



PRACTICALS



PRACTICAL - TABLE OF CONTENTS

Sl. No.	Name of the Experiment	Time	Month
1.	To find the diameter of a spherical body	40 minutes	June
2.	To find the thickness of given iron nail	40 minutes	October
3.	Melting point of wax	40 minutes	January
4.	Measurement of volume of liquids	40 minutes	July
5.	Identification of adaptations in animals	40 minutes	August
6.	Identification of plant and animal tissues	40 minutes	August
7.	To detect the adulterants in food samples	40 minutes	November
8.	Identification of microbes	40 minutes	November
9.	Economic biology	40 minutes	February
10.	Identification of adaptations in plants	40 minutes	February

1. TO FIND THE DIAMETER OF A SPHERICAL BODY

Aim:

To determine the diameter of a spherical body using Vernier Caliper.

Apparatus required:

Vernier Caliper, given spherical body (cricket ball).



Formula:

(i) Least count (LC) = 1 Main scale division - 1 Vernier scale division

$$LC = 1\text{mm} - 0.9\text{ mm}$$

$$LC = 0.1\text{ mm (or) } 0.01\text{ cm}$$

(ii) Diameter of the spherical object (d) = M.S.R. + (VC × LC) ± ZC cm

where, MSR - Main Scale Reading

VC - Vernier Coincide

LC - Least Count. (0.01 cm)

ZC - Zero Correction.

Procedure:

- Find the least count of the Vernier caliper.
- Find the zero correction of the Vernier caliper.
- Fix the object firmly in between the two lower jaws of the Vernier.
- Measure the main scale reading and the Vernier scale coincidence.
- Repeat the experiment by placing the jaws of the Vernier at different position of the object.
- Using the formula find the diameter of the object.

Least Count (LC): 0.01cm

Zero Correction (ZC): _____

Sl. No.	Main Scale Reading (MSR) cm	Vernier coincidence (VC)	Diameter of object $d = \text{MSR} + (\text{VC} \times \text{LC}) \pm \text{ZC (cm)}$
1			
2			
3			

Average _____ cm

Result: The diameter of the given spherical object (Cricket ball) is _____ cm

2. TO FIND THE THICKNESS OF GIVEN IRON NAIL

Aim:

To find the thickness of the given iron nail.

Apparatus required:

Screw gauge and iron nail



Formula:

$$(i) \text{ Least Count (LC)} = \frac{\text{Pitch scale Reading}}{\text{No of divisions in the Head scale}}$$

$$(ii) \text{ Thickness } (t) = \text{Pitch scale Reading (PSR)} + \text{Head scale coincidence (HSC)} \times \text{Least Count (LC)} \pm \text{zero correction}$$

$$t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) \pm \text{ZC}$$

Error:

(i) If positive error is 5 points, for zero correction, subtract 5 points.

$$t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) - \text{ZC}$$

$$t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) - 5$$

(ii) If negative error is 95 points, for zero correction add 5 points (100 - 95 = 5).

$$t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) + \text{ZC}$$

$$t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) + 5$$

(iii) If no correction is needed, $t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times 0.01) \pm 0$

Procedure:

- The Least count of screw gauge is 0.01 mm.
- The zero error is to be found when the two faces of the screw gauge touch each other.
- Then place the iron nail between the two faces of the screw gauge. The pitch scale reading (PSR) and head scale coincidence (HSC) are to be noted.
- Repeat the process by placing other parts of the iron nail in the screw gauge.
- Tabulate the readings.

Zero correction:

Least count:

0.01 mm

Sl. No.	Pitch Scale Reading PSR (mm)	Head Scale Coincidence (HSC)	Thickness of the iron nail $t = \text{PSR} + (\text{HSC} \times \text{LC}) \pm \text{ZC}$ (mm)
1			
2			
3			

Average: _____ cm

Result: The diameter (Thickness) of the iron nail is _____ mm.

3. MELTING POINT OF WAX

Aim:

To determine the melting point of wax using cooling curve.

Principle:

The determination of melting point is based on latent heat which is the amount of heat required to change a unit mass (1gm) of a substance from one state to another state without changing its temperature.



