেশিকা : ২৫১

লেখক পরিচিতি : ২৫৫



Reflections on the **HISTORY OF NORTH BENGAL**



ANIL KUMAR SARKAR

ABHIJEET PUBLICATIONS

4658-A, First Floor, Ambika Bhawan,

21 Ansari Road, New Delhi 110002

Phone: 011-23259444, 65698474

E-mail: abhijeetpublication@gmail.com

REFLECTIONS ON THE HISTORY OF NORTH BENGAL

First Published: 2018

© Reserved

ISBN 978-81-936657-3-2

[This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, resold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior written consent in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition being imposed on the subsequent purchaser and without limiting the rights under copyright reserved above, no part of this publication may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise), without the prior written permission of both the copyright owner and the above-mentioned publisher of this book.]

PRINTED IN INDIA

Published by J.K. Singh for Abhijeet Publications, New Delhi-110002, Lasertypeset by Abhijeet Typesetters, New Delhi and



Contents

<i>Acknowledgements</i>	<i>iii</i>
<i>Contributors</i>	<i>vii</i>
<i>Editor's Note</i>	<i>ix</i>
1. Ethno-linguistic Movements in Darjeeling <i>Anil Kumar Sarkar</i>	1
2. Gorkha Land Agitation: A Movement of both Regionalism and Identity <i>Ajoy Kumar Dutta</i>	13
3. The Changing Demographic Profile in Jalpaiguri Duars (1867-2001) <i>Gourango Chandra Roy</i>	28
4. Women in Rural Bengal: A Case Study of Uttar Dinajpur (1985-2005) <i>Bipul Mandal</i>	53
5. Environment and Religious Practices of the Rajbanshis Living in a Border Village of Darjeeling District in North Bengal <i>Ranjit Roy</i>	60
6. Roadways in Colonial Jalpaiguri District <i>Debkumar Sengupta</i>	75
7. Sub-Regional Movements in Post Colonial North Bengal <i>Ram Krishna Biswas</i>	87

REVISITING GANDHI IN OUR TIMES

A VOLUME COMMEMORATING
THE 150TH BIRTH ANNIVERSARY OF GANDHI

Editors

Sandipan Sen and Indrashis Banerjee



Ramakrishna Mission Vidyamandira

(An Autonomous Residential College affiliated to University of Calcutta)

Belur Math, Howrah - 711202, West Bengal

Email: vidyamandira@gmail.com; Website: www.vidyamandira.ac.in

Title:

Revisiting Gandhi in Our Times

Editors:

Sandipan Sen and Indrashis Banerjee

Publisher:

Swami Ekachittananda

Principal, Ramakrishna Mission Vidyamandira
Belur Math, Howrah - 711202, West Bengal, India

Email: vidyamandira@gmail.com

Website: www.vidyamandira.ac.in

Printer:

Soumen Traders Syndicate

9/3, K.P. Coomar Street, Bally, Howrah - 711201

Phone: 033-2654-3536, Email: stsbally@gmail.com

Edition: First

Published on:

30 January, 2021 - a century ago on this day in 1921, Gandhi visited Belur Math, and on this day in 1948, Gandhi was martyred

ISBN: 978-81-951186-0-1

Copyright:

Principal, Ramakrishna Mission Vidyamandira
Belur Math, Howrah - 711202, West Bengal, India

Price: ₹ 300

A Gandhian Perspective of the Indian Village
Saptarshi Pal and Uttam Kumar Das 223

**Major Social Problems of Contemporary India and
the Gandhian Philosophy**
Saddam Hussain 241

Section III

REVISITING GANDHI: THROUGH THE EYES OF THE YOUTH

Photo Plates: Posters on Gandhi

Visual Culture: Gandhi in Posters
Adityapraava Mozumder 257

Gandhiji and Peace
Md. Raja 275

Use Words, Not Weapons
Rishika Ghosh 277


**The Spirit of Swadeshi: Relevance of Khadi-Cottage
Industries through the Lens of M.K. Gandhi**
Riya Halder 280

Major Social Problems of Contemporary India and the Gandhian Philosophy

Saddam Hussain

Gandhian philosophy relates to the ideas, teachings, vision and inspiration through the course of lived experiences of one of India's greatest sons, Mohandas Karamchand Gandhi. These ideas emerged, came to be practiced, soon becoming a very effective motor force that drove the nationalist movement in colonial days against British imperialism. India, after independence has continued to increase its power and prestige on the theatre of global politics. India in the 21st century emerged as a major power in South Asia and beyond. However, on the domestic front, social problems in India have also increased with time and the nation has had to face issues of crime, violence, inequality and intolerance, the increasing gap between the rich and the poor, challenges to constitutional values and secular ethos, unhealthy and derogatory criticism of individuals, groups and the government and so on. These have posed a serious threat to India's progress and development. In such a situation, the solution may be seen hinged to the life,

The author is Assistant Professor, Department of Political Science, Government General Degree College, Dantan-II, Paschim Medinipur.



INDIA AND THE WORLD

Economy | Society | Polity



Edited by

Dr. Amit Kumar Mandal | Nasrin Jabin

Deepanjana Halder Majumder | Farheen Akter Bhuiyan

Dr. Nazmul Hussain Laskar

INDIA AND THE WORLD

Economy | Society | Polity

Edited by

Dr. Amit Kumar Mandal | Nasrin Jabin

Deepanjana Halder Majumder | Farheen Akter Bhuian

Dr. Nazmul Hussain Laskar



AUTHORS P R E S S

Worldwide Circulation through Authorspress Global Network
First Published in 2023

by

Authorspress

Q-2A Hauz Khas Enclave, New Delhi-110 016 (India)

Phone: (0) 9818049852

E-mail: authorspressgroup@gmail.com

Website: www.authorspressbooks.com

India and The World: Economy, Society, Polity

ISBN 978-93-5529-653-5

Copyright © 2023 Editors

Concerned authors are solely responsible for their views, opinions, policies, copyright infringement, legal action, penalty or loss of any kind regarding their articles. Neither the publisher nor the editors will be responsible for any penalty or loss of any kind if claimed in future. Contributing authors have no right to demand any royalty amount for their articles.

Printed in India at Thomson Press (India) Limited

Preface

“One of the penalties for refusing to participate in politics is that you end up being governed by your inferiors.”

Plato

The book, *India and the World* is written with a new outlook. The basic concern is to give focus on synthesising theory and practice in the contemporary global politics in general and Indian politics in particular. A modest attempt has also been made to address many pertinent issues related to contemporary world society and polity. It has also been our endeavor to provide new facts and the latest developments in the arena of international relations.

Many chapters in this book are written on various burning socio-economic, cultural, political, religious, geographical and environmental issues such as Global Warming, Climate Change, Feminism, Diplomacy, Foreign Policy, SDGs, NAM, Migration, Eco System, Identity Politics, Political Culture, New Social Movement, Judicial Activism, Women Empowerment, Social Justice, NRC, Citizenship, New Education Policy, Criminalisation of Politics, Soft Power Diplomacy, Human Rights, Covid-19 Pandemic, Terrorism, Ukraine War, Communalism, Secularism, UNO, Regional Organisations, Autonomy Movement, Corruption, Cyber Security, Ethnic Cleansing, Nation Building, Globalisation, Indo-Pacific Region, Sustainable Development, India's Relations with Neighbors etc.

The book includes a discussion of topics of current interest pertaining to the socio-political, economic and cultural condition in the world. The overview is designed to provide an insight into the various controversies and political debate occupying the discourse of governance today. The book offers papers by academicians, scholars, researchers, and experts in the fields. It is expected that this gigantic volume will be of immense importance to researchers, students, activists, teachers, planners and policy makers.

Hailakandi
9th July, 2023.

