طبیعیات

حصہ دوم

گیارھویں جماعت کی نصابی کتاب

5168

© not to be republished

جامعہ ملیہ اسلامیہ

نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

Tabiyat (Physics Part-II)
Textbook for Class XI

ISBN 81-7450-755-1

پہلا اردو ایڈیشن

اپریل 2007 بیساکھ 1929

دیگر طباعت

اپریل 2012 چیترا 1934
فروری 2014 ماگھ 1935
اپریل 2018 چیترا 1940
اکتوبر 2018 اشون 1940
مئی 2019 ویشاکھ 1941

PD 4H SPA

© نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ 2007

جُملہ حقوق محفوظ

- ناشر کی پہلے سے اجازت حاصل کیے بغیر، اس کتاب کے کسی بھی حصے کو دوبارہ پیش کرنا، یادداشت کے ذریعے بازیافت کے سسٹم میں اس کو محفوظ کرنا یا برقیاتی، میکانیکی، فوٹو کاپینگ، ریکارڈ نگ کے کسی بھی وسیلے سے اس کی ترسیل کرنا منع ہے۔
- اس کتاب کو اس شرط کے ساتھ فروخت کیا جارہا ہے کہ اسے ناشر کی اجازت کے بغیر، اس شکل کے علاوہ جس میں کہ یہ چھاپی گئی ہے یعنی، اس کی موجودہ جلد بندی اور سرورق میں تبدیلی کر کے، تجارت کے طور پر نہ تو مستعار دیا جاسکتا ہے، نہ دوبارہ فروخت کیا جاسکتا ہے، نہ کرایہ پر دیا جاسکتا ہے اور نہ ہی تلف کیا جاسکتا ہے۔
- کتاب کے صفحہ پر جو قیمت درج ہے وہ اس کتاب کی صحیح قیمت ہے۔ کوئی بھی نظر ثانی شدہ قیمت چاہے وہ ربر کی مہر کے ذریعے یا چیپی یا کسی اور ذریعے ظاہر کی جائے تو وہ غلط متصور ہوگی اور ناقابل قبول ہوگی۔

این سی ای آر ٹی کے پبلی کیشن ڈویژن کے دفاتر

این سی ای آر ٹی کیمپس
سری اروندو مارگ
نئی دہلی - 110016 فون 011-26562708

108,100 فٹ روڈ ہوسڈے کیرے ہیلی
ایکسٹینشن بناشنکری III اسٹیج
بینگلورو - 560085 فون 080-26725740

نوجیون ٹرسٹ بھون
ڈاک گھر، نوجیون
احمد آباد - 380014 فون 079-27541446

سی ڈبلیوسی کیمپس
بمقابل ڈھانکل بس اسٹاپ، پانی ہاٹی
کولکاتا - 700114 فون 033-25530454

سی ڈبلیوسی کامپلیکس
مالی گاؤں
گواہاٹی - 781021 فون 0361-2674869

قیمت: ₹000.00

این سی ای آر ٹی واٹر مارک 80 جی ایس ایم کاغذ پر شائع شدہ

سکریٹری، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، شری اروندو مارگ، نئی دہلی نے ____________ میں چھپوا کر پبلی کیشن ڈویژن سے شائع کیا۔

اشاعتی ٹیم

ہیڈ، پبلی کیشن ڈویژن	:	محمد سراج انور
چیف ایڈیٹر	:	شویتا اُپّل
چیف بزنس منیجر	:	بِباش کمار داس
چیف پروڈکشن آفیسر	:	ارون چتکارا
ایڈیٹر	:	سید پرویز احمد
پروڈکشن آفیسر	:	عبد النعیم

© NCERT not to be republished

پیش لفظ

قومی درسیات کا خاکہ (NCF)، 2005 کی سفارشات کے مطابق اسکول احاطے میں بچوں کی زندگی ان کی اسکول سے باہر کی زندگی سے وابستہ اور مربوط ہونی چاہیے۔ یہ اصول دراصل کتابی تعلیم وتعلم کی اس وراثت سے ایک انحراف ہے جو ہمارے تعلیمی نظام میں رائج ہو رہا ہے اور جو اسکول، گھر اور سماج کے درمیان ایک خلا پیدا کرنے کا سبب ہے وہ اسی بنیادی نظریے کے نفاذ کی ایک کوشش ہے۔ اس نصاب اور ان کتابوں کا مقصد یہ بھی ہے کہ طوطے کی طرح رٹ لینے کی عادت کی حوصلہ شکنی کی جائے اور اسی طرح مختلف مضامین کے درمیان کڑی حد بندی کی بھی مذمت کی جائے۔ ہمیں امید ہے کہ ان اقدامات سے تعلیم کا ایک ایسا طفل مرکوز نظام قائم کرنے میں مدد ملے گی جس کے خدوخال قومی پالیسی برائے تعلیم 1986 نے متعین کیے تھے۔

اس کوشش کی کامیابی اس بات پر منحصر ہے کہ اسکولوں کے پرنسپل اور اساتذہ بچوں میں اس بات کا شوق پیدا کردیں کہ وہ خود سیکھنے کی طرف متوجہ ہوں، اپنے تخیل کی قوت کا استعمال کریں اور تخیلی سرگرمیوں میں مصروف ہوں۔ ہم یہ بات مانتے ہیں کہ موقع، وقت اور آزادی ملے تو بچے ان معلومات کے استعمال سے جو ان کو اپنے بڑوں سے ملی ہے، نئی معلومات کی بازیافت کرسکتے ہیں۔ فقط مجوزہ نصابی کتابوں پر بھروسہ کرکے ان کو امتحان کی اصل اساس قرار دے لینا ہی اس بات کی بنیاد ہے کہ تعلیم وتعلم کے تمام دیگر ذرائع سے صرف نظر کرلیا گیا ہے۔ اگر ہم بچوں کو درس وتدریس کا ایک حصہ دار بنالیں تو ہم ان میں تخلیقی صلاحیتوں کو ابھار سکتے ہیں لیکن ایسا تب ہی ممکن ہے کہ ہم ان کو صرف سننے اور علم کو نگل لینے کا ایک مجسمہ نہ سمجھیں۔