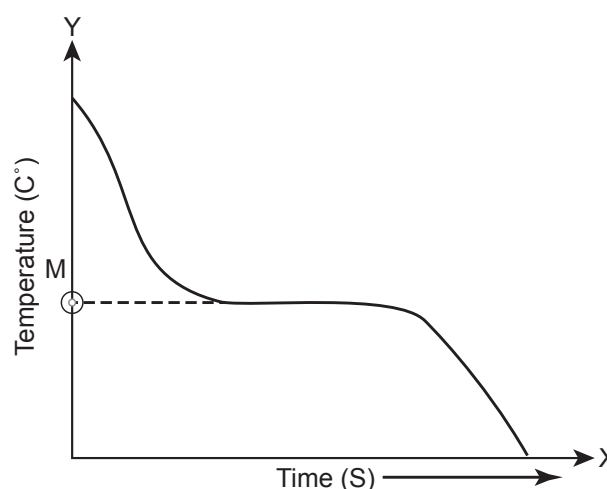
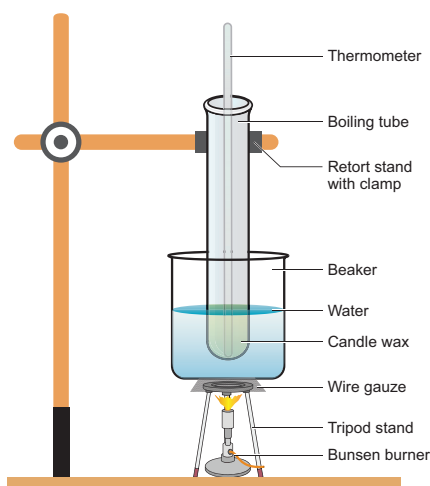
Materials Required:

Beaker, burner, thermometer, boiling tube, retort stand and clamp, wire gauze, tripod stand, candle wax, stop watch, bowl of sand.

Procedure:

- Melt the wax in a warm water bath.
- When the wax is melted entirely, remove it from the bath, dry it and then bury it in sand.
- Record the temperature each 30 seconds while the liquid is being converted to solid.
- At the same time watch for constant temperature at which liquid and solid are present.

Melting point of wax = Constant Temperature over a period of time



Observation and Tabulation:

S.No	Time (Second)	Temperature

The temperature at the point M denotes the melting point of wax

Suggestion: With the help of ICT corner, the teacher can show the live video of the experiment of melting point of wax using the link www.kau.edu.sa

4. MEASUREMENT OF VOLUME OF LIQUIDS

Aim:

To measure the volume of given colourless and coloured liquids.

Materials required:

Pipette (20ml), sample liquids and beakers



Procedure:

Take a 20 ml pipette. Wash it thoroughly with water and then rinse it with the given liquid. Insert the lower end of the pipette into the given liquid and suck the solution slowly till the solution rises well above the circular mark on the stem. Take the pipette out of the mouth and quickly close it with the fore finger. Take the pipette out the liquid and keep it such a way that the circular mark on the stem is at the level of the eyes. Now slowly release the fore finger to let the liquid drop out until the lower meniscus touches the circular mark on the stem. Now the liquid in the pipette is exactly 20 ml. This can be transferred to an empty beaker by removing the fore finger.

Tabulation

Sl. No.	Name of the liquid	Colour of the liquid	Nature of the meniscus	Volume of the liquid
1				
2				
3				

Report: Exactly 20 ml of various liquids are measured using a standard 20 ml pipette.

Note:

1. Keeping the circular mark on the stem of the pipette above or below the level of the eyes will lead to error.
2. When colored liquids are measured, the upper meniscus should be taken into account.
3. Never suck strong acids or strong alkalis using a pipette.

5. IDENTIFICATION OF ADAPTATIONS IN ANIMALS

Aim:

To identify the given vertebrate animals and list out the adaptations seen in them.

Required specimens:

1. Pisces (Fish), 2. Amphibian (Frog), 3. Reptile (Calotes), 4. Aves (Dove), 5. Mammal (Rat)



The following adaptations are noted.