Dr. Amit Kumar Mandal
Nasrin Jabin
Deepanjana Halder Majumder
Farheen Akter Bhuian
Dr. Nazmul Hussain Laskar

Contents

<i>Preface</i>	5
1. Climate Change and Human Migration Deepshikha Bhattacharjee	15
2. NRC and the Politics of Exclusion in Assam Monsur Ahmed	19
3. Illegal Migration from Bangladesh: A Study on Assam Parthaprotim Boruah	25
4. Illegal Migration in Assam: Socio-Political Consequences Prasanta Barman	37
5. Ethnic Assertion and Internal Migration of the Reangs of Mizoram Bornali Bhattacharjee	47
6. Climate Induced Migration in India: A Case Study of Bolangir District in Odisha Suresh Prasad Sarangi	54
7. Social Outlook of Factory Workers Migration Sunder Arumugam and Ruso Rickson	61
8. Rohingya Crisis and the Issue of Migration Animesh Manna	68
9. Evolving and Changing Ideas about Citizenship: Meaning and Significance Pratyay Dutta	79
10. Citizen's Charter: Concept and Significance Queen Sinha	87
11. CSR Businesses with a Conscience Approach for Environmental Sustainability in India Sagarika Dash	92
12. Gendering the Environment: Examining Eco-feminism with Focus on India Swapnaneel Dutta	99
13. India's Food Security Issues and Sustainable Development Goals: An Overview Shakti Dutraj	108

- | | | |
|-----|--|-----|
| 14. | Sustainable Development Goals and India's Road Map
Subhomoy Barman | 116 |
| 15. | Sustainable Development in India
Almeen Ali | 120 |
| 16. | Glimpses on Sustainable Development Goal Index in West Bengal
Sudipta Sarkar and Debjani Mitra | 123 |
| 17. | Sustainable Development Goals: An Overview
Minhaj Uddin Barbhuiya | 128 |
| 18. | Understanding Sustainable Development Goal-5: Special Focus on Assam
Niranjana Saha | 134 |
| 19. | Global Warming: An Emerging Global Issue
Dip Jyoti Bhuyan | 142 |
| 20. | Soaring Mercury(Hg) level and its Impact on Ecosystem
Shyamal Prasad Choudhury and Santanu Choudhury | 147 |
| 21. | Environmental Security and Geopolitics in South East Asia: A Study
B. Chanda | 159 |
| 22. | Global Warming: Causes and Impact
Shyneer Kamboj | 167 |
| 23. | Impact of Climate Change on Global National Security: An Assessment
Udaya Kumar Giri and Shriram | 174 |
| 24. | Climate Change: Role of India
Ankita Chakraborty | 182 |
| 25. | Custodial Violence and Human Rights: A Comprehensive Analysis
Tamal Adak | 187 |
| 26. | Custodial Brutality: An Encroachment of Human Right
Bhavna Batra and Ranjeet Singh | 197 |
| 27. | Invisible Chains: A Comprehensive Study of Human Rights Violations in Contemporary India
Devasmita Dutta, Imtiaz Ali and Sneha Mitra | 205 |
| 28. | Human Rights and the Constitution of India
Prasenjit Das | 213 |
| 29. | Impact of Covid-19 on Indian Economy
Suvarun Goswami | 219 |
| 30. | Pandemic and Indian Education System: A Review
Arindam Sarkar | 223 |
| 31. | 'Vaccine Maitri' and India's Soft Power Diplomacy
Apurba Sen and Sulochana Ramudamu | 235 |

32. Child Vaccination in Assam: Recent Achievements and Variation across Socio-Demographic Factors 243
Baharul Alom Laskar
33. Embracing the Post-COVID World: A New Era of Resilience and Transformation 251
Jahida Khanam Mazumder
34. Post-Pandemic World: A Study of the Future of Liberal International Order 256
Saddam Hussain
35. Feminisation of Poverty 264
Md Afsor Hussain Laskar and Fasiha Athara Laskar
36. Gender-Sensitive Approaches Due to Women's Movements: A Reflection 268
Sananda Sen
37. Political Participation of Women in Odisha 275
Sumitra Nial and Sikata Panda
38. Reconsidering the Debate on Intersectionality in India 288
Sufal Bepari
39. Domestic Violence and Economic Empowerment of Women in Kerala 297
Asharani A
40. How Religion Questions the Fundamentality of Gender Rights: A Case Study of Abortion Laws in USA and India 303
Devalina Bhattacharya
41. Socio-Political Status of Naga Women 312
Annile Kath
42. Gender Equality in the Workplace 317
Roshan Baa and Claber Minj
43. Brahmanical Patriarchy of the Indian State 326
Rimpa Ghosh
44. The Role of Indian Media in the Digital Era 334
Jamal Uddin Ahmed
45. Civil Society Movements in India 342
Mousumi Kundu
46. People's Nationalism in India 353
Vivek Pathak
47. Unity in Diversity: A Stream of India's Freedom Struggle from the 19th Century 360
Mehedi Hassan

48.	Indian Youth and the Problem of Unemployment: A Study Deepanjana Halder Majumder	368
49.	Social Justice under Indian Constitution Nazmul Hussain Laskar	379
50.	Social Justice and Dalit Movement: Role of B.R. Ambedkar Kamaluddin Khan	386
51.	Is the Death Penalty a Solution to Rape? An Analytical Study Aratrika Basu	392
52.	Decentralisation: A Brief Understanding Firdous Rahaman	400
53.	Coalition Politics in India Rumana Iqbal	405
54.	Party System in India: An Overview Habibulla Laskar	415
55.	Political Culture and Socialisation: A Conceptual Analysis Sirin Mollah	421
56.	Role of Identity Politics in Indian Federation Debarati Das	429
57.	New Social Movements in India: Special Focus on Women Movement Asfia Khatun	437
58.	Judicial Activism in India S.K. Abdul Amanullah	445
59.	Criminalisation of Politics in India Shruti Tudu	453
60.	Judicial Activism in India Farha Kadir	459
61.	Centre-State Relations in India Amrita Chowdhury	465
62.	Democracy and Challenges of Ethnic Diversity in Assam: Special Focus on Dima Hasao District Rechilungle Riame	473
63.	Communalism in India Sukanta Dey	481
64.	Autonomy Movements in the North East India Abul Hussain Mazumder	490
65.	Corruption in India: Causes, Consequences and Remedies Shehnaz Salahuddin	496

66.	Secularism in India Mrigankalekha Paul	505
67.	Indian Democracy Mirrored through New Media Piya Sinha	512
68.	One Nation One Election: Benefits and Concerns Rajagopal P. K.	519
69.	Nation Building in India: Problems and Challenges Gulshan Akhtar	527
70.	Democracy in the trap of Dissension & Defection: Assessing India's Future Politics Deep Sarkar	533
71.	Justice in an Organisational Context F. Beulah	538
72.	Regionalism in India Salma Yesmin	545
73.	Growth of Communal Politics in India: A Case Study of West Bengal Devapriya Bhattacharya	552
74.	Globalisation and Its Impact on India Samudranil Bose	561
75.	Look East and Act East Policy Monisha Hingmang	571
76.	Unleashing India's Soft Power: Strategic Actions for Influence in South East Asia Atendriya Dana and Anwasha Banerjee	578
77.	The Role of Regional Organisation in Developing Economic Co-operation Rekha Mondal	585
78.	India's Journey from Look East to Act East Policy Bina Dutta	593
79.	The Look East and the Act East Policy of India: A Comparative Analysis Mantrack Saha	599
80.	Advancing Role of India in Indo-Pacific: The QUAD Factor Anneshya Sanyal	604
81.	Chinese Soft Power: An Examination from a Cultural Perspective Ismail Ahmed Barbhuiya	608
82.	Soft Power: An Instrument of Indian Foreign Policy Sourav Mondal	616

83. Terrorism in North-East India 623
Rimon Rajkonwar
84. India's Soft Power Diplomacy: An Overview 630
Arjun Sarader
85. Israel-Palestine Conflict Resolution: Contribution of Obama Administration 645
Sujitha B.S.
86. War, Morality and Ethics in International Politics: Special Focus on Ukraine War 653
Saptak Mondal and Kaustav Mukherjee
87. New Portrait of Afghanistan and the Role of India 661
Abinas Nayak and Balaram Pradhan
88. UNO and Its Relevance in the Present Political Context 668
Rajiya Begom Barbhuiya
89. The India-Afghanistan Bilateral Relations: A Critical Study of Post-2001 Scenario 673
Mahirul Islam
90. Peacekeeping Missions of the UNO: Role of Women Peacekeepers 684
Sumana Das
91. India's Evolving Indo-Pacific Policy 695
Roshni Chaudhuri Mitra and Ritwik Sinha
92. India's Strategic Shift from Look East Policy to Act East Policy: A Comparative Study 705
Binoy Biswas
93. Redefining New Delhi's 'Look East Policy' in Indo-Pacific Era and South China Sea Conundrum 713
Eshita Rudra
94. The North-East under the Framework of the Act East 720
Priyotosh Sharma
95. The Transition of the Look East Policy into the Act East Policy 728
Bikranta Paul
96. Understanding Globalisation 733
Jain Uddin and Kabir Ahmed Khan
97. Look East and Act East Policy 742
Dipankar Saha
98. India and its Neighborhood 751
Samrat Ghosh

