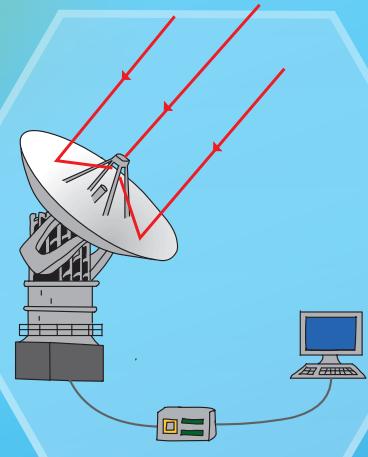
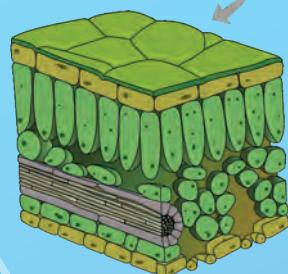


# سائنس اور طکنالوژی

نویں جماعت

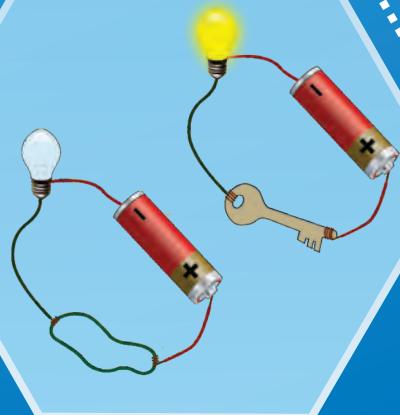
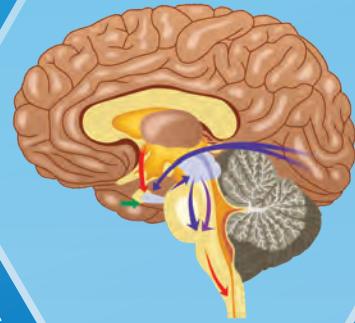
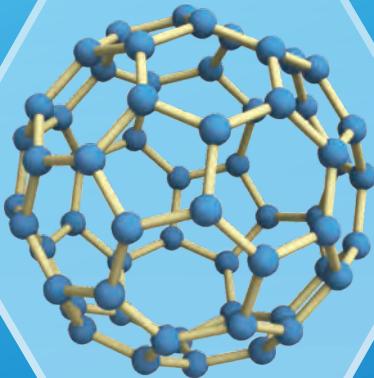


O<sub>2</sub>



λ

β



NH<sub>3</sub>

+

# بھارت کا آئین

## حصہ 4 الف

### بنیادی فرائض

#### حصہ 51 الف

بنیادی فرائض - بھارت کے ہر شہری کا یہ فرض ہوگا کہ وہ...

- (الف) آئین پر کاربند رہے اور اس کے نصب اعین اور اداروں، قومی پرچم اور قومی ترانے کا احترام کرے۔
- (ب) ان اعلیٰ نصب اعین کو عزیز رکھے اور ان کی تقلید کرے جو آزادی کی تحریک میں قوم کی رہنمائی کرتے رہے ہیں۔
- (ج) بھارت کے اقتدار اعلیٰ، اتحاد اور سالمیت کو مستحکم بنیادوں پر استوار کر کے ان کا تحفظ کرے۔
- (د) ملک کی حفاظت کرے اور جب ضرورت پڑے قومی خدمت انجام دے۔
- (ه) مذہبی، لسانی اور علاقائی و طبقائی تفرقات سے قطع نظر بھارت کے عوام انساس کے مابین یک جہتی اور عام بھائی چارے کے جذبے کو فروغ دے نیز ایسی حرکات سے باز رہے جن سے خواتین کے وقار کو ٹھیک پہنچتی ہو۔
- (و) ملک کی ملی جلی ثقافت کی قدر کرے اور اُسے برقرار رکھے۔
- (ز) قدرتی ماحول کو جس میں جنگلات، جھیلیں، دریا اور جنگلی جانور شامل ہیں محفوظ رکھے اور بہتر بنائے اور جانداروں کے تسلیم محبت و شفقت کا جذبہ رکھے۔
- (ح) دانشورانہ روپیے سے کام لے کر انسان دوستی اور تحقیقی و اصلاحی شعور کو فروغ دے۔
- (ط) قومی جاندار کا تحفظ کرے اور تشدد سے گریز کرے۔
- (ی) تمام انفرادی اور اجتماعی شعبوں کی بہتر کارکردگی کے لیے کوشش رہے تاکہ قوم متواتر ترقی و کامیابی کی منازل طے کرنے میں سرگرم عمل رہے۔
- (ک) اگر ماں باپ یا ولی ہے، پچھے سال سے چودہ سال تک کی عمر کے اپنے بچے یا وارث، جیسی بھی صورت ہو، کے لیے تعلیم کے موقع فراہم کرے۔