یہ مقاصد اس بات کے ضامن ہیں کہ اسکول کی عام زندگی میں اور اس کے طریقہ کار میں ایک قابل لحاظ تبدیلی لائی جائے۔ روزانہ کے نظام الاوقات میں لچک بھی اسی طرح ضروری ہے جیسے سالانہ کیلنڈر کے نفاذ میں شدت۔ اور مقصد یہ ہے کہ نظام الاوقات کی تعداد عملاً تدریس کے لیے وقف ہو۔ تدریس کے طریقے اور تدریس کی قدر یابی کے طریقے اس بات کو طے کریں گے کہ اسکول میں بچوں کی زندگی کو ایک خوشگوار تجربہ بنانے میں یہ کتاب کتنی موثر اور مددگار ثابت ہوتی ہے۔ اور بچوں پر فقط ایک بوجھ اور بوریت کا سبب نہیں بنی ہے۔ نصاب کی تیاری کرنے والوں نے اس بات کی کوشش کی ہے کہ تدریس کے لیے مہیا وقت اور بچوں کی نفسیات کو دیکھتے ہوئے مختلف مراحل پر معلومات کو اس انداز سے پیش کیا جائے کہ نصاب کے بوجھ کا مسئلہ حل ہوسکے۔ یہ درسی کتاب بچوں کو غوروفکر کرنے اور چھوٹے چھوٹے گروپوں میں مباحثے نیز تجربات پر مبنی سرگرمیوں میں حصہ لینے کے مواقع اور وقت کی فراہمی کو ترجیح دیتی ہے۔

این سی ای آر ٹی اس کتاب کے لیے تشکیل دی جانے والی ''کمیٹی برائے درسی کتاب'' کی مخلصانہ کوششوں کی شکر گزار ہے۔ کونسل سائنس اور ریاضی کے مشاورتی گروپ کے چیئر مین پروفیسر جے۔ وی۔ نارلیکر اور اس کتاب کے خصوصی صلاح کار اے۔ ڈبلیو جوشی کی ممنون ہے۔ اس درسی کتاب کی تیاری میں جن اساتذہ نے حصّہ لیا، ہم ان کے متعلقہ اداروں کے بھی شکر گزار

ہیں۔ہم ان سبھی اداروں اور تنظیموں کا بھی شکریہ ادا کرتے ہیں جنھوں نے اپنے وسائل، مآخذ اور عملے کی فراہمی میں فراخ دلی کا ثبوت دیا۔ہم وزارت برائے فروغ انسانی وسائل کے شعبہ برائے ثانوی اور اعلیٰ ثانوی تعلیم کی جانب سے پروفیسر مرنال مری اور پروفیسر جی۔پی۔دیش پانڈے کی سربراہی میں تشکیل شدہ نگراں کمیٹی (مانیٹرنگ کمیٹی) کے اراکین کا بھی خصوصی شکریہ ادا کرتے ہیں جنھوں نے ہمیں اپنا قیمتی وقت اور تعاون دیا۔ہم اس نصابی کتاب کے اردو ترجمے کی ذمے داری بخوبی انجام دینے کے لیے جامعہ ملیہ اسلامیہ نئی دہلی کے شکرگزار ہیں، خاص طور پر جامعہ ملیہ اسلامیہ کے وائس چانسلر پروفیسر مشیرالحسن اور محترمہ رخشندہ جلیل کے ممنون اور شکرگزار ہیں جنھوں نے مرکز برائے جواہر لعل نہرو اسٹڈیز، جامعہ ملیہ اسلامیہ کے آؤٹ ریچ پروگرام کے ذریعے اس عمل میں رابطہ کار کے فرائض بخوبی انجام دیے۔کونسل اس کتاب کے اردو ترجمے کے لیے ڈاکٹر شعیب عبداللہ کی شکرگزار ہے۔باضابطہ اصلاح اور اپنی اشاعت کے معیار کو مسلسل بہتر بنانے کے مقصد کی پابند ایک تنظیم کے طور پر این سی ای آر ٹی تمام مشوروں اور آرا کا خیرمقدم کرتی ہے تاکہ کتاب کو مزید غوروفکر کے بعد اور زیادہ کارآمد اور بامعنی بنایا جاسکے۔