99. Chinese Aggression in the Indo-Pacific Region: India's Role as a QUAD Member 758
Sucheta Rajkhowa
100. International Organisations 762
Atanu Ghosh
101. India's Diplomatic Relations with Pacific Islands Countries: An Analysis 773
Sourav Sardar
102. India and the Non-Aligned Movement: An Attempt towards Conceptual Reconstruction 786
Debjani Ghosal
103. Parenting Style of Adolescent Children: A Study 801
K. Thiruvenkateswari and Sunder Arumugam
104. Blending Learning in elementary Education: Issues and Challenges 809
Shahina Parveen
105. Modernisation of Indian Education: Role of Vidyasagar 819
Sk Rezaul Hoque and Sk Rima Sultana
106. Higher Education in India: Growth and Challenges 828
Dhanjit Sarkar and Supam Paul
107. Kautilya's Political and Economic Thought 834
Ashok Bachhar and Alope Bachhar
108. The Mahali Tribe of West Bengal: A Critical Study 841
Firdous Alam
109. National Education Policy (2020): Effect on Commerce Discipline 850
Anupriya Bose
110. Dalit Entrepreneurship: Opportunities and Challenges 862
Subham Kumar Kanu
111. Socio Economic Condition of Brick Kiln Workers of West Bengal 872
Debjani Mitra and Sarajit Ankura
112. Unveiling the Tapestry of Indian Historiography: Exploring Dynamic Shifts and Interpretations 886
Saket Bihari
113. Understanding Religion 895
Pranay Kumar Shome
114. Ascendancy, "Ascending" India and the Regional Dimension: Going Global sans the Regional? 903
Mansoor Ashraf

115. Reservation for Economically Weaker Sections in India: A New Dimension Chandan Kumar Dan	911
116. Ethnic Cleansing of Rohingya Muslims in Myanmar: Causes, Implication and International Responses Arik Poddar	919
117. Aspirations of Homemakers in Deoghar, Jharkhand Chaitali Guha Sinha and Shreya Mishra	930
118. Cyber Security in India: Challenges and Government Initiatives Sujan Kumar Das	944
119. Identity Politics Shibasambhu Nandi and Bhumika Sharma	950
120. Nature of Trading Communities in Darjeeling during the Colonial Period Nandan Kumar Sah	958
121. Leadership Characteristics of Women Sarpanch in Andhra Pradesh: A Study K. Anitha Kumari, B. Jamuna Rani and K.N. Raja Kumar	965
<i>List of Contributors</i>	973
<i>Index</i>	982

CHAPTER 34

Post-Pandemic World: A Study of the Future of Liberal International Order

Saddam Hussain

Introduction

Post-pandemic academic discussions in the field of International Relations and Politics, are concerned with the future of world powers and their global politics, the 'quest for survival' of small nations; and the future of world order in post-pandemic days. The very term "World Order" refers to a system of actions and interactions among states' based on the economic, political, diplomatic, and strategic interests in world politics. Kissinger in his book *World Order* describes the concept "held by a region or civilisation about the nature of just arrangements and the distribution of power thought to apply to the entire world" (Kissinger, 2014). B.S. Murthy in Harnam Singh edited *Studies in World Order* asserts that "world order is the maintenance of peace in the world and to the establishment of a condition in which wars do not pose a threat to the survival of civilisation and mankind" (Murthy, 1972). World Order as a 'power phenomenon' in the international system has been dynamic and it turns the course of global politics and in the process, it has been turned by global structures.

Post-World War II World has witnessed the US-dominated liberal international order supported by Europeans; a Soviet Order; and a large part of the world parted with Third World Order (an order of and for India, Indonesia, and Egypt along with China); which has been replaced by the US-led Western order or liberal international order (Acharya, 2014) in post-cold war days. However, there are perspectives from International Relations scholars that the post-World War world order was a bipolar world order guided and formed by ideologically opposed America and Soviet Union. The post-cold War days featured the US-dominated liberal international order which is in general an 'unilateral' order. However, the assertive rise of China, revisionist Russia, mighty India, and the economic recession (financial downturn) of 2008, have challenged the existence and relevance of the US-led Unilateral world order as well as the US hegemony in global politics. The transitional process of shifting world order from

west to east has impacted the global community at large. The Pandemic Covid-19 has sharpened this transitional process and the world order fluctuations produced a turbulent phase in human history. This study following qualitative methodology of research based on the descriptive analysis delineates an understanding of world order and inquiries the future of liberal international order, which is in crisis. The central theme of the study is to assess analytically the factors responsible for an end of liberal international order. The study has been divided into three segments- an understanding of world order with the relevance of the issue, the constituents and success of liberal order, and the future of liberal order in the backdrop of emerging challenges and changing geopolitical realities.

Relevance of Study

Any discussion on world order is very much crucial to the states and global community. It not only paves the way for the development of the state only rather it encompasses the policy, principles, projects, and politics for the overall development of the global community. The problem in international politics today, according to Zhao, is not “failed states” like Afghanistan but a “failed world,” a disordered world of chaos(Callahan, 2008).It plays a crucial role in shaping the history, development, peace, and prosperity of nation-states. World order by fostering peace and stability ensures the economic development, social progress, and well-being of common peoples and society as a whole. Rule of law, global governance, economic prosperity, human development, human rights concerns, and framing inclusive policy for the global crisis, etc., are the major concerns for the proper functioning of world order. Any disruption in the functioning of world order may produce several challenges to the global community and state. The covid-19 pandemic has jolted the future of liberal international order and it reveals the false promises of liberal order. The multi-faceted challenges to liberal international order highlighted during the pandemic have worsened the global community on a large scale; and it is believed that growing uncertainty in world politics will result in a state of flux- detrimental to the development of nation-states across the globe.

Liberal International Order: Constituents and Success

According to Realism, which is the most relevant theory in the study of International Relations, World is ‘Anarchic’ and hence the need for an ‘Ordered’ society was the demand of the time. Realists found a way of ordering society in the form of a ‘balance of power scenario’. It is believed that the division of power among the states will bring peace, prosperity, and stability to world powers. Liberals emphasize the greater importance of international institutions in shaping world order (Bolt, 2015). The creation of global institutions- the UN, the World Bank, the IMF, and GATT in the late 1940s has assigned greater success to the US in shaping the ‘Western’ world order. These institutions and the creation of

NATO have established America as an undisputed hegemon of the Western world and global politics (Drezner, 2007). Since the 1940s, America and its allies built this multi-faceted liberal international order to ensure maximum economic development, security cooperation, ideological solidarity, and multilateral agreements to strengthen and secure the national interests of subscribed ones. Maximum subscribers to this US-led world order were the liberal democracies and from that it gained the nomenclature of liberal international order. However, some scholars including J Mearsheimer did not agree to this nomenclature. He believed that "the US-led order in cold war days was neither international nor liberal; it was a bounded order limited mainly to 'West' and was built on a realist foundation (Mearsheimer, 2018). Mearsheimer was correct in his depiction; the entire global policies taken or proposed by the US during those days were guided by cold war dynamics.

The great success of America in this 'ideological clash' between East and West, paved the way for the US-led Western system and institutions to dominate global politics (YILMAZ, 2008). The economic-military supremacy and technological advancement have greatly contributed to the establishment and maintenance of US supremacy throughout the globe. Though the world was anxious about this 'Unilateral' order on numerous grounds- Francis Fukuyama, for example, has viewed this unexpected success as the 'End of History-1989'; US President has termed it as 'New World Order-1991'; and Samul P. Huntington has depicted a very different and more holistic picture of this shift as 'Clash of Civilisations'(Bolt, 2015); tied with American supremacy, its currency, alliance system, and leadership (IKENBERRY, 2018) liberal international order has continuously dominated world politics. Liberal theorists viewed liberal international order as an 'open and rule-based international order enshrined in global institutions and norms of multiculturalism' (Ikenberry, 2011). However, a liberal international order come into existence in a true sense after the dissolution of COMECON- in June 1991, Warsaw Pact-July 1991, and the Soviet Union- in December 1991; and most of the liberal democracies of Europe and Asia supported this transformation of western order into liberal international order. Although, they knew that American hegemony will play a leadership role in the global crisis, and the US political elites from the 1990s till the great depression of 2008 have proven this cause. For example, Bush in the 1990s put it that "there is no substitute for American leadership" and President Clinton and his Secretary of State Madeleine Albright regarded America as an "indispensable nation"(Mearsheimer, 2018).