Sl. No.	Name of the animal	Habitat	Body structure	Body covering	Locomotory organs
1	Fish				
2	Frog				
3	Calotes				
4.	Dove				
5.	Rat				

6. IDENTIFICATION OF PLANT AND ANIMAL TISSUES

Aim:

To identify the structural features of plant and animal tissues from permanent prepared slides.



Observation:

Identify the given plant and animal tissues.

- Simple tissues- parenchyma, collenchyma, sclerenchyma
- Complex tissues-xylem and phloem
- Epithelial tissue- columnar epithelium, ciliated epithelium
- Connective tissue- section of bone
- Muscle tissue- skeletal muscle, smooth and cardiac muscle
- Nerve tissue

Draw a labelled sketch and write the location and function of the tissues observed.

7. TO DETECT THE ADULTERANTS IN FOOD SAMPLES

Aim:

To detect the adulterants in the given samples.

Materials required

Beakers, glass bowl, spoon and match box.



Food samples required:

Given samples: pepper (A), honey (B), sugar (C), chilli powder (D), green peas (E) and tea powder (F).

Procedure:

- Take 5 beakers with water and label it as A, B, C, D, E.
- Take samples A, B, C, D, E and add water to the respective beaker.
- Observe the changes in each beaker.
- Record your observations.

Observation:

Sl. No.	Sample	Observation	Indication
1.	A		
2.	B		
3.	C		
4.	D		
5.	E		
6	F		

8. IDENTIFICATION OF MICROBES

Aim:

To identify the different types of microbes (Bacteria and Virus).



Observation:

To observe and identify the following microbes with the help of photograph/picture/permanent slide using a compound microscope/model/biovisual chart.

- Escherichia coli*
- Vibrio cholerae*
- Lactobacillus*
- Retrovirus (HIV)*

Answer the following:

- Draw a neat labelled diagram.
- Write the shape of the bacteria and virus observed.
- Mention the structural details of the bacteria and virus.
- Indicate its microbial importance/disease caused.



9. ECONOMIC BIOLOGY

Aim:

To identify the plants and animals of economic importance.

Observation:

To observe the following using specimen/photograph/picture/model.

- a. **Biofertilizer** – *Rhizobium*
- b. **Medicinal plants** – Nilavembu, *Aloe vera*
- c. **Mushroom** - *Agaricus bisporus*
- d. **Indigenous cattle breed** - Umblachery
- e. **Indian major carp** - *Catla catla*
- f. **Type of Honey bees** - Queen bee, Worker bee



Answer the following:

- a. Draw a neat labelled sketch
- b. Write its economic importance

10. IDENTIFICATION OF ADAPTATIONS IN PLANTS

Aim:

To identify the given plant specimen and list out its adaptations

- | | | |
|------------------------|---|-------------------------|
| 1. Mesophytic plant | – | Tomato or Brinjal plant |
| 2. Xerophytic plant | – | <i>Opuntia</i> |
| 3. Aquatic plant | – | <i>Eichhornia sp</i> |
| 4. Insectivorous plant | – | <i>Nepenthes</i> |



Observation:

The given plants are identified and the following adaptations are noted.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