نئی دہلی

20 دسمبر 2005

ڈائریکٹر

نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

© NCERT not to be republished

دیباچہ

ایک دہائی سے بھی پہلے نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ نے تعلیم کی قومی پالیسی (NPE-1986) پر مبنی، گیارہویں اور بارہویں جماعت کے لیے طبیعیات کی درسی کتابیں شائع کی تھیں۔ یہ کتابیں پروفیسر ٹی۔ وی۔ راما کرشن، ایف آر ایس، کی چیرمین شپ میں فاضل مصنفین کی مدد سے تیار کی گئی تھیں۔ ان کتابوں کو اساتذہ اور طلبا دونوں نے بہت پسند کیا۔ یہ کتابیں دراصل سنگِ میل اور سمت متعین کرنے والی ثابت ہوئیں۔ لیکن درسی کتابوں، خاص طور پر سائنس کی درسی کتابوں کی تیاری، طلبا، اساتذہ اور سماج کے بدلتے ہوئے تصورات، ان کی بدلتی ہوئی ضرورتوں، ان سے حاصل بازافزائش اور تجربوں کی وجہ سے، ایک حرکی عمل ہے۔ طبیعیات کی درسی کتابوں کی تخلیق قومی خاکۂ دَرسیات برائے اسکولی تعلیم -2000 پر مبنی تبدیل شدہ نصاب کی وجہ سے ہوئی، اور یہی کتابیں اب تک استعمال ہو رہی تھیں۔ حال ہی میں این سی ای آر ٹی نے قومی خاکۂ دَرسیات 2005 (NCF-2005) تیار کیا اور اس کی روشنی میں اسکول کی سطح پر نصاب میں پھر ترمیم کی گئی ہے۔ اسی کے مطابق اعلیٰ ثانوی سطح کا نصاب این سی ای آر ٹی 2005 بھی تیار کیا گیا ہے۔ گیارھویں جماعت کی کتاب میں 15 ابواب ہیں۔ اس کتاب کے دو حصّے ہیں۔ پہلے حصّے میں 8 ابواب ہیں اور دوسرے حصّے میں 7 ابواب ہیں۔ یہ کتاب موجودہ درسی کتب تیار کرنے کی ٹیم کی مشترکہ کوششوں کا نتیجہ ہے، جو اس امید کے ساتھ کی گئی ہیں کہ طالب علم طبیعیات کی خوبصورتی اور منطق سے لطف اندوز ہو سکیں گے۔ طالب علم، طبیعیات کا مطالعہ اعلیٰ ثانوی سطح کے بعد ہو سکتا ہے جاری رکھیں اور ہو سکتا ہے جاری نہ رکھیں، لیکن ہم محسوس کرتے ہیں کہ وہ طبیعیات کے تصور کے عمل کو کسی بھی علم کی اس شاخ میں سودمند پائیں گے، جسے وہ آئندہ اختیار کرتے ہیں۔ چاہے وہ معاشیات ہو، انتظامات و انصرام ہو، سماجی علوم ہوں، ماحولیات ہو، انجینئرنگ یا ٹکنالوجی ہو، علم حیاتیات یا ادویات ہو۔ وہ طلبا جو طبیعیات کا مطالعہ اس سطح سے آگے بھی جاری رکھیں گے ان کے لیے ان کتابوں کا تیار کیا گیا مواد، یقینی طور پر ایک مضبوط بنیاد فراہم کرے گا۔

طبیعیات، سائنس اور ٹکنالوجی کی تقریباً تمام شاخوں کو سمجھنے میں بنیادی کردار کی حامل ہے۔ یہ جاننا دلچسپی کا باعث ہوگا کہ طبیعیات کے خیالات اور تصورات کا استعمال دوسرے علوم جیسے معاشیات اور علم تجارت، برتاوی سائنس وغیرہ میں بھی بڑھتا جا رہا ہے۔ ہمیں اس حقیقت کا پورا احساس ہے کہ اس کے کچھ سادہ بنیادی اصول بھی تصور کے اعتبار سے کافی پیچیدہ ہوتے ہیں۔ اس کتاب میں ہم نے تصوراتی ہم آہنگی لانے کی کوشش کی ہے۔ طریقہ تدریس اور قابل فہم زبان کا استعمال ہماری کوششوں کا طالب ہیں، لیکن ہم نے مضمون کی پابندیوں کو نظرانداز نہیں کیا ہے۔ طبیعیات کے مضمون کی طبع ایسی ہے کہ ریاضی کا کچھ استعمال لازمی ہے۔ جہاں تک ممکن ہو سکا ہم نے

© NCERT not to be republished

ریاضیاتی ضابطہ سازی کو منطقی بنایا ہے۔

طبیعیات کے اساتذہ اور طلبا کو یہ احساس ضرور ہونا چاہیے کہ طبیعیات علم کی وہ شاخ ہے جسے سمجھنے کی ضرورت ہے نہ کی یاد کرنے کی۔ جیسے جیسے ہم ثانوی سطح سے اعلیٰ ثانوی سطح تک اور اس سے آگے جاتے ہیں، طبیعیات میں چار اہم اجزا شامل ہوتے ہیں: (ا) ریاضیاتی بنیاد کی بڑی مقدار (ب) تکنیکی الفاظ اور اصطلاحات، جن کے عام انگریزی معنی کافی مختلف بھی ہو سکتے ہیں، (ج) نئے پیچیدہ تصورات (د) تجزیاتی بنیاد۔ طبیعیات میں ریاضی کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ ہم اپنے آس پاس کی دنیا کا معروضی اظہار کرنا چاہتے ہیں اور اپنے مشاہدات کو قابل پیمائش مقداروں کی شکل میں ظاہر کرنا چاہتے ہیں۔ طبیعیات ذرات کی نئی خاصیتیں دریافت کرتی ہے اور ہر ایک کے لیے نیا نام تجویز کرنا چاہتی ہے۔ یہ الفاظ عام انگریزی زبان یا لاطینی یا یونانی زبان سے لیے جاتے ہیں، لیکن طبیعیات میں ان الفاظ کو بالکل مختلف معنی عطا کیے جاتے ہیں۔ آپ کے ذہن کو جلا ملے گی اگر آپ توانائی (Energy)، قوت (Force)، طاقت (Power) چارج اسپن اور ایسے بہت سے الفاظ کے معنی کسی بھی معیاری انگریزی لغت میں دیکھیں اور ان کا موازنہ طبیعیاتی معنی سے کریں۔ طبیعیات پیچیدہ اور اکثر انوکھے بلکہ کبھی کبھی مافوق الفطرت معلوم ہونے والے تصورات کا استعمال، ذرات کے برتاؤ کی وضاحت کرنے کے لیے کرتی ہے۔ آخر میں یہ بات ضرور یاد رکھنی چاہیے کہ پوری طبیعیات مشاہدات اور تجربات پر مبنی ہے، جن کے بغیر کوئی بھی نظریہ طبیعیات میں قابل قبول نہیں ہوتا۔