The liberal international order has started properly functioning with the growing foothold of globalisation far from the West towards the Eastern world. This growing foothold of globalisation has altered the core economic policies of most of the communism-influenced countries and these countries started to open up their economy for global interaction. Though, ideologically opposed to

Western capitalism these countries have started to integrate and encompass liberal economic values which in turn facilitated the establishment of liberal international order. India's subscription to liberalisation, privatisation, and globalisation and Russia's ideological surrender to the 'West' under Gorbachev, has brought robust and undisputed success to the liberal international order after the cold war. Liberal values of democratic peace, economic interdependence, and liberal institutionalism have greatly helped in making liberal internationalism the only 'Order' in the world. The architects of liberal international order wanted to construct a sustainable order with the integration of China, and Russia into liberal order (Mearsheimer, 2018); and they were quite successful in their endeavors. Russia's joined of IMF and World Bank in June 1992 and joined WTO in 2012; China had been a member of the IMF and World Bank since the 1980s and joined WTO in December 200; turning middle eastern autocracies into liberal democracies brought robust success to liberal international order. There are positive results from Europe as well. The expansion of NATO, the Maastricht Treaty (1992) was a major step towards European integration and as a result, Euro become the European currency (Mearsheimer, 2018). Formation and expansion of security alliances- expansion of NATO, ESDP, ASEAN ARF, QUAD, ANZUS, US-Japan Security Treaty, etc.; emphasis on democratic governance, the promise of economic interdependence, and multi-lateral agreements on trade and politics has marked the liberal international order as an inseparable theory of global geopolitics and peace. The liberal international order is thrust with the responsibility of making structures favorable for the development of all and an open economic model having the notion of economic interdependence. However, the growing trade competition with China, the rise of medium size economies, the great economic depression of 2008, and the growing military-economic power of revisionist Russia in the 21st Century have severely challenged and jolted the US-led World Order. In the second decade of the 21st Century, the US itself plays a crucial role in destroying the liberal international order. The rise of China, Russia, and India and the subsequent challenge to US hegemony has been triggered very fast by the aggressive and coercive presidency of Trump followed by the Covid-19 pandemic.

Liberal International Order: Challenges and Future

The liberal international order has undisputedly dominated global politics for seven decades since the 1940s. This undisputed hegemonic order has started facing serious threats since the beginning of the 21st Century. The leader of this international order has faced the deadliest terror attack on the world trade center. The incident of 9/11 has not only questioned the role of US intelligence but also put serious concerns to the US leadership in ensuring peace and safety for the global community. It has been reported by strategic thinkers that intervention in Iraq and Afghanistan was disastrous for the US hegemony, and subsequent

interferences in the political regimes of the Middle East in the name of the 'war on terror' has deteriorated the US leadership in Middle-Eastern geopolitics. The US and its allies to establish liberal democracy pursued the strategy of regime change in Libya, Syria, Iraq, and Afghanistan which in turn routed the birth of ISIS (Mearsheimer, 2018). The Oslo Peace Process has failed completely and eventually, there is no hope of settling the Israeli-Palestinian conflict foreseeable in the near future (Mearsheimer, 2018). Europe which appeared as the apple of the eye to proponents of the liberal international order has started to face many economic and political challenges since the rise of revisionist Russia and China. The crucial intervention of Russia in Eastern Europe and failure of the NATO to assimilate and expand its position has significantly troubled the US-led liberal international order.

The promise of democratic peace of liberal international order has started to face multi-dimensional challenges with the changing of liberal international order into an American order. Western liberal democracies experiencing rising inequality, economic stagnation, fiscal crisis, political polarisation, and gridlock (IKENBERRY, 2018). Europe has turned racist with the election of right-wing leaders and the victims of the global crisis suffering a lot in Europe. The supporters of liberal democracies referred to Muslim migrants/refugees as criminals (Czech president); riddled with disease (Poland's governing party); Poison (Hungarian leader); and the far-right leader of Austria has suggested concentrating these migrants into asylum (Mearsheimer, 2018) which is neither way promoting the idea of democratic peace nor positive support to the global crisis. The election of right-wing populists as head of state in prominent liberal democracies of Europe, and Asia and to some extent victory of Donald Trump in the US election has shrunked the trust of the international community in liberal democracy. Even Trump's arrival in power and his remarks on the future of NATO and EU as "obsolete" brought a crack into the relationship of promoters of liberal democracies: the trans-Atlanticists (Mearsheimer, 2018). The role of liberal democracies as the only governance model for global problems has been tested negatively on numerous grounds. It has made false and fallacious promises to the global community. Covid-19 has unleashed the false promises of cooperation and mutual existence very well. The role of America as the leading caretaker of the global crisis has been also unmasked when it threatened India for the supply of Hydroxychloroquine- a medicine used to prevent Malaria and related viral fever. These incidents weakened the roots of democracy in dominating global politics and shaping a world order in favor of liberal internationalists.

The downfall of the liberal international order, which has been started at the beginning of the 21st century has multi-faceted reasons and the rise of China, Russia, and India, and the shifting of global geopolitics in the 'East' is prime. South-East Asia precisely the Indian Ocean Region and South-China Sea have

emerged as a theatre of global geopolitics in the 21st Century. The early success of the US-led liberal order has started getting tough challenges with the assertive rise of China in global politics. Paul Kennedy the author of the book *The Rise and Fall of Great Powers* viewed the economic rise of China as a shifting of order from West to East (Kennedy, 1987). Fareed Zakaria drew a more realistic sketch of the problems besetting the US economy- overconsumption, low savings, current account, and budget deficits, and reliance on foreign creditors – could be fixed except that a dysfunctional U.S. political system is incapable of undertaking needed reforms (Zakaria, 2011). China's 'Grand Strategy' has been viewed as a geopolitical response to Pax Americana'. Though, China never mentioned Grand Strategy as a response to the US global hegemon rather it has been referred to as that world should have a multipolar center of gravity. Post-Obama America has actively engaged in trade competition with China, which has been seen as a trade war by experts of international political economy, and America in this trade war struggled against the mighty China. Although it is very difficult to say who will win this trade war certainly it questioned the US legacy in global politics and it signaled an end to the US-dominated liberal international order. The US and its allies' economic crackdown following the pandemic Covid-19 sealed the future of liberal international order.

The rise of revisionist Russia in global geopolitics and its improving partnership with China in world politics is going to rewrite a new feature of the study of world order. Russia under the charismatic leadership of Putin has started to challenge the US hegemony since the mid of the first decade of the 21st Century. Since the second decade of the 21st Century, Russia started an expansionist strategy and practiced hard power in shaping its order. The quest for control of global geopolitics and developing its order is not new to Russia; they had tried it since the end of World War II but with Soviet disintegration, their project halted but, it never ended. This is sharply reflected in Primakov Doctrine. Yevgeny Primakov, Russian foreign minister in 1996, clears it in a speech that "they were not subscribed or interested in the U.S. led global order of west rather they call for positioning Russia as an independent center of power in global geopolitics." (Eugene & Julia, 2019) Though, due to the economic strength of Russia many academic critics and strategic thinkers were in doubt, and still questions emerged on this doctrine but the eagerness to dominate global geopolitics and the quest to develop its theatre of geopolitical gravity reflected in its foreign engagements. Recent geopolitical developments such as the annexation of Crimea, the War in Eastern Ukraine, Military deployment in Syria, tense military standoff with the West in the Baltic and Black Seas, and the successful interference in the U.S. and European domestic politics have all enhanced Russia's image as a major power with significant power projection capabilities... along with its improvised warfare capabilities and operations shorts of war in multiple domains – land, air, space, sea, cyber, and information

operations.(Eugene& Julia, 2019). Russia's active engagements in global crisis be it the border dispute between India-China, skirmishes between Armenia-Azerbaijan; its growing ties with Pakistan-Iran-middle-east countries; its silk road project INSTC; and the War with Ukraine-2022 and the failure of NATO to protect Ukraine certainly uphold Russia's position in global geopolitics.

China due to its alleged role in the outbreak of Covid-19 and its spread throughout the globe has been on the back-foot in global politics but Russian support to China on the one hand and on the other active engagements in dealing with the contemporary crisis has placed Russia's position responsible player of global geopolitics. Though, Russia's war with Ukraine has opened different fronts of criticism of Russian moves in post-pandemic days the successful diplomatic move in making the world believe that an attack on Ukraine is not a belligerent move rather it is mandatory to defend its boundaries and foreign assets has restored Russian position in global geopolitics. The BREXIT, rift in NATO, weakening West, US defeat in Afghanistan War, and the failure to keep liberal international order proactive in global crisis have brought an end to this prolonged order. Russia, China, and some states of the third world never integrated into this liberal integrated order and the victory of right-wing leaders with self-centric approaches in the US (Donald Trump), in the UK (Boris Johnson), in Brazil (Jair Bolsonaro), and the racist and islamophobic leader in France (Emanuel Macron) has torn the promise of liberal international order in many pieces which lead towards a shift in world order from west to east. Moreover, Russia has made it clear that it does not subscribe to any world order based or guided through Washington rather it calls for an order that comprises of mutual trust, multipolar, and in which the development of all can be envisaged. Russia wants to develop a world order where Mosco will play a greater role in meeting the global crisis, ensuring the development of all, the minimal role of the West, and the course of global politics will be shaped in a new direction.