سرکاری فیصلہ نمبر: ابھیاں-۲۱۶/ (پر-نمبر ۲۳/۲۰۲۳) میں ڈی-۲۵ مئی ۲۰۲۴ء کے مطابق قائم کی گئی  
رابطہ کارکمیٹ کی ۲۰۲۷ء کو منعقدہ نشست میں اس کتاب کو درسی کتاب کے طور پر منظوری دی گئی۔

# سائنس اور ٹکنالوجی

## نویں جماعت



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و ابھیاں کرم سنشوڈھن منڈل، پونہ۔



اپنے اسارت فون میں انشال کردہ Diksha App کے توسط سے درسی کتاب  
کے پہلے صفحے پر درج Q.R. code اسکین کرنے سے ڈیجیٹل درسی کتاب اور  
ہر سبق میں درج Q.R. code کے ذریعے متعلقہ سبق کی درس و تدریس کے  
لیے مفید سمعی و بصری وسائل دستیاب ہوں گے۔



پہلا ایڈیشن: 2017

تیسرا اصلاح شدہ ایڈیشن:

2021

© مہاراشر راجیہ پٹک زمتوں کرم سنشودھن منڈل، پونہ 411 004

اس کتاب کے جملہ حقوق مہاراشر راجیہ پٹک زمتوں کرم سنشودھن منڈل، پونہ کے حق میں محفوظ ہیں۔ اس کتاب کا کوئی بھی حصہ ڈائرکٹر، مہاراشر راجیہ پٹک زمتوں کرم سنشودھن منڈل کی تحریری اجازت کے بغیر شائع نہیں کیا جاسکتا۔

### Urdu Translators

Dr. Qamar Shareef  
Mr. S. Aga Mohd. Gulam Samdani  
Mr. Mohd. Ashrafuddin  
Mr. S. Jameel Ahmed  
Mr. Rehmani Abdul Rasheed M. I.

### Co-ordinator (Urdu)

Khan Navedul Haque Inamul Haque  
Special Officer for Urdu,  
M.S. Bureau of Textbooks, Balbharati

### Co-ordinator (Marathi)

Shri Rajeev Arun Patole  
Special Officer for Science

### Urdu D.T.P. & Layout

Asif Nisar Sayed  
Yusra Graphics, 305, Somwar Peth, Pune

### Cover & Designing

Shri Vivekanand Shivshankar Patil  
Kumari Aashna Adwani

### Production

Shri Sachchitanand Aphale  
Chief Production Officer  
Shri Rajendra Vispute  
Production Officer, Balbharati

Paper : 70 GSM Creamvowe

Print Order :

Printer :

### مضمون سائنس کمیٹی:

- ڈاکٹر چندر شیکھرومنت راؤ مرکر، صدر
- ڈاکٹر دلیپ سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر انھے جیرے، رکن
- ڈاکٹر سلبھانن ودھاتے، رکن
- شریعتی مرناٹی دیسائی، رکن
- شری گجان شیواجی راؤ سوریہ نشی، رکن
- شری سدھیر یادوراؤ کامبلے، رکن
- شریعتی دیپالی دھنے بھالے، رکن
- شری راجیوارون پاؤ لے، رکن - سکریٹری

### مضمون سائنسی گروہ:

- ڈاکٹر پر بھا کرنا گناٹھ شیرساگر
- ڈاکٹر شیخ محمد واقع الدین ایچ۔
- ڈاکٹر دیاشنر وشنو ورزے
- ڈاکٹر گایتری گورکناتھ چوکڑے
- ڈاکٹر ابے دمگر مہاجن
- شریعتی شوپنادلیپ ٹھاکر
- شریعتی پشپلتا گاونڈے
- شریعتی جیوتی میدلپوار
- شری شنکر بھکن راجپوت
- شری محمد عقیق عبدالشیخ
- شری ناگیش بھیم سیوک تیلگاوٹے
- شریعتی دپی چدن سنگھ بشت

### مہمان ارکین

- ڈاکٹر شمادلیپ جوگ
- ڈاکٹر پشاپھرے
- ڈاکٹر جے دلپ سالمی
- شری سنديپ پوپٹ لال چورڈیا
- شری سچن اشوک بارنکے

### Publisher

Shri Vivek Uttam Gosavi  
Controller,  
M.S. Bureau of  
Textbook Production,  
Prabhadevi, Mumbai - 25.