اس کتاب کی کچھ خاصیتیں ہیں۔ ہماری دلی خواہش ہے کہ یہ خاصیتیں طلبا کے لیے اس کتاب کی افادیت میں اضافہ کریں۔ ہر باب کے آخر میں خلاصہ دیا گیا ہے تاکہ اس پر ڈالی گئی ایک نظر سے باب میں شامل مواد کا فوری جائزہ لیا جا سکے۔ اس کے بعد کچھ قابل غور نکات دیے گئے ہیں، جو طلبا کے ذہن میں پیدا ہونے والی ممکنہ غلط فہمیوں، باب میں شامل بیانات، اصولوں کے مخفی نتائج اور باب سے حاصل ہوئی معلومات کو استعمال کرتے وقت دھیان میں رکھنے والی احتیاطوں کی نشاندہی کرتے ہیں۔ یہ کچھ سوچنے پر مجبور کرنے والے سوالات بھی اٹھاتے ہیں، جن سے طالب علم طبیعیات کے دائرہ سے باہر بھی سوچ سکتے ہیں۔ طلبا کو ان نکات پر غور کرنے اور ان پر اپنا ذہن لگانے میں لطف آئے گا۔ مزید حل شدہ مثالوں کی ایک بڑی تعداد شامل کی گئی ہے تاکہ تصورات کی وضاحت ہو سکے اور یا ان تصورات کی روزانہ کی حقیقی زندگی میں استعمال کی مثالیں پیش کی جا سکیں۔ کہیں کہیں تاریخی پس منظر بھی شامل کیا گیا ہے، جس کی وجہ اس مواد کی کچھ مخصوص خاصیتوں کی طرف توجہ دلانا ہے تاکہ طالب علم ان پر مزید غور کریں۔ اس کتاب کے آخر میں ایک مضمون کی فہرست دی گئی ہے تاکہ کتاب کے کلیدی الفاظ کو بہ آسانی تلاش کیا جا سکے۔

طبیعیات کی مخصوص طبع، تصوراتی تفہیم کے ساتھ ساتھ، کچھ قراردادوں، بنیادی ریاضیاتی آلات، اہم طبیعیاتی مستقلوں کی عددوں، قدروں اور پیمائش کی اکائیوں کے نظاموں جن کی وسعت خردبینی اشیا سے کہکشاں تک کی معلومات کا مطالبہ کرتی ہے۔ طلبا کو اس معلومات سے لیس کرنے کے لیے ہم نے کتاب کے آخر میں یہ ضروری آلات اور ڈیٹا بیس ضمیموں A-1 تا A-9 کی شکل میں دیے ہیں۔ کچھ ابواب کے آخر میں کچھ دوسرے ضمیمے بھی دیے گے ہیں جن میں کچھ مزید معلومات مہیا کی گئی ہیں یا باب میں شامل مواد کا

استعمال بیان کیا گیا ہے۔

وضاحتی شکلوں کو فراہم کرنے میں خصوصی توجہ دی گئی ہے۔ شکلوں کو مزید واضح کرنے کے لیے، انھیں دورنگوں میں بنایا گیا ہے۔ ہر باب کے آخر میں مشق کے لیے سوالات کی بڑی تعداد دی گئی ہے۔ ان میں کچھ حقیقی زندگی پر مبنی ہیں۔ طلبا سے امید کی جاتی ہے کہ وہ انھیں حل کریں گے اور حل کرنے کے دوران وہ ان سے بہت کچھ سیکھیں گے۔ مزید، کچھ مزید مشق کے سوالات بھی شامل ہیں جو مقابلتاً زیادہ مشکل ہیں۔ ان کے جوابات اور ان میں سے کچھ کو حل کرنے کے لیے اشارات بھی شامل ہیں۔ دوسرے باب میں ''اکائی اور پیمائش'' کا جامع مواد مہیا کیا گیا ہے جو مجوزہ نصاب کا حصّہ بھی ہے اور طبیعیات کے علم کے حصول میں مددگار بھی ہوگا۔ اس باب کے ایک بکس میں دیا ہوا مواد ایک سیاہ سی شے لمبے خمیدہ خط کی لمبائی ناپنے میں پیش آنے والی دشواریوں کو سامنے لاتا ہے۔ SI بنیادی اکائیوں اور دوسری متعلقہ اکائیوں کے جدول موجودہ منظور شدہ تعریفوں کی نشاندہی کرنے اور اس انتہائی درجے کی درستگی کی نشاندہی کرنے کی غرض سے دیے گئے ہیں، جن تک پیمائش اب ممکن ہے۔ یہاں دیے ہوئے ان اعداد کو یاد نہیں کرنا ہے اور نہ ہی انھیں امتحان میں پوچھا جائے گا۔