References

- Acharya, A. (2014). *The End of American Order*. Cambridge: Polity Press.
- Babic, M. (2020). "Gramsci and the crisis of the liberal world order." *Royal Institute of International Affairs*, 767-786.
- Bolt, P. (2015). US, Chinese, and Russian Perspectives on the Global Order. *Journal of United States Air Force Academy*, 02.
- Callahan, W. A. (2008). Chinese Visions of World Order: Post-hegemonic or a New Hegemony? *International Studies Association*, 749-761.
- Drezner, D. W. (2007). The New New World Order. *Foreign Affairs*, 01-07.
- Eugene& Julia. (2019). *Russia's Global Ambitions in Perspective*. Washington: Carnegie Endowment for International Peace.
- Hussain, S. (2020). *World order in global politics*. Kolkata, west: Routledge.

- Ikenberry, G. J. (2011). "The Future of the Liberal World Order." *Foreign Affairs*, 55-68.
- IKENBERRY, G. J. (2018). "The end of liberal international order?" *International Affairs*, 07-23.
- Kennedy, P. (1987). *The Rise and Fall of the Great Powers*.
- Kissinger, H. (2014). *World Order*. New York: Penguin Press.
- Kliman, D. M. (2012). *Global Swing States, Brazil India, Indonesia, Turkey and Future of International Order*.
- Mearsheimer, J. (2018). *Rise and Fall of Liberal International Order*.
- Murthy, B. S. (1972). "The World Order Study. In H. Singh," *Studies in World Order* (pp. 1-15). New Delhi: Kitab Mahal.
- YILMAZ, M. E. (2008). "The New World Order": An Outline of the Post-Cold War Era. *Turkish Journal of International Relations*, 43-58.
- Zakaria, F. (2011). *The Post-American World*.



Chemical Solution Synthesis for Materials Design and Thin Film Device Applications



Edited by
Soumen Das and Sandip Dhara

Elsevier
Radarweg 29, PO Box 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands
The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, United Kingdom
50 Hampshire Street, 5th Floor, Cambridge, MA 02139, United States

© 2021 Elsevier Inc. All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Details on how to seek permission, further information about the Publisher's permissions policies and our arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at our website: www.elsevier.com/permissions.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the Publisher (other than as may be noted herein).

Notices

Knowledge and best practice in this field are constantly changing. As new research and experience broaden our understanding, changes in research methods, professional practices, or medical treatment may become necessary.

Practitioners and researchers must always rely on their own experience and knowledge in evaluating and using any information, methods, compounds, or experiments described herein. In using such information or methods they should be mindful of their own safety and the safety of others, including parties for whom they have a professional responsibility.

To the fullest extent of the law, neither the Publisher nor the authors, contributors, or editors, assume any liability for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions, or ideas contained in the material herein.

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

A catalog record for this book is available from the Library of Congress

British Library Cataloguing-in-Publication Data

A catalogue record for this book is available from the British Library

ISBN: 978-0-12-819718-9

For information on all Elsevier publications
visit our website at <https://www.elsevier.com/books-and-journals>

Publisher: Matthew Deans
Acquisitions Editor: Kayla Dos Santos
Editorial Project Manager: Charlotte Rowley
Production Project Manager: Surya Narayanan Jayachandran
Cover Designer: Greg Harris

Typeset by SPI Global, India



Contents

Contributors ix
Introduction xiii

1. Nucleation and particle growth in solution-processed thin films

Santanu Bera and Soumen Das

- 1.1 Nucleation in solution and densification 1
 - 1.2 Nucleation in thin films 5
 - 1.3 Nucleation in hydrothermal/solvothermal deposition process 10
 - 1.4 Nucleation and growth of films by sol-gel deposition process 14
 - 1.5 Nucleation and growth of thin films by electrochemical deposition 20
 - 1.6 Stresses in films 22
 - 1.7 Conclusions 25
- References 25

2. Notes on useful materials and synthesis through various chemical solution techniques

Kalyan Mandal, Srabantika Ghose, Madhuri Mandal, Deblina Majumder, Souvanik Talukdar, Indranil Chakraborty, and Subbendu K. Panda

- 2.1 Common materials for various applications (short notes) 29
 - 2.2 Different wet chemical routes for material synthesis: A brief review 42
 - 2.3 Conclusion 64
- References 64

3. Deposition of thin films by chemical solution-assisted techniques

Ankit Kashyap, Niraj Kumar Singh, Mahesh Soni, and Ajay Soni

- 3.1 Introduction 79
 - 3.2 Short note on chemical solution deposition 80
 - 3.3 Surface tension, wettability, and substrate cleaning 82
 - 3.4 Solution deposition techniques 86
 - 3.5 Summary 113
- References 113

4. Functional materials for various organic electronic devices

Ritesh Kant Gupta, Rabul Narasimhan Arunagirinathan, Mohammad Adel Afroz, Rabindranath Garai, Anwesha Choudhury, Maimur Hossain, Ramesh Babu Yathirajula, and Parameswar Krishnan Iyer

- 4.1 Introduction 119
 - 4.2 Small molecules 120
 - 4.3 Polymer 129
 - 4.4 Organometallic complexes 142
 - 4.5 Carbon allotropes 150
 - 4.6 Summary 156
- References 157

5. Nanocrystalline semiconductors for thin-film devices by microreactor-assisted chemical solution deposition

Zhongwei Gao, Yu-Hsuan Yang, Ming-Hsui Shen, Ho-Chan Huang, Yu-Wei Su, Changqing Pan, and Chih-hung Chang

- 5.1 Introduction 167
- 5.2 Thin film deposited by the chemical solution deposition method 168

- 5.3 Microreactor-assisted chemical solution deposition (MASD) 173
- 5.4 Applications 186
- 5.5 Conclusion 190
- References 192

6. Chemical methods to produce mesoporous thin films with tunable properties

G.J.A.A. Soler-Illia, P. Venzus, and D. Onna

- 6.1 Introduction 195
- 6.2 Overview of the mesoporous thin film synthetic method 196
- 6.3 Key aspects of EISA processing 198
- 6.4 From mechanistic knowledge to film design 201
- 6.5 Characterization tools for MTF structure, composition, and morphology 203
- 6.6 Application case studies 212
- 6.7 Concluding remarks and future applications: From nanopores to nanosystems 222
- References 222

7. A short review on inorganic thin films from device perspective

Dipak Kumar Boinab, Supratim Mukherjee, and Soumen Das

- 7.1 Semiconducting films 231
- 7.2 Transparent conducting film 235
- 7.3 Antireflection coating 238
- 7.4 Photocatalyst 240
- 7.5 Heterostructure films 242
- 7.6 Multiferroic thin films 244
- 7.7 Functional oxide thin films 245
- 7.8 Thermochromic film 247
- 7.9 Photochromic film 250
- 7.10 Corrosion-resistant protective coatings 251
- 7.11 Hydrophobic coating 255
- 7.12 Magnetic recording media 260
- 7.13 Conclusion 262
- References 263

8. Lithography and electrodes

Sagnik Mishra, Gabriele S. Kaminski Schierle, George G. Malliaras, and Vincenzo F. Curto

- 8.1 Introduction 277
- 8.2 Photoresist 278

- 8.3 Surface modification for photoresist coating 282
- 8.4 Photoresist coating on the substrate 283
- 8.5 Photoresist soft bake 284
- 8.6 Photoresist exposure 285
- 8.7 Alignment and overlay 289
- 8.8 Photoresist postexposure bake 290
- 8.9 Photoresist development 291
- 8.10 Photoresist hard bake and reflow 293
- 8.11 Multilevel resist processes 293
- 8.12 Pattern transfer: Etching and liftoff 294
- 8.13 Imprint lithography 298
- 8.14 Lithography on flexible substrates 301
- 8.15 Electrode microfabrication and applications 302
- 8.16 Conclusions 304
- References 305

9. Buckling-assisted thin-film deposition and lithographic strategies for flexible device patterning

Debahis Maji and Soumen Das

- 9.1 Introduction: PDMS as a flexible substrate material 309
- 9.2 Properties of PDMS for flexible electronics application 310
- 9.3 Thin-film deposition over elastomeric surfaces 311
- 9.4 Buckling of thin films over elastomeric surface 322
- 9.5 Lithographic strategies for patterning sensors over prestretched films 332
- 9.6 Quantitative estimation of sensor flexibility 337
- 9.7 Conclusion 343
- References 344