GLOSSARY

Absorption	- உட்கவர்தல், உறிஞ்சுதல்
Abundant Elements	- அதிக அளவு காணப்படும் தனிமம்
Acceleration	- முடுக்கம்
Adipose tissue	- நிணத்திசு. இரத்தச்சவ்வு, கொழுப்பிழையம்
Adulteration	- கலப்படம்
Aestivation	- கோடைகால உறக்கம்
Alkalis	- எரிகாரங்கள்
Allotropes	- புறவேற்றுமை வடிவம்
Alloys	- உலோகக் கலவைகள்
Alternating current	- மாறு மின்னோட்டம்
Amorphous	- படிக வடிவமற்ற
Animals	- விலங்குகள்
Anion	- எதிர்மின் அயனி
Aquaregia	- இராஜதிராவகம்
Asteroid	- சிறுகோள்கள்
Atomic number	- அணு எண்
Atomic Structure	- அணு அமைப்பு
Autotrophic	- தற்சார்பு
Bell jar	- மணி ஜாடி
Bilateral Symmetry	- இரு பக்கச் சமச்சீர்
Biogeochemical Cycle	- உயிர் புவி வேதியியல் சுழற்சி
Biological Oxidation	- உயிரியியல் ஆக்ஸிசனேற்றம்
Buccal cavity	- வாய்க்குழி
Canning	- கலனடைத்தல்
Cardiac muscle	- இதயத்தசை
Cartilage	- குருத்தெலும்பு
Catalyst	- கிரியா ஊக்கி (வினையை வேகப் படுத்தும் தனிமம்)
Catenation	- சுய சகப்பிணைப்பு
Cation	- நேர்மின் அயனி
Centrifugal force	- மைய விலக்கு விசை
Centripetal force	- மையநோக்கு விசை
Chemical bond	- வேதிப்பிணைப்பு
chemotherapy	- வேதிய சிகிச்சை முறை
Coelom	- உடற்குழி
Colloidal solution	- கூழ்ம கரைசல்
Complex tissue	- கூட்டுத்திசு
Compound epithelium	- கூட்டு புறப்படலம்
Compounds	- சேர்மம்
Computer	- கணினி



Connective Tissue	- இணைப்புத்திசு, இணைப்பிழையம்
Coordinate covalent bond	- ஈதல் சகபிணைப்பு
Covalent bond	- சக பிணைப்பு
Crystallization	- படிகமாதல்
Deformation	- உருக்குலைவு
Dental Formula	- பற்குத்திரம்
Dialysis	- கூழ்மப்பிரிப்பு
Diploblastic	- ஈரடுக்கு
Direct current	- நேர் மின்னோட்டம்
Displacement	- இடப்பெயர்ச்சி
Distillation	- வடிகட்டுதல்
Ductile	- கம்பியாக நீட்டக் கூடிய
Echolocation	- எதிரொளியிடம்
Ectoderm	- புறஅடுக்கு
Electric cell	- மின்கலம்
Electric circuit	- மின்சுற்று
Electric energy	- மின்னாற்றல்
Electrical resistance	- மின்தடை
Electrochemical Cell	- மின்வேதிக்கலம்
Electrode	- மின்வாய்
Electrolyte	- மின்பகு திரவம்
Electromagnet	- மின்காந்தம்
Electrostatic	- நிலைமின்னியல்
Elements	- தனிமம்
Endangered species	- அழிவின் விளிம்பில் உள்ள சிற்றினங்கள்
Endoderm	- அகஅடுக்கு
Equator	- பூமத்திய ரேகை
Excretion	- கழிவு நீக்கம்
Fixed resistor	- நிலையான மின்தடை
Flame cell	- சுடர் செல்
Force	- விசை
Forensic Chemistry	- தடய வேதியியல்
Fossil water	- புதைபடிவ நீர்
Frequency	- அதிர்வெண்
Fuse	- மின்னூருகு இழை
Generator	- மின்னியற்றி
Genus	- பேரினம்
Geotropism	- புவிநாட்டம்
Glomerular filtration	- குளாமருலர் வடிகட்டுதல்
Heterogeneous	- பல படித்தான தன்மை