## بھارت کا آئین

### تمہپد

ہم بھارت کے عوام متنانت و سنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارت کو  
ایک مقدار سماج وادی غیر مذہبی عوامی جمہوریہ بنائیں  
اور اس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں:  
النصاف، سماجی، معاشری اور سیاسی؛  
آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت؛  
مساوات بے اعتبار حیثیت اور موقع،  
اور ان سب میں  
اُخوت کو ترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اور قوم کے اتحاد اور  
سامیکشیت کا تیقّن ہو؛  
اپنی آئین ساز اسمبلی میں آج چھپیں نومبر ۱۹۴۹ء کو یہ آئین  
ذریعہ ہذا اختیار کرتے ہیں،  
وضع کرتے ہیں اور اپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

## راشٹر گپت

جن گن من - ادھ نایک جیہے ہے  
بھارت - بھالیہ ودھاتا۔

پنجاب، سندھ، گجرات، مراٹھا  
در اوڑ، اُنگل، بنگ،

وِندھیہ، ہماچل، بیمنا، گنگا،  
اُچھل جل دھڑنگ،

تو شہنامے جاگے، تو شہ آشنس مانگے،  
گاہے تو جیہے گا تھا،

جن گن منگل ڈائیک جیہے ہے،  
بھارت - بھالیہ ودھاتا۔

جیہے ہے، جیہے ہے، جیہے ہے،  
جیہے جیہے جیہے، جیہے ہے۔

## عہد

بھارت میرا ملک ہے۔ سب بھارتی میرے بھائی اور بھینیں ہیں۔

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم و گوناگوں ورثے پر  
خُر محسوس کرتا ہوں۔ میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کروں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزت کروں گا اور ہر ایک  
سے خوش اخلاقی کا برداشت کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا  
ہوں۔ اُن کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔

## پیش لفظ

عزیز طلبہ!

نویں جماعت میں آپ کا استقبال ہے۔ نئے منظور شدہ نصاب پر بنی سائنس اور ٹکنالوجی کی یہ درسی کتاب آپ کو پیش کرتے ہوئے ہمیں بہت خوشی ہو رہی ہے۔ پرائزیری سٹھ سے اب تک سائنس کی تعلیم آپ نے مختلف درسی کتابوں کے ذریعے حاصل کی ہے۔ نویں جماعت سے آپ کو سائنس کے بنیادی تصورات اور ٹکنالوجی کا مطالعہ ایک الگ نظریہ اور سائنس کی مختلف شاخوں کے واسطے سے کرنا ہے۔

سائنس اور ٹکنالوجی کی درسی کتاب کا خاص مقصد روزمرہ زندگی سے متعلق سائنس اور ٹکنالوجی کو سمجھیے اور سمجھائیے ہے۔ سائنس میں تصورات، نظریات اور قوانین کو سمجھتے ہوئے عملی زندگی سے ان کا تعلق جائیے۔ اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے ”ذریاد کبھی، بتائیے تو بھلا!“ کا استعمال اعادے کے لیے کیجیے۔ مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے، عمل کیجیے، ایسے کئی اعمال سے آپ کو سائنس سیکھنا ہے۔ ایسے کئی عمل کے ذریعے آپ سائنس سیکھنے والے ہیں۔ یہ تمام عمل آپ شعوری طور پر کیجیے۔ آئیے، غور کریں، تلاش کیجیے، ذرا سوچیے؟ ایسے کئی عمل آپ کی فکر اور سوچ کو فروغ دیں گے۔

درسی کتاب میں کئی تجربات شامل کیے گئے ہیں۔ عمل اور ضروری مشاہدات میں آپ احتیاط برتنیں۔ اسی طرح جہاں ضرورت ہو آپ کے اساتذہ، سرپرستوں اور ہم جماعتوں کی مدد لیں۔ آپ کی روزمرہ زندگی میں کئی ایسے واقعات سے تعلق رکھنے والی سائنس کی پرتوں کھولنے والی خصوصی معلومات اور اس پر مختص ارقاء پر ٹکنالوجی اس درسی کتاب میں تجربات کے ذریعے واضح کی گئی ہے۔ آج کے تیز رفتار تکنیکی دور میں کمپیوٹر، اسٹارٹ فون سے تو آپ واقف ہی ہیں۔ درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت حاصل کرتے ہوئے ٹکنالوجی کے ذرائع کا معمولی استعمال کیجیے تاکہ آپ کی تعلیم میں آسانی پیدا ہو۔

عمل اور تجربات کرتے وقت مختلف آلات، کیمیائی مادوں کے تعلق سے محتاط رہیے اور دوسروں کو بھی احتیاط کرنے کے لیے کہیں۔ نباتات، حیوانات سے متعلق تجربات اور مشاہدات کرتے وقت ماخول کے تحفظ کی کوشش کرنا متوقع ہے۔ اس کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ انھیں نقصان نہ پہنچے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے، سیکھتے اور سمجھتے ہوئے آپ کے پسندیدہ حصے، نیز مطالعے کے دوران آنے والی مشکلات اور مسائل سے ہمیں ضرور واقف کروائیں۔

آپ کی تعلیمی ترقی کے لیے نیک خواہشات!

(ڈاکٹر سنیل گر)

ڈاکٹر کھن

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمی و  
ابحیاس کرم سنشودھن منڈل، پونے

پونہ۔

تاریخ: 28 مارچ 2017

## - اساتذہ کے لیے -

تیسری جماعت سے پانچویں جماعت تک آپ نے ماحول کے مطالعے کے تحت روزمرہ زندگی کی آسان سائنس کی معلومات طلبہ کو دی ہے۔ جبکہ چھٹی جماعت سے آٹھویں جماعت کی درسی کتاب کے ذریعے سائنس کا تعارف کروایا ہے۔

سائنس کی تعلیم کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ طلبہ روزمرہ زندگی میں ہونے والے واقعات پر منطقی اور شعوری طور پر غور فکر کر سکیں۔

نویں جماعت کے طلبہ کی عمر کا لحاظ رکھتے ہوئے ماحول کے واقعات سے متعلق ان کا تجسس اور ان واقعات کی وجہات کا پتا لگانے کی عادت اور قائدانہ جذبے کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو صحیح موقع فراہم کرنا ضروری ہے۔

سائنس کی تعلیم حاصل کرنے کے عمل میں مشاہدہ، منطق، قیاس اور اندازہ، موازنہ کرنے اور حاصل شدہ معلومات کا استعمال کرنے کے لیے تجربہ کرنے کی تجرباتی مہارت ضروری ہے۔ اس لیے تجربہ گاہ میں کیے جانے والے تجربات کرواتے وقت شعوری طور پر ان صلاحیتوں کے فروغ کی کوشش کرنا ضروری ہے۔ طلبہ کی جانب سے حاصل ہونے والے تمام مشاہدات کا اندرجہ قبول کر کے متوقع نتائج تک پہنچنے میں ان کی مدد کریں۔

سائنس میں طلبہ کے لیے اعلیٰ تعلیم کی بنیاد نزاری یعنی ثانوی سطح پر دوسال ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان میں مضمون سائنس کے لیے دلچسپی پیدا کرنے اور اسے پروان چڑھانے کی ذمہ داری آپ پر ہے۔ مواد، مہارت کے ساتھ ساتھ سائنسی نقطہ نظر اور تخلیقیت کے ارتقا میں آپ تمام ہمیشہ کی طرح پیش پیش ہی رہیں گے۔

طلبہ کو سیکھنے میں مدد کرتے ہوئے ”ذریعہ تجربہ“ سرگرمی کا استعمال کر کے سبق کی سابقہ معلومات کا تجزیہ کیا جائے، طلبہ کے تجربات کے ذریعے حاصل کردہ معلومات اور ان کی منتشر معلومات کو یکجا کر کے سبق کی تمہید کے لیے سبق کی ابتداء میں ”بتابیے تو بھلا، چوکون استعمال کیا جائے۔ ان پر عمل کرتے وقت آپ کے ذہن میں پیدا ہونے والے مختلف سوالوں اور سرگرمیوں کا استعمال ضرور کریں۔ مواد سے متعلق وضاحت کرتے وقت ”عمل کیجیے، جبکہ آپ کو تجربہ بتانا ہوتا آئیے، عمل کر کے دیکھیں،“ کا استعمال درسی کتاب میں کیا گیا ہے۔ سبق اور سابقہ معلومات یکجا کر کے استعمال کے لیے آئیے، غور کریں، اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں، کے توسط سے طلبہ کو کچھ اہم معلومات یا اقدار دی ہوئی ہیں۔ ”تلاش کیجیے، معلومات حاصل کیجیے، کیا آپ جانتے ہیں؟، سائنس دانوں کا تعارف، اداروں کے کام یہ تمام عنوانات درسی کتاب سے باہر کی معلومات کا تصور اجاگر کرنے کے لیے، مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے اور آزادانہ طور پر حوالے تلاش کرنے کی عادت پیدا کرنے کے لیے ہیں۔