10. Recent progress in the development of printed electronic devices

Mohit Pandey, Mohammed Rashiku, and Shantanu Bhattacharya

- 10.1 Introduction 349
- 10.2 Material selection 350
- 10.3 Printing technology 352
- 10.4 Applications 359
- 10.5 Challenges and conclusion 365
- References 365

11. Thin-film devices for chemical, biological, and diagnostic applications

Nehal Zehra, Luxmi Roman Adil, Arvin Sain Tanwar, Sabrina Mondal, and Parameswar Krishnan Iyer

- 11.1 Introduction 369
- 11.2 Thin-film materials for sensing application 373
- 11.3 Sensors 375
- 11.4 Conclusions and future aspects 401
- References 401

12. Ink-jet-printed semiconductor electrochromic nanoparticles: Development and applications in electrochromism

Tingo Moreira, Marta Maia, António Jorge Parola, Mattia Zangoli, Francesca Di Maria, and César A.T. Lais

- 12.1 Introduction 407
- 12.2 Ink-jet printing 409
- 12.3 Electrochromic inks for ink-jet 412
- 12.4 Electrochromic devices and industrial applications 424
- 12.5 Final comments 430
- Acknowledgments 430
- References 430

13. Sol-gel materials for smart electrochromic devices

M. Fernandes and V. de Zes Bernardes

- 13.1 Introduction 439
- 13.2 Electrochromic devices and the sol-gel process 444
- 13.3 Future directions 467
- Acknowledgments 467
- References 468

14. Perovskite solar cells: New precursors and challenges for scaling-up

Manuel Vázquez-Montoya, Juan F. Montoya, Rafael Betancor, Daniel Ramírez, and Franklin Jaramillo

- 14.1 Solution chemistry and properties of hybrid perovskite precursors 477
- 14.2 Perovskite film formation 481
- 14.3 Scalable fabrication 486

- 14.4 Challenges for scaling-up 493
- Acknowledgment 504
- References 504

15. Recent improvements in dye-sensitized solar cells

Alfred Blazserik

- 15.1 Introduction 509
- 15.2 Structure and operational principles 510
- 15.3 Improvements in the photoanode 514
- 15.4 Improvements in the sensitizer 516
- 15.5 Improvements in the redox mediator 530
- 15.6 Improvements in the counter electrode 532
- 15.7 Summary and future outlook 535
- References 536

16. Infiltration technique to fabricate nanostructured electrodes for high-performance solid oxide fuel cells

Shobit Omar

- 16.1 Introduction 545
- 16.2 State-of-the-art materials for high-temperature SOFCs 547
- 16.3 Requirement of nanostructured porous electrodes 548
- 16.4 Wet-chemical infiltration method 549
- 16.5 Challenges of wet-infiltration method 556
- 16.6 Summary and conclusions 557
- Acknowledgment 557
- References 557

17. Nanomaterials in thin-film form for new-generation energy storage device applications

Samik Saha and Sachindranath Das

- 17.1 Introduction 561
- 17.2 Different classes of supercapacitors 563
- 17.3 Characterization technique to determine the performance of a material 567
- 17.4 Configuration of a typical prototype supercapacitor device 571
- 17.5 Fabrication of micro-supercapacitor and flexible supercapacitor devices 577
- 17.6 Drawbacks of solution-processed supercapacitors 578
- 17.7 Future scopes 579

17.8 Summary	579
Acknowledgments	580
References	580

18. New strategies toward high-performance and low-temperature processing of solution-based metal oxide TFTs

Emanuel Carlos, Rita Branquinho, Pedro Branquinho, Rodrigo Martins, and Elvira Fortunato

18.1 Introduction	585
18.2 Low-temperature approaches for solution-processed oxide TFTs	588
18.3 Solution-processed high- κ oxide dielectrics for TFT application	595
18.4 Emerging printing techniques for oxide TFTs	601
18.5 Current challenges and future trends	611
Acknowledgments	612
References	613

19. Solution-processed light-emitting devices

Nila Pal and Bhola N. Pal

19.1 Introduction	623
19.2 Light-emitting diodes	624
19.3 Light-emitting diodes	627
19.4 Light-emitting transistors	633
19.5 Future direction	640
19.6 Conclusion	641
References	642

20. Solution-processed photodetectors

Nitesh K. Chourasia and Bhola N. Pal

20.1 Introduction	649
20.2 Different types of photodetector architectures	649
20.3 Key device parameters of a photodetector	650
20.4 Advantages of a solution-processed photodetector	653
20.5 Types of solution processed photodetectors	654
20.6 Challenges and prospects	657
20.7 Conclusions	660
References	660

21. Chemical routes to magnetic nonvolatile memory devices

Andres Ehrmann and Tomasz Blachowicz

21.1 Introduction	665
21.2 Thin-film structures from chemical solutions	668
21.3 Chemical etching	670
21.4 Chemical polishing	672
21.5 Conclusion	674
References	674

22. Resistive memory device with piezoelectric and ferroelectric thin films by solution synthesis

Dhruaj Kumar Rana and Soumen Basu

22.1 Introduction	679
22.2 Resistive switching and its classification	680
22.3 Mechanisms of resistive switching	681
22.4 Resistive switching of oxides in microscopic mechanisms	682
22.5 Materials for resistive memory cells	682
22.6 Background of resistive switching	683
22.7 Applications	684
22.8 Current scenario of resistive memory devices	685
22.9 Conclusion	690
References	691

23. Investigation of the properties of oxide-based multilayer thin films and their use in the photocatalytic applications

Maryam Baradaran and Farhad E. Ghodsi

23.1 Introduction	697
23.2 Photocatalytic process	698
23.3 TiO ₂ -based multilayer thin-film photocatalyst	700
23.4 WO ₃ -based multilayer thin-film photocatalyst	701
23.5 BiVO ₄ -based multilayer thin-film photocatalyst	703
23.6 ZnO-based multilayer thin-film photocatalyst	704
23.7 Conclusions	711
References	711

Index 717

Contributors

- Laxmi Raman Adil** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Mohammad Adil Afroz** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Rahul Narasimhan Arunagirinathan** Centre for Nanotechnology, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Dipak Kumar Baisnab** Materials Science Group, Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam, Tamil Nadu, India
- Maryam Baradaran** Department of Physics, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran
- Pedro Barquinha** i3N/CENIMAT, Department of Materials Science, NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) from NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
- Soumen Basu** Department of Physics, National Institute of Technology Durgapur, Durgapur, India
- Santanu Bera** Water and Steam Chemistry Division, Bhabha Atomic Research Centre Facilities, Kalpakkam, Tamil Nadu; Homi Bhabha National Institute, Mumbai, Maharashtra, India
- Rafael Betancur** Center for Research, Innovation, and Development of Materials—CIDEMAT, University of Antioquia UdeA, Medellín, Colombia
- Shantanu Bhattacharya** Design Programme; Microsystems Fabrication Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, Uttar Pradesh, India
- Tomasz Blachowicz** Silesian University of Technology, Institute of Physics—Center for Science and Education, Gliwice, Poland
- Alfred Blaszczyk** Department of Natural Science and Quality Assurance, Poznań University of Economics and Business, Poznań, Poland
- Rita Branquinho** i3N/CENIMAT, Department of Materials Science, NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) from NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
- Emanuel Carlos** i3N/CENIMAT, Department of Materials Science, NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) from NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
- Indranil Chakraborty** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- Chih-hung Chang** School of Chemical, Biological, and Environmental Engineering, Oregon State University, Corvallis, OR, United States
- Anwesha Choudhury** Centre for Nanotechnology, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Nitesh K. Chourasia** School of Materials Science and Technology, Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University), Varanasi, India
- Vincenzo F. Curto** Electrical Engineering Division, Department of Engineering, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom
- Sachindranath Das** Department of Instrumentation Science, Jadavpur University, Kolkata, India
- Soumen Das** School of Medical Science and Technology, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur, West Bengal, India
- Soumen Das** Materials Chemistry and Metal Fuel Cycle Group, Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam, Tamil Nadu, India