Heterotrophic	- பிறசார்பு
Hibernation	- குளிர்கால உறக்கம்
Homoeothermic Animal	- வெப்ப இரத்த விலங்கு
Homogenous	- ஒரு படித்தான தன்மை
Hydrophytes	- நீர்வாழ்த் தாவரங்கள்
Hydrotropism	- நீர் நாட்டம்
Immunization	- நோய்த்தடுப்பு
Inert gases / Noble gases	- அரிய வாயு / மந்த வாயு
Inner Transition Elements	- உள் இடை நிலைத் தனிமம்
Input	- உள்ளீட்டகம்
Internal energy	- அகஆற்றல்
Iron filings	- இரும்புத் துகள்கள்
IUPAC	- தூய மற்றும் பயன்பாட்டு வேதியலுக்கான சர்வதேசக் கழகம்
Kingdom	- உலகம்
Lamp Black	- விளக்கு கரி
Latent heat	- உள்ளுறை வெப்பம்
Least count	- மீச்சிற்றளவு
Levitate	- மிதத்தல்
Ligament	- தசை நாண், தசை நார்
Longitudinal waves	- நெட்டலைகள்
Malleable	- தகடாகும் தன்மையுடைய
Mantle	- மேன்டல் உறை
Mass number	- நிறை எண்
Meiosis	- குன்றல் பிரிவு, ஒடுக்கற் பிரிவு
Melting	- உருகுதல்
Mesoglea	- நடு அடுக்கு
Metalloids	- உலோகப் போலிகள்
Meteorological	- வானிலை ஆய்வு
Mixture	- கலவை
Momentum	- உந்தம்
Motion	- இயக்கம்
nano	- நூறு கோடியில் ஒன்று என்பதன் முன்னொட்டு (10 ⁻⁹)
Nocturnal	- இரவில் இயங்கும்
Non polar solvent	- முனைவற்ற கரைப்பான்
Notochord	- முதுகு நாண்
Nucleus	- அணு உட்கரு
Octaves	- எண்மம்
Octet rule	- எண்ம விதி
Olericulture	- காய் கறி மற்றும் உணவுத்தாவரங்களை வளர்த்தல்
Operculum	- செவுள் மூடி



Optical fibers	- ஒளி இழை
Orbital Velocity	- சுற்றியக்கத் திசைவேகம்
Order	- வரிசை
Output	- வெளியீட்டகம்
Oxidation	- ஆக்ஸிஜனேற்றம்
Oxidation number	- ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்
Pasteurization	- பாஸ்டர் பதனம் / பாஸ்டிரை சேஷன்
Penetrate	- ஊடுருவுதல்
Permanent Tissues	- நிலைத்த திசுக்கள்
Pharmacology	- மருந்தியல்
Phloem	- புளுயம் (பட்டையம்)
Photosynthesis	- ஒளிச்சேர்க்கை
Phototropism	- ஒளிநாட்டம்
Phylum	- தொகுதி
Piston	- உந்து தண்டு
Plane mirror	- சமதள ஆடி
Planet	- கோள்
Plants	- தாவரங்கள்
Poikilothermic Animal	- குளிர் இரத்த விலங்கு
Polymorphism	- பல்லுருவமைப்பு
Potential difference (Voltage)	- மின்னழுத்த வேறுபாடு
Potential difference (Voltage)	- மின்னழுத்த வேறுபாடு
Preservatives	- பதப்படுத்திகள்
Pressure	- அழுத்தம்
Propagation	- பரவுதல்
Pump	- இறைப்பான்
Radial Symmetry	- ஆர சமச்சீர்
Radiation	- கதிரியக்கம்
Radioactive decay	- கதிரியக்க சிதைவு
Radiocarbon dating	- கதிரியக்க கார்பன் வயதுக்கணிப்பு
Radiochemistry	- கதிரியக்க வேதியியல்
Range of hearing	- செவியுணர் நெடுக்கம்
Rarefactions	- தளர்ச்சிகள்
Real and virtual image	- மெய் மற்றும் மாயபிம்பம்
Reflection of sound	- ஒலி எதிரொளித்தல்
Refraction	- ஒளி விலகல்
Remote control	- தொலையுணர்வி
Resin code	- ரெசின் (பிசின்) கோடு
Resistor	- மின்தடையம்
Reverberation	- எதிர்முழக்கம்