یہ درسی کتاب محض جماعت میں پڑھنے اور سمجھا کر تدریس کے لیے نہیں ہے بلکہ اس کے مطابق سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کس طرح معلومات حاصل کر سکتے ہیں اس کی رہنمائی کے لیے ہے۔ درسی کتاب میں درج مقاصد کے حصول کے جماعت کے لیے جماعت میں غیر رسمی ماحول ہونا چاہیے۔ زیادہ سے زیادہ طلبہ کو مباحثوں، تجربات اور سرگرمیوں میں حصہ لینے کی ترغیب دی جائے۔ طلبہ کے ذریعے مکمل کی گئی سرگرمیاں، منصوبوں وغیرہ کے تعلق سے جماعت میں روادخوانی، پیشکش، یوم سائنس کے علاوہ مختلف اہم یوم منانے کا خصوصی اہتمام کیا جائے۔

درسی کتاب میں سائنس اور ٹکنالوجی کے ساتھ ساتھ انفارمیشن ٹکنالوجی کو بھی مربوط کیا گیا ہے۔ مختلف سائنسی تصویرات کا مطالعہ کرتے وقت ان کا استعمال کرنا متوقع ہے۔ اسے اپنی رہنمائی میں کروائیں۔

**سرورق اور پشتی ورق:** درسی کتاب میں مختلف سرگرمیاں، تجربے اور تصویرات کی اشکال

## متوّقع صلاحیتیں : نویں جماعت

### جانداروں کی دنیا

- توانائی**
1. کام اور تو انائی میں باہمی تعلق کی وضاحت کر کے روزمرہ زندگی کے افعال کی قسم پہچانا۔
  2. روزمرہ زندگی کے افعال، تو انائی اور وقت پر مختصر مثالوں میں وجوہات کی وضاحت کرنا اور یا ضمیتی مثایل حل کرنا۔
  3. آواز سے متعلق مختلف تصورات کی روزمرہ زندگی میں اہمیت کی وضاحت کرنا اور مختلف مسائل حل کرنا۔
  4. سونار کا تشکیلی خاکہ تیار کرنا اور اس کی وضاحت کرنا۔
  5. آواز کے حوالے سے انسانی کان کے افعال شکلوں کے ذریعے واضح کرنا۔
  6. آئینے کی مختلف قسمیں پہچانا اور آئینے سے حاصل ہونے والے عکس کی سائنسی وضاحت کر کے ان کے خاکے بنانا۔
  7. تجربات کے ذریعے عکس کی تعداد معلوم کرنا۔
  8. روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے مختلف آئینوں کے پس پشت سائنسی وجوہات معلوم کرنا۔

### ماڈ

1. دنیا میں پائے جانے والے ماڈوں کی ساخت کی سائنسی معلومات بتا کر ماڈے کی شکل، ساخت، بناؤٹ وغیرہ واضح کرنا۔
2. کیمیائی مرکبات، کمیت کا تحفظ، نظریہ قائم تناسب، ان اصولوں کی تصدیق کر کے نتائج اخذ کرنا۔
3. سالمنی کمیت، مول کے تصوّرات بتانا اور مرکبات کے سالمنی ضابطے پہچانا اور لکھ پانا۔ اسی طرح ان کی وضاحت کرنا۔
4. روزمرہ استعمال کے چند ماڈوں کی مظہر کی مدد سے درجہ بندی کر کے ان کا استعمال تجربے کی مدد سے واضح کرنا۔
5. ایسڈ، اساس کا دھاتوں اور ادھاتوں پر ہونے والے اثر کا تجربہ کی مدد سے جانچ کر پانا۔
6. مظہر، ایسڈ، اساس کے باہمی تعلق کی مدد سے معاشرے میں پھیلی تو ہم پرستی اور غلط روایات کو ختم کرنا۔
7. قدرتی مظہر تیار کرنا۔
8. روزمرہ استعمال کے کیمیائی ماڈوں کے اثرات کی وضاحت کرنا۔

### تغذیہ اور نشوونما

1. نیجنی کاشت اور اس کی زراعت سے مربوط پیشیوں میں استعمال کو واضح کر کے اس سے متعلق عمل کی معلومات دینا۔
2. معاشرے کی ترقی کے لیے زراعت سے مربوط مختلف پیشیوں کی اہمیت کی وضاحت کرنا۔
3. غذا کی زنجیر اور تو انائی کے ہرم میں اندر ورنی تعلق کا تجزیہ کرنا۔
4. قدرتی دور کی تبدیلی کی وجوہات تلاش کرنا۔
5. شخصی صحت اور صحتِ عامہ کے لیے خطرہ بننے والے اجزاء کی معلومات کا تجزیہ کر کے اس بنا پر تداہیر تجویز کرنا۔
6. مختلف امراض کے اثرات کے پیش نظر اپنے طرزِ زندگی میں تبدیلی لانا۔

## رفتار، وقت اور مشین

1. رفتار کے تعلق سے مساوات لکھنا اور اس کی مدد سے ریاضیاتی مثالیں حل کرنا۔
2. ہٹاؤ اور چال، فاصلہ، وقت اور چال ان کی بنابر ترسیم کے ذریعے ضابطہ بتا پانا۔
3. روزمرہ زندگی میں مختلف واقعات میں رفتار اور رفتار سے متعلق قوانین کے عمل کے تعلق کی تصدیق کر پانا۔

## دنیا

1. دوربین کی مدد سے خلا کا مشاہدہ کر پانا
2. جدید لکنالوچی اور خلائی سائنس کا انسان کے ارتقا میں حصہ واضح کر پانا۔
3. دوربین کی مختلف قسموں کی وضاحت کر پانا۔

## قدرتی دولت اور آفات کا حسنِ انتظام

1. جدید سائنس اور لکنالوچی کا شعبہ موسمیات کی کارکردگی پر ہونے والا اثر واضح کر پانا۔
2. مکان اور گرد و پیش کے کچھے کی درجہ بندی کر پانا۔
3. کچھے سے کھاد کی تیاری نیز کچھے کا دوبارہ استعمال کر پانا۔
4. ماحول کی صفائی کا کام کر کے اس کی دوسروں کو بھی ترغیب دینا۔

5. آفات کا حسنِ انتظام کس طرح کیا جاتا ہے اس سے متعلق معلومات جمع کر کے بتانا۔ روزمرہ زندگی میں آنے والی آفات پر قابو پانے کے قابل بنانا۔

**اطلاعاتی موافقانہ لکنالوچی :** 1. کمپیوٹر لکنالوچی کی وجہ سے معاشرہ، معیشت، سائنس جیسے میدانوں میں بنیادی تبدیلیوں کو مثالوں کے ذریعے بتا پانا۔ 2. کمپیوٹر کی مدد سے مختلف مسائل کو دور کرنے کے لیے معلومات کی تلاش کر پانا۔ 3. سائنس میں تصورات کو واضح کرنے کے لیے کمپیوٹر کا استعمال کر پانا۔ 4. کمپیوٹر کے طریقہ کار میں پیدا ہونے والے مسائل کی معلومات سے واقف ہونا اور انھیں تلاش کر کے حل کر پانا۔ 5. کمپیوٹر کے ذریعے حاصل شدہ معلومات پر مختلف عمل کر پانا۔

## فہرست

نمبر شمار	سبق کا نام	صفحہ نمبر
.1	حرکت کے قوانین.....	1
.2	کام اور توانائی.....	18
.3	برق روائ.....	30
.4	ماڈے کی پیمائش.....	46
.5	خیزاب، اساس اور نمکیات.....	58
.6	نباتات کی جماعت بندی.....	75
.7	ماحوی نظام میں توانائی کا بہاؤ.....	81
.8	فاکنڈہ مندر اور نقصان دہ خرد بینی جاندار.....	88
.9	ماحوں کا حسنِ انتظام.....	96
.10	اطلاعاتی موافقانہ لکنالوچی: ترقی کی نئی سمت.....	108
.11	انگکاس نور.....	115
.12	آواز کا مطالعہ.....	128
.13	کاربن: ایک اہم عنصر.....	138
.14	ہمارے استعمال کے ماڈے.....	150
.15	جانداروں میں حیاتی افعال.....	163
.16	توارث اور تغیر.....	179
.17	حیاتی لکنالوچی کا تعارف.....	194
.18	خلا کا مشاہدہ: دوربین.....	209