- V. de Zea Bermudez** Chemistry Department and CQ-VR, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal
- Francesca Di Maria** CNR-ISOF; Meditekology srl, Area Ricerca CNR, Bologna, Italy
- Andrea Ehrmann** Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering and Mathematics, Bielefeld, Germany
- M. Fernandes** Chemistry Department and CQ-VR, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal
- Elvira Fortunato** i3N/CENIMAT, Department of Materials Science, NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) from NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
- Zhongwei Gao** School of Chemical, Biological, and Environmental Engineering, Oregon State University, Corvallis, OR, United States
- Rabindranath Garai** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Farhad E. Ghodsi** Department of Physics, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran
- Srabantika Ghose** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- Ritesh Kant Gupta** Centre for Nanotechnology, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Maimur Hossain** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Ho-Chun Huang** Department of Chemical Engineering, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, Republic of China
- Parameswar Krishnan Iyer** Centre for Nanotechnology; Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Franklin Jaramillo** Center for Research, Innovation, and Development of Materials—CIDEMAT, University of Antioquia UdeA, Medellín, Colombia
- Gabriele S. Kaminski Schierle** Department of Chemical Engineering and Biotechnology, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom
- Ankit Kashyap** School of Basic Sciences, Indian Institute of Technology Mandi, Mandi, Himachal Pradesh, India
- César A.T. Laia** LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal
- Marta Maia** LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal
- Debashis Maji** Department of Sensors and Biomedical Technology, School of Electronics Engineering, Vellore Institute of Technology, Vellore, Tamil Nadu, India
- Deblina Majumder** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- George G. Malliaras** Electrical Engineering Division, Department of Engineering, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom
- Kalyan Mandal** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- Madhuri Mandal** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- Rodrigo Martins** i3N/CENIMAT, Department of Materials Science, NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) from NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
- Sagnik Middya** Department of Chemical Engineering and Biotechnology; Electrical Engineering Division, Department of Engineering, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom
- Subrata Mondal** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Juan F. Montoya** Center for Research, Innovation, and Development of Materials—CIDEMAT, University of Antioquia UdeA, Medellín, Colombia

- Tiago Moreira** LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal
- Supratim Mukherjee** Materials Chemistry and Metal Fuel Cycle Group, Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam, Tamil Nadu, India
- Shobit Omar** Department of Materials Science & Engineering, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, Uttar Pradesh, India
- D. Onna** Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín; Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
- Bhola N. Pal** School of Materials Science and Technology, Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University), Varanasi, India
- Nila Pal** School of Materials Science and Technology, Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University), Varanasi, India
- Changqing Pan** School of Chemical, Biological, and Environmental Engineering, Oregon State University, Corvallis, OR, United States
- Subhendu K. Panda** CSIR—Central Electrochemical Research Institute, Karaikudi, India
- Mohit Pandey** Design Programme; Microsystems Fabrication Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, Uttar Pradesh, India
- António Jorge Parola** LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal
- Daniel Ramirez** Center for Research, Innovation, and Development of Materials—CIDEMAT, University of Antioquia UdeA, Medellín, Colombia
- Dhiraj Kumar Rana** Department of Physics, National Institute of Technology Durgapur, Durgapur, India
- Mohammed Rashiku** Microsystems Fabrication Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, Uttar Pradesh, India
- Samik Saha** Department of Instrumentation Science; Department of Physics, Jadavpur University, Kolkata, India
- Ming-Huei Shen** Department of Chemical Engineering, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, Republic of China
- Niraj Kumar Singh** School of Basic Sciences, Indian Institute of Technology Mandi, Mandi, Himachal Pradesh, India
- G.J.A.A. Soler-Illia** Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín; Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
- Ajay Soni** School of Basic Sciences, Indian Institute of Technology Mandi, Mandi, Himachal Pradesh, India
- Mahesh Soni** School of Basic Sciences, Indian Institute of Technology Mandi, Mandi, Himachal Pradesh, India
- Yu-Wei Su** Department of Chemical Engineering, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, Republic of China
- Souvanik Talukdar** S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, Kolkata, India
- Arvin Sain Tanwar** Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India
- Manuel Vásquez-Montoya** Center for Research, Innovation, and Development of Materials—CIDEMAT, University of Antioquia UdeA, Medellín, Colombia
- P. Vensaus** Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín; Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Yu-Hsuan Yang Department of Chemical Engineering, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, Republic of China

Ramesh Babu Yathirajula Centre for Nanotechnology, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India

Mattia Zangoli CNR-ISOF, Area Ricerca CNR, Bologna, Italy

Nehal Zehra Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, Assam, India

Introduction

In the past two decades, chemical solution deposition techniques in close association with wet chemical synthesis achieved tremendous success in the fabrication of thin-film-based data storage, photovoltaic (solar) cells, light-emitting devices, transistors, and biomedical devices. The wet chemical route is a very effective technique to develop a variety of materials and devices on a commercial scale. The method is also convenient and offers an easy route to achieve simple as well as innovative, efficient, and low-cost complex assemblies. Sol-gel synthesis, successive ionic layer adsorption and reaction (SILAR) method, evaporation-induced self-assembly, solvothermal synthesis, and electrochemical techniques have been routinely employed to achieve nanoparticles, core-shell structure, vertical nanorod, quantum-well heterostructures, mesoporous assembly, and among others.

There are several books on thin-film deposition techniques available in the market. Some books discuss two-dimensional growths of nanocrystals, its properties, and deposition of thin films via colloidal suspension, electrodeposition, and self-assemblies. Similarly, other available books describe solution-processed functional oxide thin films and applications. However, in each book, the discussion is mostly limited to a certain type of film, or coating techniques and its applications, so the nature of the discussion is never comprehensive. For example, books on solar cells regularly leave thin-film transistors or solid oxide fuel cells out of their purview. In one of the books, electrodeposited metallic

films and self-assembled organic monolayers are discussed pretty elaborately. However, the book does not highlight the many facets of solution-processed synthesis and its importance in contemporary research. Compared to those books, this book covers almost the entire domain of solution-processed synthesis and deposition of inorganic and organic/polymer thin films, heterojunction assemblies, and its device applications. Different solution deposition techniques, printing technologies, and lithography techniques are reviewed in detail. Along with this, short notes on various types of coatings, such as transparent conducting, antireflection, heterostructures, functional oxides, multiferroic film, and protective layers are compiled. Fabrication and performance of organic field-effect transistors, photovoltaic cells, electrochromic devices, light-emitting diodes, biomedical implantable devices, flexible and foldable devices, etc., are also reviewed and discussed elaborately.

The book is categorized into chapters according to the steps needed to successfully assemble a device, starting from understanding the core of nucleation and grain growth, choosing suitable materials, to performing coating techniques, printing and lithography, and finally assessing the performance of the devices fabricated.

Thus, to present a comprehensive account of the subject, kinetics of nucleation in solution, primary and secondary grain growths, and evolution of textures in thin films are discussed thoroughly in Chapter 1. The relations involving the proximity of the constituent grains, energy barrier, thermodynamics

of adsorption, deposition mode, effect of temperature, and time and kinetics of growth are presented. The understanding will assist in assessing the factors that lead to good-quality films for device applications. Choice of materials is the prime step toward device applications, because the unique physical and chemical properties of each material determine the desired output and efficiency of a product. For example, oxide, sulfide, chalcogenide, graphene, magnetic, glass, piezoelectric, and ferroelectric materials are used as important elements in a variety of devices. Besides, the description of multiple synthesis techniques showcases the versatility of solution chemistry. A short review of the selection of inorganic and organic materials and basic solution chemistry is discussed in Chapters 2 and 4. The quality of thin films depends on many factors such as deposition techniques, substrates, postdeposition annealing conditions, and the precursors, so the effect of such factors and various types of generic films commonly employed in devices are discussed in Chapter 3 as a further extension of Chapter 2 in the bottom-up approach. Details of solution-based deposition techniques, such as chemical solution deposition, sol-gel preparation, dip coating, spin coating, chemical vapor deposition, electrodeposition, chemical exfoliation, SILAR method, self-assembly, ink-jet printing, solvothermal process, and Langmuir-Blodgett techniques, are discussed in brief as introductory lessons. The specific technique used for a particular device application, however, is detailed in the respective chapters. The growth of materials, the crystalline character, and the texture of thin films are governed by various thermodynamic properties and understood through popular theoretical models and hypotheses.

A special microreactor-based synthesis technique and its device applications are discussed in Chapter 5, and the synthesis of mesoporous thin films with tunable

properties is discussed in Chapter 6. Microreactor-assisted chemical solution deposition processes produce short-life molecular intermediates that are used for growing heterogeneous nanocrystalline semiconductor thin films and point-of-use deposition before homogeneous reactions. The high surface area, uniform organized pores, and tailored surfaces of mesoporous thin films have spurred interest in applications toward a wide variety of fields such as photocatalysis, separation membranes, perm-selective electrodes, drug delivery, optical sensors, or bioactive surfaces. A brief review of useful devices using inorganic films is presented in Chapter 7. The motivation for various devices for day-to-day and advanced applications and the requirement of top-down technologies for the fabrication process are described in the chapter. A discussion related to the thin-film patterning, device configuration, printing technology, deposition of thin films on solid and flexible substrates, and applications is detailed in Chapters 8–10. Device fabrication can be considered as the process of assembling individual materials and components into a functional form. Patterning of materials is a basic requirement to achieve a suitable geometry and ensure that they are arranged perfectly for a specific application. With the current advancement in material technology and fabrication techniques, printing electronics show promising results as a next-generation technology. These techniques are of low cost, effective, energy-efficient, and environment friendly.

This book, thus, attempts to present the details of the research carried out on the wet chemical techniques toward the applications of thin-film-based devices. The topics highlight various facets of inorganic, organic, and hybrid heterostructural films and deliver simple and relevant discussion on contemporary research. Thus, Chapters 11–23 contribute

the glimpses of the surprising credentials of solution-processed techniques as the articles review thin-film-based dye-sensitized and perovskite solar cells, electrochromic windows, supercapacitors and solid oxide fuel cells, photodetectors and light-emitting diodes, nonvolatile and resistive memories, sensors and photocatalytic applications, and among others. With an objective to probe the present status and articulating the future direction of the contemporary applications, each chapter dedicates a substantial portion to narrate the fundamentals of the particular phenomenon in order to ignite the inquisitive mind of the readers. This book reviews contemporary optical, electronic, magnetic, and biomedical devices, which are expected to be very attractive topics for many.

The wet chemical synthesis is one of the popular and comprehensive techniques that attract researchers and scholars alike. There is a persistent interest in developing

new materials and incorporating the same in device fabrication. Due to ease of use and reproducibility, many laboratories promote chemical solution synthesis for quick and reliable results. This book, thus, will be suitable as a reference for undergraduate, graduate, and doctoral students for material synthesis and device fabrication through the wet chemical routes.

Soumen Das

Materials Chemistry and Metal Fuel Cycle Group, Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam, Tamil Nadu, India

Sandip Dhara

Surface and Nanoscience Division, Materials Science Group, Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Homi Bhabha National Institute, Kalpakkam, Tamil Nadu, India

Nanomaterials in thin-film form for new-generation energy storage device applications

Samik Saha^{a,b} and Sachindranath Das^a

^aDepartment of Instrumentation Science, Jadavpur University, Kolkata, India ^bDepartment of Physics, Jadavpur University, Kolkata, India

17.1 Introduction

Presently, there are different kinds of energy storage devices like battery, electrolytic capacitor, fuel cells, etc. [1–4] Batteries and fuel cells have high energy density and low power density. On the contrary, capacitors possess low energy density but high power density. This implies that batteries and fuel cells cannot deliver high power and capacitors cannot deliver high energy. Supercapacitor is a relatively new energy storage technology that bridges the gap between batteries and capacitors [5–7]. These devices can deliver higher power density than the batteries and possess energy density higher than the conventional electrolytic capacitors. There are several advantages of supercapacitor over batteries. Supercapacitor takes very little time to charge. For example, the charging time for supercapacitors can be nearly 1000 times faster than that for a similar-capacity battery [8]. Owing to the quicker charging time, supercapacitors are used to harvest energy from the regenerative brakes of hybrid cars. The operating temperature of the supercapacitor is much higher than the batteries. With proper insulation packages, the operating temperature can range between -40°C and 85°C [9, 10]. In terms of repeated use, supercapacitor is much safer than battery. Being smaller in size than battery of similar capacity, supercapacitor takes little space in a contemporary device. In commercially available supercapacitor, activated carbon in thin-film form is used as electrodes. Carbon has higher surface area which aids in the storage of huge quantity of charges on the surface. However, as the storage mechanism, in this case, is purely based on the formation of double layer of charges (electric double layer), the capacitance obtained from such a device



Banwarilal Bhalotia College

Constituent College of the KAZI NAZRUL UNIVERSITY, Asansol
(GOVT. SPONSORED U. G. & P. G. College)

**REVISITING STRATEGIES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

an eConSus

Book Series Vol. 3

REDMAC.Se

REVISITING STRATEGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
an eConSus Book Series Vol. 3

Edited by Dr. Amitava Basu

RED'SHINE PUBLICATION

62/5834 Harplingegränd 110, LGH 1103. Älvsjö, 12573

Stockholm, Sweden

Call: +46 761508180

Email: info.redshine.se@europa.com

Website: www.redshine.se

Text © *Editors*, 2023

Cover page © RED'MAC, Inc, 2023

ISBN: 978-91-7308-059-0

ISBN-10: 91-7308-059-4

DIP: 18.10.9173080594

DOI: 10.25215/9173080594

Price: kr 150

First Edition: October, 2023

Alla rättigheter förbehållna. Ingen del av denna publikation får reproduceras eller användas i någon form eller på något sätt - fotografiskt, elektroniskt eller mekaniskt, inklusive fotokopiering, inspelning, bandning eller informationslagring och -hämtningssystem - utan föregående skriftligt tillstånd från författaren och utgivaren.

The views expressed by the authors in their articles, reviews etc. in this book are their own. The Editors, Publisher and owner are not responsible for them.

De åsikter som författarna uttrycker i denna artikel är deras egna och utgivaren ansvarar inte för dem.



The
publi
addre
worl
resea
susta
mate
high
like
and
such
wast
cons
impe

This
chap
unde
as a
sust

I off
the l

js

Pro
Vic
Kaz

CH. NO.	CHAPTERS AND AUTHOR NAME	PAGE NO.
26	ANTI-DENGUE POTENTIALS OF LANTNA CAMARA IN CONTROLLING BREAK BONE FEVER: DENGUE-A REVIEW <i>Raja Mukherjee</i>	323
27	SUSTAINABLE MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM AND ITS PROBLEM: A CASE STUDY OF VARANASI MUNICIPAL CORPORATION, VARANASI, UTTARPRADESH <i>Shouvonik Bala</i>	340
28	FROM PRODUCTION TO TRANSPORT: SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE FOR THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY <i>Sourav Mardanya</i>	354
29	SOWING SUSTAINABILITY: GREEN LIBRARIES CULTIVATING ECO-CONSCIOUS MIND <i>Tanmay Saha</i>	366
30	IMPACT OF FLOOD ON THE LIVELIHOOD: A QUALITATIVE ASSESSMENT OF EAST BIRPARA VILLAGE OF ALIPURDUAR, WEST BENGAL, INDIA <i>Subham Roy, Ranjan Roy</i>	379
31	GREEN MARKETING: A STUDY OF CONSUMER PERCEPTION AND PREFERENCES AMONG WOMEN <i>Chandana Singha, Amrita Pal</i>	401
32	OPTICALLY DESIGNED DIGITAL TO ANALOG CONVERTER <i>Chinmoy Mukherjee, Abhijit Sinha</i>	425

SUS
HUSK

Abstract

The calc

close to

cement

producti

used in

disposing

RHA ma

This redu

energy re

on achiev

not only

effectivel

study the

with the

but also

conventio

activity o

analysed

increased

concrete

¹ Research S

Science and

² Undergrad

Technology,

³ Site In-Char

⁴ A

CHAPTER : 32

OPTICALLY DESIGNED DIGITAL TO ANALOG CONVERTER

Chinmoy Mukherjee ⁴⁰, Abhijit Sinha ⁴¹

ISBN: 978-91-7308-059-0 | DOI: 10.25215/9173080594.32

Abstract:

In modern communication system we need to develop a high bandwidth and high-speed signal. Light is a strong candidature for this purpose, as light has maximum speed and it also distortion less by any kind of field. For modern communication we can use the fiber optical communication, but distortion is the basic problem during optical fiber communication. A Gaussian pulse can be developed and propagate through the fiber, which one is almost distortion less for long distance communication known as soliton pulse. Many papers were studied about soliton based communication. So many optically designed circuits were studied like Half Adder, Subtractor, MUX etc, but in this paper we discuss about the soliton based digital to analog converter in review and a new way also using hypersecant soliton pulse (HOSP).

Keywords: Analog to Digital Converter, Digital to Analog Converter, Soliton

Introduction:

Existence of solitons in nonlinear optical fibre was first studied by Hasegawa and Tappert in 1973 and its experimental verification came in 1980. Ever since, both experimental and theoretical physicists have shown keen interest in this topic due to its versatile applications. Optical solitons were formed due to the balance between the group velocity dispersion (GVD) and the self-phase modulation (SPM) through the propagation path, in the anomalous dispersion regime, and the governing wave equation is the Nonlinear Schrodinger (NLS) equation [1]. Optical solitons can exist in various systems like photonic crystal fibers, bulk materials like photorefractive

⁴⁰ Assistant Professor, Department of Physics, Government General Degree College, Dantan II, Medinipur, West Bengal, India

⁴¹ Assistant Professor, Department of Physics, Bankura Christian College, Bankura, West Bengal, India