Rheostat	- மின்தடை மாற்றி
Space Station	- விண்வெளி நிலையம்
Species	- சிற்றினம்
Specific latent heat	- தன் உள்ளுறை வெப்பம்
Spherical mirrors	- கோளக் ஆடிகள்
Stomata	- இலைத்துளை
Sub phylum	- துணைத் தொகுதி
surface	- மேற்பரப்பு
Symbiotic Microbes	- கூட்டுயிர் நுண்ணுயிர்கள்
Taxonomy	- வகைப்பாடு
Tendons	- தசை நாண் (நாண்)
Tetavalency	- நான்கு இணைதிறன்
Therapy	- சிகிச்சை
Time period	- அலைவுக் காலம்
Total internal reflection	- முழு அக எதிரொளிப்பு
Toxic	- நஞ்சு
Transmitting	- கடத்தி
Transpiration	- நீராவிப்போக்கு
Transverse waves	- குறுக்கலைகள்
Triads	- மும்மை
Trough	- அகடு
Tubular reabsorption	- குழாய்வழித்திரும்ப உறிஞ்சுதல்
Ultrasonics	- மீயொலி
Underactive	- குறைந்த அளவு வினை புரியும் தன்மை கொண்ட
Uniform motion	- சீரான இயக்கம்
Universe	- பிரபஞ்சம் / அண்டம்
Vaccination	- தடுப்பான்கள் / அம்மை குத்துதல்
Valance Electrons	- இணை திறன் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள்
Valence	- இணைதிறன்
Variable resistor	- மாறு மின்தடை
vase	- குவளை, திறந்த கொள்கலன்
Velocity	- திசைவேகம்
Vermiculture	- மண்புழு வளர்ப்பியல்
Vulnerable species	- பாதிப்புக்குள்ளான சிற்றினங்கள்
Xerophytes	- வறண்ட நிலத்தாவரங்கள்
Xylem	- சைலம் (மரவியம்)
Zero error	- சுழிப்பிழை
Zero Valence	- சுழி இணைதிறன்



Science – Class IX

List of Authors and Reviewers

Advisory Committee

Dr. T.V. Venkateswaran, Scientist,
Department of Science and Technology,
Vigyanaprasar, Delhi.

Dr. Dinakar, Associate Professor,
Madura College of Arts and Science, Madurai.

Dr. Udhra D., Asst. Professor,
Dept. of physics, D.G.Vyshnava College, Chennai.

Margaret David Raj, Principal,
Bakthavatchalam Vidyasharam, Chennai

Tmt. Vijayalakshmi Srivatsan,
Principal (Retd), Ps. Senior Sec.School, Chennai-4

Domain Experts

Dr. Sultan Ahmed Ismail, Scientist,
Eco Science Research Foundation, Chennai.

Dr. Rita John, Professor and Head,
Department of Theoretical Physics,
University of Madras, Chennai.

Dr. C.V Chitti Babu, Associate Professor,
Dept. of Botany, Presidency College, Chennai.

Dr. T.S. Subha, Associate Professor and Head,
Dept. of Botany, Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. N. Sarojini, Assistant Professor,
Dept. of Zoology, Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. R. Sugaraj Samuel, Asst. Professor,
Dept. of Physics, The New College, Chennai.

Dr. G. Ramesh, Asst. Professor,
PG & Research Department of Chemistry,
Dr. Ambedkar Govt Arts College, Chennai.

Boopathi Rajendran, Deputy Director,
Directorate of Elementary Education, Chennai.

Dr. N. Radha Krishnan, Associate Professor,
Dept. of Botany, University of Madras, Chennai.

Dr. K. Chinthanaiyalan, B.T. Asst.,
GHS, Periyar Nagar Nandambakkam, Kancheepuram.

Content Writers

Dr. R. Saravanan, Asst. Professor,
PG & Research Department of Zoology,
Dr. Ambedkar Govt Arts College, Chennai.

Dr. S.K. Geetha, Asst. Professor,
PG & Research Department of Physics,
Govt. Arts College for Men, Chennai.

Dr. P. Priya, Asst. Professor,
PG & Research Department of Zoology,
Pachaiyappa's College, Chennai.

Dr. Kanakachalam, Asst.Prof.,
Govt. Arts College, Erode.

Dr. R. Asir Julius, Asst. Professor,
SCERT, Chennai.

G. Dhavamani Maheswari, Senior Lecturer
DIET, Tirur, Tiruvallur District.

N. Rajendran, Lecturer,
DIET, Kizhapazhuvur, Ariyalur.

V. Jagathratchagan, Headmaster,
GHSS, Naduveerapattu, Cuddalore.

Snehalatha Dawson, HM (Retd),
Dovetton Corrie (G) HSS, Chennai.