طلبا، اساتذہ اور عوام کا ایک عام خیال یہ کہ ثانوی اور اعلیٰ ثانوی سطحوں کے معیار میں بہت زیادہ فرق ہے۔ لیکن اگر ذرا غور کریں تو واضح ہو جاتا ہے کہ تعلیم کے موجودہ منظرنامے میں یہ فرق ہونا ہی چاہیے۔ ثانوی سطح تک کی تعلیم ایک عمومی تعلیم ہے، جس میں ایک طالب علم کوئی مضامین سائنسی علوم، سماجی علوم، ریاضی، زبانیں وغیرہ ابتدائی سطح پر سیکھنی ہوتی ہیں۔ اعلیٰ ثانوی سطح پر اور اس سے آگے کی تعلیم منتخب کیے گئے میدانِ عمل میں پیشہ ورانہ صلاحیت حاصل کرنے کے نزدیک پہنچ جاتی ہے۔ آپ اس کا مقابلہ مندرجہ ذیل طریقے سے کر سکتے ہیں۔ بچے گلیوں میں اور گھر سے باہر یا اندر کھلی ہوئی چھوٹی جگہوں میں کرکٹ یا بیڈمنٹن کھیلتے ہیں۔ لیکن ان میں سے کچھ بچے اسکول ٹیم میں، پھر ضلع کی ٹیم میں، پھر صوبے کی ٹیم میں اور پھر قومی ٹیم میں شامل ہونا چاہتے ہیں۔ ہر سطح پر پچھلی سطح کے مقابلے میں فرق کا زیادہ ہونا لازمی ہے۔ طالب علم چاہے سائنس میں، چاہے آرٹس یا زبان یا موسیقی، یا فنونِ لطیفہ، یا کامرس، یا فنِ تعمیر میں تعلیم حاصل کرنا چاہیں یا کھلاڑی یا فیشن ڈیزائنر بننا چاہیں، انھیں سخت محنت تو کرنی ہی ہوگی۔

اس کتاب کی تکمیل بہت سے افراد کی فوری اور مسلسل مدد سے ہی ممکن ہوسکی ہے۔ درسی کتاب تیار کرنے کی ٹیم ڈاکٹر آر۔ ایچ ریبا گکر کی مشکور ہے جنھوں نے اپنے بکس آئٹم کو چوتھے باب میں شامل کرنے کی اجازت دی اور ڈاکٹر ایف۔ آئی سروے کی بھی مشکور ہے جنھوں نے اپنے دو بکس آئٹم کو پندرھویں باب میں شامل کرنے کی اجازت دی۔ ہم ڈائرکٹر این سی ای آر ٹی کے بھی احسان مند ہیں جنھوں نے ہمیں سائنس کی تعلیم کی قومی کوششوں میں حصّہ لینے کے لیے اس کتاب کو تیار کرنے کی ذمہ داری سونپی۔

ہیڈ، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی، ہر ممکنہ طور پر ہماری کوششوں میں ہمیشہ مددگار رہے۔

درسی کتاب میں اساتذہ، طلبا اور ماہرین نے مخلصانہ مشورے دیے، ہم ان سب کے شکرگزار ہیں۔ ہم نظر ثانی کے ورکشاپ اور ایڈیٹنگ ورکشاپ کے ممبران کے بھی شکرگزار ہیں جو پہلے مسودہ کو بہتر بنانے کے لیے منعقد کی گئی تھیں۔ ہم 1988 میں لکھے گئے مواد کے چیئرمین

© NCERT not to be republished

اوران کے مصنفین کی ٹیم کا بھی شکریہ ادا کرتے ہیں، جن کے تیار کردہ مواد نے 2002 میں تیار کیے گئے مواد اور موجودہ مواد کی بنیاد فراہم کی۔ کہیں کہیں پچھلے موادوں کے کافی حصّوں کو، خاص طور پر ان حصوں کو جنھیں طلبا اور اساتذہ نے پسند کیا تھا، قبول کرلیا گیا ہے اور موجودہ کتاب میں برقرار رکھا گیا ہے تاکہ طلبا کی آئندہ نسلیں ان سے مستفید ہوسکیں۔

ہم اس کتاب کو استعمال کرنے والے محترم حضرات خاص طور پر طلبا و اساتذہ کے مشوروں کا خیر مقدم کرتے ہیں۔ ہم اپنے نوجوان طلبا کے لیے دعا گو ہیں کہ طبیعیات کی ولولہ انگیز دنیا میں ان کا سفر کامیاب رہے۔

اے۔ ڈبلیو۔ جوشی
خصوصی صلاح کار
کمیٹی برائے درسی کتاب

© NCERT not to be republished

اساتذہ کے لیے ایک نوٹ

نصاب کوآموزش کا رمرکوز بنانے کے لیے، طلبا کوآموزشی عمل میں براہِ راست حصہ لینے، اس پراثر ڈالنے اوراس سے متاثر ہونے کے لیے تیار کرنا چاہیے۔ ہفتہ میں ایک دن یا ہر چھ گھنٹوں کے بعد ایک گھنٹہ، ایسے سیمینار اور آپسی تبادلہ خیالات کے لیے مناسب دور ہوسکتا ہے۔ ان مباحثوں میں طلبا کی فعال شرکت کو یقینی بنانے کے لیے، اس کتاب میں شامل کچھ عنوانات کے حوالے سے، چند تجاویز ذیل میں پیش کی جارہی ہیں۔ طلبا کو 5 یا 6 طلبا کے گروپ میں تقسیم کردیں، اگر ضرورت محسوس ہو تو دورانِ سال گروپ کے ممبران تبدیل کیے جاسکتے ہیں۔

مباحثہ کا عنوان تختہ سیاہ پر یا کاغذ کی پرچیوں پر لکھ کر پیش کیا جاسکتا ہے۔ طلبا سے کہا جائے کہ وہ دیے گئے کاغذ پر اپنے ردِ عمل یا سوالوں کے جواب، جو بھی پوچھا گیا ہو، لکھیں۔ پھر وہ اپنے گروپ میں ان پر بحث کریں اور اس بحث کی روشنی میں اپنے جوابوں میں جو اضافے یا ترمیم مناسب سمجھیں کریں۔ پھر اسی گھنٹے میں یا آئندہ کسی گھنٹے میں ان پر بحث کی جائے۔ ان کے جوابات جانچے بھی جاسکتے ہیں۔

یہاں ہم اس کتاب میں شامل تین ایسے عنوانات، تجویز کررہے ہیں، جو بحث کا موضوع ہوسکتے ہیں۔ تجویز کردہ، پہلے دو عنوانات دراصل بہت عمومی ہیں اور پچھلی چار یا اس سے زیادہ صدیوں میں ہونے والے سائنس کے ارتقا سے متعلق ہیں۔ طالب علم اور استاد ہر سیمینار کے لیے ایسے مزید عنوانات سوچ سکتے ہیں۔

1. تصورات جنھوں نے تہذیبوں کو بدل دیا

فرض کیجیے کہ انسان فنا ہوجانے والا ہو اور مستقبل کی نسلوں یا ان جان مہمانوں کے لیے ایک پیغام چھوڑنا ہو۔ ممتاز طبیعات داں، آر۔ پی۔ فائن مین چاہتے تھے کہ ان کے لیے مندرجہ ذیل پیغام چھوڑا جائے :

”مادہ ایٹموں سے مل کر بنا ہے“

ایک طالبہ اور ادب کی استانی کا خیال تھا، کہ پیغام ہونا چاہیے:

”پانی موجود تھا، اس لیے انسان بھی وجود میں آسکا“

ایک اور شخص کا خیال تھا کہ مناسب پیغام ہوگا: **”حرکت کے لیے پہیے کا تصور“**

© NCERT not to be republished

لکھیے کہ آپ میں سے ہر ایک مستقبل کی نسل کے لیے کیا پیغام چھوڑنا چاہے گا۔ پھر اپنے گروپ میں بحث کیجیے۔ اس بحث کے نتیجے میں اگر آپ کے خیالات میں کوئی تبدیلی آئے، تو آپ نے جو پہلے لکھا تھا اس میں اضافہ یا ترمیم کیجیے اور پھر اسے اپنے استاد کو دے دیجیے اور اس موضوع پر آئندہ ہونے والی بحث میں حصہ لیجیے۔

2. تحویلیت

گیسوں کا نظریہ تحرک، بڑے اور چھوٹے، کلاں بینی اور خورد بینی کے مابین رشتہ دیتا ہے۔ بطور نظام، ایک گیس، اپنے اجزائے ترکیبی، مالیکیولوں سے رشتہ رکھتی ہے۔ ایک نظام کو بیان کرنے کا یہ طریقہ، جس میں نظام کو اس کے اجزائے ترکیبی کی خاصیتوں کے نتیجے کی شکل میں بیان کیا جاتا ہے، **تحویلیت** کہلاتا ہے۔ یہ گروپ کے برتاؤ کی وضاحت افراد کے مقابلتاً سادہ اور قابلِ پیشین گوئی، برتاؤ کے ذریعہ کرتا ہے۔ اس راہ میں کلاں بینی مشاہدات اور خورد بینی خاصیتیں ایک دوسرے پر منحصر ہوتی ہیں، کیا یہ طریقہ کارآمد ہے؟

اس طریقے سے حاصل کی گئی تفہیم کی، طبیعیات اور کیمسٹری کے دائرے سے باہر اور شاید خود ان مضامین میں بھی، اپنی مقدوریاں ہیں۔ ایک پینٹنگ کو کینوس اور پینٹنگ بنانے میں استعمال ہونے والے اجزا کی خاصیتوں کے مجموعے کی شکل میں نہیں سمجھا جا سکتا۔ اس لیے کہ ایک پینٹنگ یعنی کہ حاصل شے، اپنے اجزائے ترکیبی کے حاصل جمع سے کچھ زیادہ ہوتی ہے۔

سوال: کیا آپ ایسے اور علاقے سوچ سکتے ہیں، جہاں یہ طریقہ استعمال کیا جاتا ہے؟

ایسا ایک نظام مختصراً بیان کیجیے جسے اپنے اجزائے ترکیبی کی شکل میں مکمل طور پر بیان کیا جا سکتا ہے۔ ایسا ایک نظام بھی بیان کیجیے جہاں یہ ممکن نہیں ہے، گروپ کے دیگر ارکان سے بحث کیجیے اور اپنے تصورات لکھیے۔ اپنی تحریر اپنے استاد کو دے دیجیے اور آئندہ ہونے والے اس موضوع پر مباحثہ میں شرکت کیجیے۔

© NCERT not to be republished

کمیٹی برائے درسی کتب

چیئر پرسن، ایڈوائزری گروپ برائے درسی کتب سائنس اور ریاضی

جے۔وی۔نرلیکار، پروفیسر ایمرٹس، چیئرمین، ایڈوائزری کمیٹی، انٹر یونیورسٹی سینٹر برائے ایسٹرونومی اینڈ ایسٹروفیزکس (IUCCA)، گنیش کھنڈ، پونہ یونیورسٹی، پونے۔

خصوصی صلاح کار

اے۔ڈبلیو۔جوشی، پروفیسر، اعزازی ویزیٹنگ سائنٹسٹ، این۔سی۔آر۔اے، پونے (ریٹائرڈ پروفیسر ڈپارٹمنٹ آف فزکس، پونہ یونیورسٹی)

ممبران

انورادھا ماتھر، پی جی ٹی، ماڈرن اسکول، وسنت وہار، نئی دہلی

آر۔جوشی، لیکچرر، (ایس۔جی)، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

ایچ۔سی۔پردھان، پروفیسر، ہومی بھابھا سینٹر آف سائنس ایجوکیشن، ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامنٹل ریسرچ، وی۔این۔پراؤ مارگ، مینکھرڈ، ممبئی

این۔پنچپکیشن، ریٹائرڈ پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف فزکس اینڈ ایسٹروفزکس، دہلی یونیورسٹی، دہلی

ایس۔رائے چودھری، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف فزکس اینڈ ایسٹروفزکس، دہلی یونیورسٹی، دہلی

ایس۔کے۔داس، ریڈر، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

ایس۔این۔پربھاکر، پی جی ٹی، ڈی۔ایم۔اسکول، آر آئی ای، این سی ای آر ٹی، میسور

گگن گپتا، ریڈر، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

چترا گوئل، پی جی ٹی، راجکیہ پرتیبھا ویکاس ودھیالیہ، تیاگ راج نگر، لودھی روڈ، نئی دہلی

ٹی۔جے۔سنگھ، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف فزکس، منی پور یونیورسٹی، امپھال

پی۔کے۔شری واستو، ریٹائرڈ، پروفیسر، ڈائریکٹر، سی ایس ای سی، دہلی یونیورسٹی، دہلی

© NCERT not to be republished

پی سی اگروال، ریڈر، آر آئی ای، این سی ای آر ٹی، بھونیشور

پی۔ کے۔ موہنتی، پی جی ٹی، سینک اسکول، بھونیشور

وی۔ پی۔ شری واستو، ریڈر، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

شیر سنگھ، پی جی ٹی، این ڈی ایم سی نو یگ اسکول، لودھی روڈ، نئی دہلی

ممبر کوآرڈی نیٹر

وی۔ کے۔ شرما، پروفیسر، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

© NCERT
not to be republished

اظہار تشکر

کونسل کتاب کو آخری شکل دینے کے لیے منعقد ورکشاپ میں حصہ لینے والے تمام حضرات کی شکر گزار ہے جن کے قیمتی مشوروں کی وجہ سے یہ کتاب مکمل ہو سکی۔ ڈی بی ترپاٹھی، ریٹائرڈ پروفیسر، شعبۂ طبیعیات، آئی آئی ٹی، نئی دہلی۔ ایم این باپٹ، ریڈر، آر آئی ای، این سی آئی آر ٹی، میسور، ڈاکٹر پرشاد، اعلیٰ سائنسی عہدیدار (ریٹائرڈ)، سائنس اینڈ ٹیکنالوجیکل ڈپارٹمنٹ، نئی دہلی

انتظامی اور تعلیمی تعاون کے لیے ادارہ ایم۔ چندرا، پروفیسر اور صدر شعبہ، ڈی ای ایس ایم، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی کا ممنون ہے۔

اس کے علاوہ اس کتاب کی تیاری میں شریک تمام اشخاص کا ادارہ ممنون و مشکور ہے۔

© NCERT
not to be republished

بھارت کا آئین

تمہید

ہَم بھارت کے عوام متانت وسنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارَت کو ایک مقتدر، سمَاج وَادی، غیر مَذھَبی عَوامی جمھُوریه بنائیں اور اس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں۔

انصاف سماجی، معاشی اور سیاسی

آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت

مساوات بہ اعتبار حیثیت اور موقع اور ان سب میں

اخوت کو ترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اور قوم کے اتحاد اور سالمیت کا تیقن ہو۔

اپنی آئین ساز اسمبلی میں آج چھبیس نومبر 1949ءکو یہ آئین ذریعہ ہذا اختیار کرتے ہیں، وضع کرتے ہیں اور اپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

1۔ آئینی (بیالیسویں ترمیم) ایکٹ، 1976 کے سیکشن 2 کے ذریعہ ''مقتدر عوامی جمہوریہ'' کی جگہ (3-1-1977 سے)

2۔ آئینی (بیالیسویں ترمیم) ایکٹ، 1976 کے سیکشن 2 کے ذریعہ ''قوم کے اتحاد'' کی جگہ (3-1-1977 سے)

© NCERT not to be republished

طبیعیات حصہ اول کے مضامین

باب 1 — 21
طبعی دنیا

باب 2 — 53
اکائیاں اور پیمائش

باب 3 — 87
خطِ مستقیم میں حرکت

باب 4 — 119
مستوی میں حرکت

باب 5 — 157
مستوی میں حرکت

باب 6 — 191
کام، توانائی، اور طاقت

باب 7 — 243
ذرّات کے نظام اور گردشی حرکت

باب 8 — 243
ثقل

ضمیمے — 271

جوابات — 289

© NCERT not to be republished

بھارت کا آئین

حصہ III (دفعہ 12 سے 35)
(بعض شرائط، چند مستثنات اور واجب پابندیوں کے ساتھ)

بنیادی حقوق

کے ذریعہ منظور شدہ

حق مساوات

- قانون کی نظر میں اور قوانین کا مساویانہ تحفظ
- مذہب، نسل، ذات، جنس یا مقام پیدائش کی بنا پر عوامی جگہوں پر مملکت کے زیر انتظام
- سرکاری ملازمت کے لیے مساوی موقع
- چھوت چھات اور خطابات کا خاتمہ

حق آزادی

- اظہار خیال، مجلس، انجمن، تحریک، بودوباش اور پیشے کا
- سزا کے جرم سے متعلق بعض تحفظات کا
- زندگی اور شخصی آزادی کے تحفظ کا
- 6 سے 14 سال کی عمر کے بچوں کے لیے مفت اور لازمی تعلیم کا
- گرفتاری اور نظر بندی سے متعلق بعض معاملات کے خلاف تحفظ کا

استحصال کے خلاف حق

- انسانوں کی تجارت اور جبری خدمت کی ممانعت کے لیے
- بچوں کو خطرناک کام پر مامور کرنے کی ممانعت کے لیے

مذہب کی آزادی کا حق

- آزادی ضمیر اور قبولِ مذہب اور اس کی پیروی اور تبلیغ
- مذہبی امور کے انتظام کی آزادی
- کسی خاص مذہب کے فروغ کے لیے ٹیکس ادا کرنے کی آزادی
- کلی طور سے مملکت کے زیر انتظام تعلیمی اداروں میں مذہبی تعلیم یا مذہبی عبادت کی آزادی

ثقافتی اور تعلیمی حقوق

- اقلیتوں کی اپنی زبان، رسم خط یا ثقافت کے مفادات کا تحفظ
- اقلیتوں کو اپنی پسند کے تعلیمی ادارے کے قیام اور ان کے انتظام کا حق

قانونی چارہ جوئی کا حق

- سپریم کورٹ یا کورٹ کی جانب سے ہدایات، احکام یا رٹ کے اجرا کو تبدیل کرانے کا حق

© NCERT not to be republished

فہرست مضامین

پیش لفظ iii

دیباچہ v

اساتذہ کے لیے ایک نوٹ ix

باب 9

ٹھوس اشیا کی میکانیکی خاصیتیں

9.1 تعارف 304

9.2 ٹھوس اشیا کا لچک دار برتاؤ 305

9.3 زرراور بگاڑ 305

9.4 ہوک کا قانون 307

9.5 زرر بگاڑ منحنی 308

9.6 لچکی مقیاس 309

9.7 مادی اشیا کے لچکیلے برتاؤ کے استعمال 315

باب 10

سیالوں کی میکانیکی خاصیتیں

10.1 تعارف 324

10.2 دباؤ 325

10.3 مستقل بہاؤ 332

10.4 برنولی کا اصول 334

10.5 لزوجت 339

10.6 سطحی تناؤ 341

© NCERT not to be republished

باب 11

مادہ کی حرارتی خاصیتیں

11.1	تعارف	359
11.2	درجۂ حرارت اور حرارت	359
11.3	درجۂ حرارت کی پیمائش	360
11.4	کامل گیس مساوات اور مطلق درجۂ حرارت	361
11.5	حرارتی پھیلاؤ	362
11.6	نوعی حرارت کی گنجائش	366
11.7	حرارہ پیمائی	368
11.8	حالت کی تبدیلی	369
11.9	حرارت کی منتقلی	374
11.10	نیوٹن کا خنکی کا قانون	381

باب 12

حرحرکیات

12.1	تعارف	390
12.2	حرارتی توازن	391
12.3	حرحرکیات کا صفرواں قانون	393
12.4	حرارت، اندرونی توانائی اور کام	393
12.5	حرحرکیات کا پہلا قانون	395
12.6	نوعی حرارت کی گنجائش	396
12.7	حرحرکیاتی حالت متغیرات اور حالت کی مساوات	399
12.8	حرحرکیاتی عملی طریقے	400
12.9	حرارتی انجن	403
12.10	سردکار اور حرارتی پمپ	404
12.11	حرحرکیات کا دوسرا قانون	405

© NCERT not to be republished

12.12 رجعت پذیر اور غیر رجعت پذیر طریق 405
12.13 کارنوٹ انجن 406

باب 13
نظریہ تحرک

13.1 تعارف 415
13.2 مادہ کی مالیکیولیائی طبع 415
13.3 گیسوں کا برتاؤ 417
13.4 ایک کامل گیس کا نظریۂ تحرک 421
13.5 توانائی کی تقسیم کا قانون 427
13.6 نوعی حرارت کی گنجائش 428
13.7 وسط آزاد فاصلہ 431

باب 14
اہتزازات

14.1 تعارف 437
14.2 دوری اور اہتزازی حرکتیں 438
14.3 سادہ ہارمونی حرکت 441
14.4 سادہ ہارمونی حرکت اور یکساں دائری حرکت 344
14.5 سادہ ہارمونی حرکت میں رفتار اور اسراع 446
14.6 سادہ ہارمونی حرکت کے لیے قوت قانون 448
14.7 سادہ ہارمونی حرکت میں توانائی 449
14.8 سادہ ہارمونی حرکت کرتے ہوئے کچھ نظام 451
14.9 قعری سادہ ہارمونی حرکت 455
14.10 جبری اہتزاز اور گمک 458

© NCERT not to be republished

باب 15

لہریں

15.1 تعارف 471

15.2 عرضی اور طولی لہریں 473

15.3 ایک رواں لہر میں نقل کا رشتہ 476

15.4 ایک رواں لہر کی چال 479

15.5 لہروں کے انطباق کا اصول 484

15.6 لہروں کا انعکاس 485

15.7 ضربیں 491

15.8 ڈوپلر اثر 493

جوابات **506**

کتابیات **517**

فرہنگ اصطلاحات **520**

© NCERT not to be republished