R. Vendhan, P.G.T., GBHSS, Krishnagiri.

S. Ravisankar, PGT., SRM HSS, Ambattur, Chennai.

T. John Prince, P.G.T.,
NLC GHSS, Block-2, Neyveli, Cuddalore.

S. Geetha, P.G.T., Jawahar HSS, Ashok Nagar, Chennai.

J. Nagarajan, P.G.T., GHSS, Kadampuliyur, Cuddalore.

A. Sreekumari, PGT, GK Shetty Hindu Vidhayalaya MHSS,
Adhambakkam, Kanchipuram.

S. Selvabharath, PGT,
Municipality GHSS, Mettupalayam.

K. Mohana Chandran, PGT, Ellen Sharma
Memorial MHSS, Sozhinganallur, Kanchipuram.

M. Sujatha, PGT, MGHSS, Thiruvannamalai.

R. Thilaikarasi, PGT, GK Shetty Hindu Vidhayalaya MHSS,
Adhambakkam, Kanchipuram.

P. Jeyaraj, PGT, GHSS, Munsirai, Kanyakumari.

Dr. K. Chinthanaiyalan, B.T. Asst.,
GHS, Periyar Nagar Nandambakkam, Kancheepuram.

T. Yuvaraj, Lecturer, DIET Chennai.

P. Nirmala Devi, B.T. Asst.,
GHS, Kalaiyur, Ramnad.

A. Satheeshkumar, B.T. Asst.,
GHSS, Rajendranagar, Theni.

C. Rajasekar, B.T. Asst.,
GGHSS, Kundrathur, Kancheepuram.

P. Kalaiselvan, B.T. Asst.,
Thiruvalluvar HSS, Gudiyaththam, Vellore.

M.S. Shanthi, B.T. Asst., GGHSS, Ashok Nagar, Chennai.

S. Sujatha, Academic Coordinator,
Alpha International School, Sembakkam, Chennai.

K.A. Sharmila, B.T. Asst,
Lady Sivaswamy Ayyar GHSS, Mylapore, Chennai.

R. Ramyadevi, B.T. Asst.,
GHSS, Medavakkam, Kancheepuram.

B. Leo, B.T., GHS, R.N. Pudur, Erode

Santhosh J.C. Vinobah, B.T.,GHS, Thachur,
Kanniyakumari

N. Caroline Joseph, Dovetton Corrie (G) HSS, Chennai.

S. Sujatha, B.T. Asst., Miyasi MHSS, Chennai.

S.C. Selvathangam, B.T. Asst.,
GHS, Mannivakkam, Kanchipuram

F. Davin Lalitha Mary,
Christ the King MHSS, East Tambaram, Chennai.

M.G. Elango, GHSS, Pandhalkudi, Virudunagar.

K.V. Durga, GHSS, Ayyankarkulam.

Ribhu Vohra,
WasteLess, Auroville, Puducherry.

Content Readers

Dr. Mazher Sulthana, Professor, (Retd.)
Dept. of Zoology, Presidency College, Chennai.

C. Joseph Prabagar, Asst. Professor,
Department of Physics, Loyola College, Chennai.

Dr. P. Arulmozhiavelan, Associate Prof & Head,
Pachayappa's College, Chennai.

Dr. S. N. Balasubramanian, Associate Prof.,
Presidency College, Chennai.

Dr. V. Sivamadhavi, Associate Prof.,
Bharathi women's College, Chennai.

Dr. M. Pazhanisamy, Associate Prof.,
Govt. Arts College, Nandanam, Chennai.

Dr. G. Diraviam, Associate Prof.,
Govt. Arts College, Nandanam, Chennai.

Dr. S. Seshadri, Asst. Prof.,
Dr. Ambedkar Govt Arts College, Chennai.

Dr. S. Sreedevi, Asst. Prof.,
Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. Shameem, Deputy Director, SCERT, Chennai.

Dr. G. Muthuraman, Asst. Prof.,
Presidency College, Chennai.

Dr. S. Abdul Khader, Asst. Prof.,
Presidency College, Chennai.

Dr. R. Rajeswari, Asst. Prof.,
Quaid-E-Millath Govt. Arts College, Chennai.

Dr. N. Afsar, Asst. Prof., Govt. Arts College, Ponneri.

Dr. G. Rajalakshmi, Asst. Prof.,
Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. S. George, Asst. Prof., Govt. Arts College, Ponneri.

D. Arnold Robinson, Asst. Professor,
Meston College of Education, Chennai.

Dr. S. Devashankar, Asst. Prof.,
Govt. Arts College, Ponneri.

Mrs. Malathi, VP,
CSI Bain MHSS, Kilpauk, Chennai.

P. Kamalee, Lecturer, DIET, Thiruvannamalai.

C. Anbarasan, Lecturer, DIET, Salem.

B. Uthayakumar, Lecturer, DIET, Salem.

P. Maheshwari, CEO, Kanchipuram.

M. Palanichami, HM,
GHSS, Krishnarayapuram, Karur.

Dr. S. Ravi Kasi Venkataraman, PGT,
GHSS, Semmancheri, Chennai.

N. Mahesh Kumar, PGT,
Dist. Coordinator, CEO Office, Namakkal.

S. Thiagarajan, PGT, GHSS, Thirumalpur, Vellore.

Dr. S. Shankar, PGT,
GHSS, Thiruputkuzhi, Kanchipuram.

Dr. N. V. S. Sarojini Krishna, PGT,
GHSS, Palur, Kanchipuram.

G. Shanthi, PGT,
GHSS, Singadivakkam, Kanchipuram.

A. Prabhakaran, PGT,
SRS MHSS, Ambature, Chennai.

T. Subbiah, PGT,
GGHSS, Achirapakkam, Kanchipuram.

N. Thamarai Kannan, PGT,
GHSS, GGNHSS, Tambaram. Chennai.

A. Guru Prasad, Lecturer,
Kaliyanpoondi, Kanchipuram.

K. Ramesh, BT, GHS, Esur, Kanchipuram.

Ms. V. Prithimala, CSI BAIN MHSS, Kilpauk, Chennai.

V. Jayalakshmi, BT, GHSS, Arumbakkam, Chennai.

Subject Expert & Coordinator

Dr. K. Chinthanaiyalan, B.T. Asst.,
GHS, Periyar Nagar, Nandambakkam, Kancheepuram.

Subject In-Charge

Dr. Vanitha Daniel, Principal,
DIET, Kurukathi, Nagapattinam.

Coordinator

S. Lakshmi, B.T. Asst., GGHSS Manalurpet, Villupuram.

Career Guidance

Dr. T. Sankara Saravanan, Deputy Director,
Tamilnadu Textbook and Educational services Corporation,
Chennai.

ICT Coordinators

R. Ravi kumar, Lecturer, DIET, Chennai.

S. Shyamala, B.T. Asst.,
ADW High School, Puliyanthope, Chennai.

A. Ajay, S.G.T., PUMS Nanthimangalam,
Kumaratchi Block, Cuddalore.

QR Code Management Team

R. Jagannathan, S.G. Asst., PUMS Ganesapuram Polur,
Thiruvannamalai.

A. Devi Jesintha, B.T. Asst.,
GHS, N.M. Kovil, Vellore.

J.F. Paul Edwin Roy, PUMS, Rakkipatti, Salem.

N. Jagan, B.T. Asst.,
GBHSS, Uthiramerur, Kanchipuram.

J.F. Paul Edwin Roy, PUMS, Rakkipatti, Salem.

M. Janakiraman, B.T. Asst.,
PUMS, Mattayambatti, Salem.

Art and Design Team

Layout
Gopinath Ragupathi, Yogesh B,
A. Adison Raj, Selvakumar Manickam

Illustration
Gopu Rasuvel, Muthu Kumar R, Sasikumar K

In-House

Rajesh Thangappan, Manohar Radhakrishnan
Kamatchi Balan Arumugam

Wrapper Design

Kathir Arumugam

Co-ordination

Ramesh Munisamy

Typist

A. Sabiah Banu, M. Sathya, A. Kavitha

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at: