Published by
The Government of Telangana
Government's Gift for Students' Progress

State Council of Educational Research and Training
Telangana, Hyderabad

CLASS VI

SCIENCE

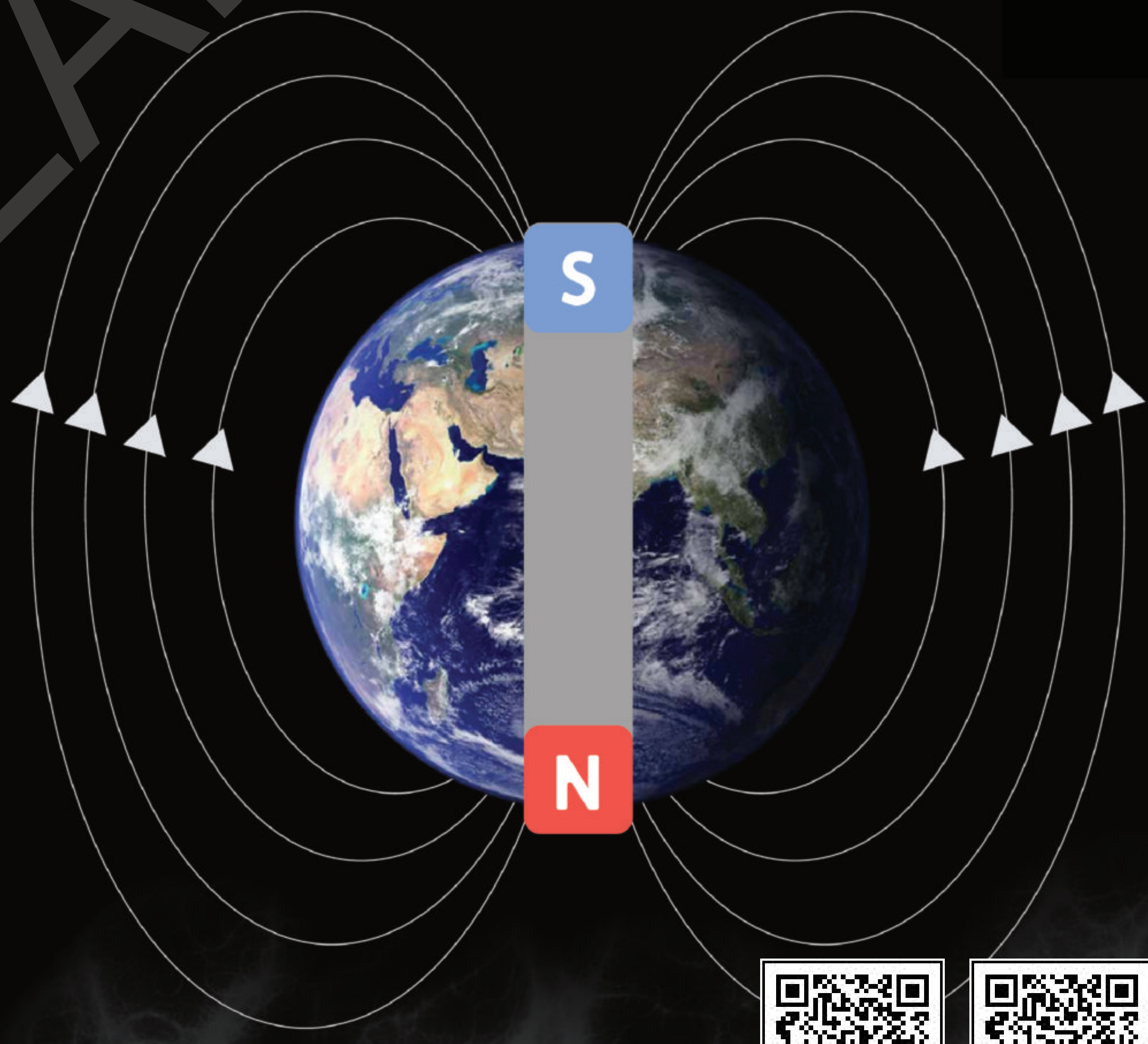
సామాన్య శాస్త్రం

2025-26

SCIENCE
సామాన్య శాస్త్రం

CLASS 6 తరగతి

PART 2 భాగం



H2A3C3

Z4N9E3

2025-26

SCERT, TELANGANA

Energized Text Books facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly in the form of videos, animations and slides, and is an additional information to what is already there in the text books.

This additional content will help the students understand the concepts clearly and will also help the teachers in making their interaction with the students more meaningful.

At the end of each chapter, questions are provided in a separate QR Code which can assess the level of learning outcomes achieved by the students.

We expect the students and the teachers to use the content available in the QR Codes optimally and make their class room interaction more enjoyable and educative.

Let us know how to use QR codes

In this textbook, you will see many printed QR (Quick Response) codes, such as

Use your mobile phone or tablet or computer to see interesting lessons, videos, documents, etc. linked to the QR code.

Step	Description
A.	**Use Android mobile phone or tablet to view content linked to QR Code:**
1.	Click on **Play Store** on your mobile/ tablet.
2.	In the search bar type **DIKSHA.**
3.	will appear on your screen.
4.	Click **Install**
5.	After successful download and installation, Click **Open**
6.	Choose your prefered Language - Click **English**
7.	Click **Continue**
8.	Select **Student/ Teacher** (as the case may be) and Click on **Continue**
9.	On the top right, click on the QR code scanner icon and scan a QR code printed in your book OR Click on the search icon and type the code printed below the QR code, in the search bar. (🔍)
10.	A list of linked topics is displayed
11.	Click on any link to view the desired content
B.	**Use Computer to view content linked to QR code:**
1.	Go to **https://diksha.gov.in/telangana**
2.	Click on **Explore DIKSHA-TELANGANA**
3.	Enter the code printed below the QR code in the browser search bar (🔍)
4.	A list of linked topics is displayed
5.	Click on any link to view the desired content

SCERT, TELANGANA

SCIENCE
సామాన్యశాస్త్రం

CLASS VI
ఆరో తరగతి

PART-2 (భాగం-2)

Respect the Laws
చట్టాలను గౌరవించండి
Get the Rights
హక్కులను పొందండి

Grow by Education
విద్యవల్ల ఎదగాలి
Behave Humbly
వినయంతో మెలగాలి

SCERT, TELANGANA

Published by the Government of Telangana, Hyderabad.
తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ, హైదరాబాద్.

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2012
New Impressions 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024,
Republished-2025

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 the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana. We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledged at later (page iv).

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Government's Gift for Students' Progress 2025-26

SCERT, TELANGANA

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

తెలంగాణ ప్రభుత్వం

పాఠశాల విద్యాశాఖ

తెలంగాణ తల్లి

Published by the Government of Telangana, Hyderabad.
తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ, హైదరాబాదు.

SCERT, TELANGANA

రాష్ట్ర గీతం

1. జయ జయహే తెలంగాణ జననీ జయకేతనం
ముక్కోటి గొంతుకలు ఒక్కటైన చేతనం
తరతరాల చరితగల తల్లీ నీరాజనం
పదపదాన నీ పిల్లలు ప్రణమిల్లిన శుభ తరుణం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

2. పంపనకు జన్మనిచ్చి బద్దెనకు పద్యమిచ్చి
భీమకవికి చనుబాల బీజాక్షరమైన తల్లి
హాలుని గాథాసప్తశతికి ఆయువులూదిన నేల
బృహత్కథల తెలంగాణ కోటిలింగాల కోన
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

3. ప్రజల భాషలో కావ్య ప్రమాణాలు ప్రకటించిన
తెలుగులో తొలి ప్రజాకవి పాలకుర్కి సోమన్న
రాజ్యాన్నే ధిక్కరించి రాములోరి గుడిని గట్టి
కవిరాజై వెలిగె దిశల కంచర్ల గోపన్న
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

4. కాళిదాస కావ్యాలకు భాష్యాలను రాసినట్టి
మల్లినాథసూరి మా మెతుకుసీమ కన్న బిడ్డ
ధూళికట్టనేలినట్టి బౌద్ధానికి బంధువతడు
దిగ్నాగుని గన్న నేల ధిక్కారమె జన్మహక్కు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

5. పోతనదీ పురిటిగడ్డ రుద్రమదీ వీరగడ్డ
గండర గండడు కొమురం భీముడే నీ బిడ్డ
కాకతీయ కళాప్రభల కాంతిరేఖ రామప్ప
గోలుకొండ భాగ్యనగరి గొప్పవెలుగు చార్మినారు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

6. రాచకొండ ఏలుబడిగ రంజిల్లిన రేచర్ల
సర్వజ్ఞ సింగ భూపాలుని బంగరు భూమి
వాణి నా రాణి అంటు నినదించిన కవికులరవి
పిల్లల మర్రి పిన వీరభద్రుడు మాలో రుద్రుడు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

7. సమ్మక్కలు సారక్కలు సర్వాయి పాపన్నలు
సబ్బండ వర్ణాల సాహసాలు కొనియాడుతు
ఊరూర పాటలైన మీరసాబు వీరగాథ
దండు నడిపె పాలమూరు 'పండుగోల్ల సాయన్న'
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

8. కవి గాయక వైతాళిక కళలా మంజీరాలు
డప్పు ఢమరుకము డక్కి శారద స్వరనాదాలు
పల్లవులా చిరు జల్లుల ప్రతి ఉల్లము రంజిల్లగ
అను నిత్యం నీ గానం అమ్మ నీవె మా ప్రాణం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

9. జానపద జనజీవన జావళీలు జాలువార
జాతిని జాగృతపరచే గీతాల జన జాతర
వేలకొలదిగా వీరులు నేల ఒరిగి పోతేనేమి
తరుగనిదీ నీ త్యాగం మరువనిదీ శ్రమయాగం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

10. బడుల గుడులతో పల్లెల ఒడలు పులకరించాలి
విరిసే జనవిజ్ఞానం నీ కీర్తిని పెంచాలి
తడబడకుండా జగాన తల ఎత్తుకోని బ్రతుక
ఒక జాతిగ నీ సంతతి ఓయమ్మ వెలగాలి
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

11. సిరి వెలుగులు జిమ్మే సింగరేణి నల్ల బంగారం
అణువణువున ఖనిజాలే నీ తనువున సింగారం
సహజమైన వన సంపద సక్కనైన పువ్వుల పొద
సిరులు పండె సారమున్న మాగాణమె కద నీ యెద
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

12. గోదావరి కృష్ణమ్మలు తల్లీ నిను తడుపంగ
పచ్చని మా నేలల్లో పసిడి సిరులు పండంగ
సుఖశాంతుల తెలంగాణ సుభిక్షంగ ఉండాలె
ప్రతి దినమది తెలంగాణ ప్రజల కలలు పండాలి
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

– అందెశ్రీ

SCERT, TELANGANA

NATIONAL ANTHEM

Jana-gana-mana-adhinayaka, jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Punjab-Sindh-Gujarat-Maratha
Dravida-Utkala-Banga
Vindhya-Himachala-Yamuna-Ganga
Uchchhala-jaladhi-taranga.
Tava shubha name jage,
Tava shubha asisa mage,
Gahe tava jaya gatha,
Jana-gana-mangala-dayaka jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Jaya he! jaya he! jaya he!
Jaya jaya jaya, jaya he!!

- Rabindranath Tagore

PLEDGE

"India is my country; all Indians are my brothers and sisters.
I love my country, and I am proud of its rich and varied heritage.
I shall always strive to be worthy of it.
I shall give my parents, teachers and all elders respect,
and treat everyone with courtesy. I shall be kind to animals.
To my country and my people, I pledge my devotion.
In their well-being and prosperity alone, lies my happiness."

- Pydimarri Venkata Subba Rao

SCERT TELANGANA

THE CONSTITUTION OF INDIA

Preamble

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a **SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC** and to secure to all its citizens:

JUSTICE, social, economic and political;

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY of status and of opportunity; and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949 do **HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.**

SCERT, TELANGANA

FOREWORD

Science is a systematic logical thought oriented process and a path to truth. Science and Technology have improved human life by way of scientific inventions, discoveries and their applications in various fields.

The textbooks are developed based on State Curriculum Framework and its Position Paper on Science and also reflect the spirit of Right to Education Act. Science textbooks are developed to facilitate construction of knowledge jointly by the teacher and the pupil but never as merely an information provider.

Science teaching should promote the spirit of knowing and experimenting rather than keep these abilities dormant. The traditional attitude of treating science as a body of facts, theories, principles and information needs to be transformed. The re-learning of the true nature of science must happen as recommended by the National Curriculum Frame Work-2005.

New textbooks are developed to achieve desired academic standards. So teachers should develop various teaching learning strategies to make their students to achieve class based academic standards. We should avoid rote learning methods for successful implementation of Continuous Comprehensive Evaluation. It is very impart to know more about different methods to assess student progress by summative and formative evaluation. New textbooks reflects Continuous Comprehensive Evaluation and teaching method with respect of discussed concepts. This is more useful to teachers and students.

We are very grateful for the kind of support from the National and State level experts in designing a textbook of science that transforms the very nature of science teaching learning in the state classrooms. We are also thankful to the Textbook Writers, Editors, Illustrators, Graphic Designers for their dedicated work for the cause of children's science education.

With an intention to help the students to improve their understanding skills in both the languages i.e. English and Telugu, the Government of Telangana has redesigned this book as bilingual textbook in two parts. Part-1 comprises 1 to 8 lessons and Part-2 comprises 9 to 16 lessons. This book has been energized with QR (Quick Response) codes to facilitate the students in understanding the concepts clearly.

Our special thanks to Faculty of School of Education, Tata Institute of Social Sciences (TISS), Hyderabad and Communication Officer, CETE, TISS-Mumbai and Designers identified by SCERT for their technical support in redesigning of the textbooks.

Director
S.C.E.R.T., Hyderabad.

SCERT, TELANGANA

INDEX

VI Class

S.No.	Name of the Chapter	Page No.	Periods	Month
9	Plants: parts and functions	1	10	October
10	Changes around us	21	11	November
11	Water in our life	45	11	November
12	Simple electric circuits	61	12	December
13	Learning how to measure	79	11	Dec/Jan
14	Movements in animals	109	12	Dec/Jan
15	Light, Shadows and Images	137	12	February
16	Living and non living	161	10	February
	Revision			March

SCERT, TELANGANA

విషయసూచిక

ఆరవ తరగతి

S.No.	Name of the Chapter	Page No.	Periods	Month
9	మొక్కలు భాగాలు వాటి విధులు	2	10	అక్టోబర్
10	మనచుట్టూ జరిగే మార్పులు	22	11	నవంబర్
11	నీరు మనకు ప్రాణాధారం	46	11	నవంబర్
12	సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు	62	12	డిశంబర్
13	ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం	80	11	డిశంబర్/జనవరి
14	జంతువులలో చలనాలు	110	12	డిశంబర్/జనవరి
15	కాంతి – నీడలు – ప్రతిబింబాలు	138	12	ఫిబ్రవరి
16	సజీవులు – నిర్జీవులు	162	10	ఫిబ్రవరి
	పునశ్చరణ			మార్చి

SCERT, TELANGANA

9 Plants : Parts and Functions

V1S5K1

You must have observed a variety of plants at home and surroundings. Some are big and some are small. We can find plants near our home, in the school campus, on the way to school, in the parks and almost everywhere.

- Are all plants similar?
- What are the similarities among them?

Let us get to know more about plants, their parts and functions.

9.1. Parts of plant :

We know that we have different parts in our body. In the same way plants also have different parts. Do you know about them? See fig.1. Try to name its parts. Which plant is this?

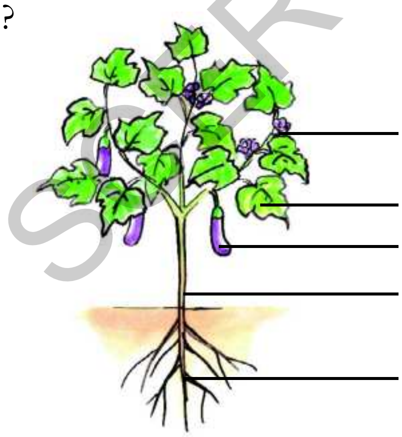


Fig. 1

In this chapter, Let us try to understand about different parts of plants through activities. For this, all the students in the class should form into groups. Each group should have 4-5 students. Each group will collect 5 to 6 different types of plants along with their roots. You can collect different small plants from your garden or surroundings but take care not to damage other plants.

Activity-1: Identification of plant parts

Observe the collected plants and try to identify their parts. With the help of Fig.1 write your observations in Table 1 given on the next page. If you don't know the name of any of the plants you can give them a number. You can take the help of your teacher, a gardener or some one else to find the name of the plant.

Based on the observations in the Table 1, let us discuss the following questions.

- Did you find any plant which does not have roots?
- Are the leaves of all the plants similar in size?
- Are there any plants without flowers?
- What are the parts that are common in all plants?

The roots of a tree will remain the same distance from the ground as the tree grows.

SCERT, TELANGANA

9 మొక్కలు - భాగాలు వాటి విధులు

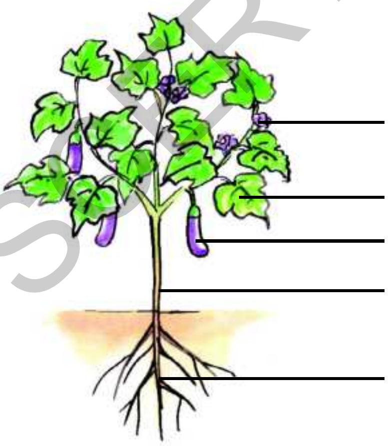
G1R8I4

మీ ఇంట్లోనూ పరిసరాలలోనూ చాలా రకాల మొక్కలను చూస్తూ ఉంటారు కదా? వాటిలో కొన్ని చిన్నవిగా మరికొన్ని పెద్దవిగా ఉంటాయి. ఇంటి ఆవరణలో, పాఠశాలకు వెళ్లేదారిలో, ఉద్యానవనంలో ప్రతిచోటా మొక్కలను చూస్తూంటాం.

- మొక్కలన్నీ ఒకే రకంగా ఉంటాయా?
- మొక్కలలో ఏవైనా పోలికలు కనబడతాయా? మొక్కలు వాటి భాగాలు అవి చేసే పనుల గురించి తెలుసుకుందామా!

9.1. మొక్క భాగాలు:

మన శరీరంలో రక రకాల భాగాలు ఉంటాయని మనకు తెలుసు. అదే విధంగా మొక్కల్లో కూడా వివిధ భాగాలుంటాయి. వాటిని గురించి మీకు తెలుసా? పటం-1 చూడండి. మొక్క భాగాల పేర్లు రాయండి. ఇది ఏ మొక్కో చెప్పగలరా?



పటం-1

మొక్కలలోని వివిధ రకాల భాగాలను వాటి విధులను అవగాహన చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం. ఇందుకోసం తరగతిలో విద్యార్థులందరు జట్లుగా ఏర్పడాలి. ప్రతి జట్టులో నలుగురయిదుగురు విద్యార్థులు ఉండే విధంగా చూసుకోవాలి. ప్రతి జట్టూ పాఠశాల తోట లేదా పరిసరాలనుంచి ఐదారు మొక్కలను వేళ్లతో సహా సేకరించాలి. రకరకాల మొక్కలు ఉండేలా చూసుకోండి. ఇలా సేకరించేటప్పుదు మిగిలిన మొక్కలకు హానికలగకుండా జాగ్రత్తపడడం మాత్రం మరిచిపోకండి.

కృత్యం-1 : మొక్క భాగాలను గుర్తించడం

మీరు సేకరించిన మొక్కలను పరిశీలించండి. పటం-1 సహాయంతో మొక్క భాగాలను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి. మీ పరిశీలనలను తదుపరి పేజీలో ఇవ్వబడిన పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి. మీకు ఒక వేళ మొక్క పేరు తెలియకపోతే సంఖ్య రాయండి. మీ ఉపాధ్యాయులను గాని, తోటమాలిని గాని ఇతర వ్యక్తులను గాని అడిగి మొక్కపేరు తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నం చేయండి.

పట్టిక-1లో నమోదుచేసిన పరిశీలనలు ఆధారంగా క్రింది అంశాలను చర్చిద్దాం.

- మీరు సేకరించినవాటిలో వేర్లు లేని మొక్కలను పరిశీలించారా?
- అన్ని మొక్కల పత్రాలూ ఒకే పరిమాణంలో ఉన్నాయా?
- పుష్పాలు లేని మొక్కలు ఉన్నాయా?
- అన్ని మొక్కలలో ఉమ్మడిగా ఉండే భాగాలేమిటి?

కొన్ని మొక్కలలో భూమి ఉపరితలంనుంచి పైకి ఎంత ఎత్తు ఉంటుందో అంత లోపలికి వేళ్ళు విస్తరిస్తాయి.

SCERT, TELANGANA

Table 1

S.No.	Name of the plant	Root Yes/No	Stem Yes/No	Leaf Yes/No	Flower Yes/No
1.	Tridax plant	Yes	Yes	Yes	Yes
2.					
3.					
4.					
5.					

Although there are variations in the size and shape of plants but generally all plants have roots, stems and leaves. Have you ever thought about the importance of root, stem and leaves in plants? What is their role in plants? Let us try to understand these things.

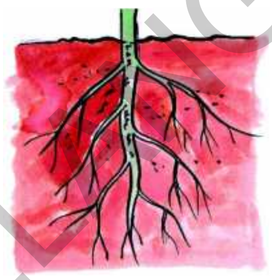


Fig. 2(a)

Fig. 2(b)

9.2. Different types of roots :

Observe the roots of the plants you collected. How are they?

Do all plants have similar types of roots?

Is there any difference?

Compare the roots of your sample plants with Fig. 2(a) and Fig. 2(b). Write 2(a) or 2(b), in the column 'roots are similar to', according to your observations.

Table-2

S. No.	Name of the plant	Roots are similar to Fig.
1.	Tridax plant	2(a)
2.		
3.		
4.		
5.		

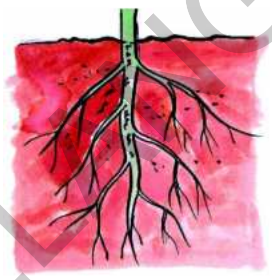
'Banana oil' is made from petroleum.

SCERT, TELANGANA

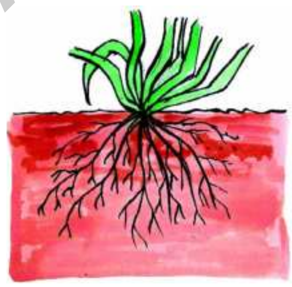
పట్టిక-1

క్ర.సం.	మొక్క పేరు	వేరు ఉంది/లేదు	కాండం ఉంది/లేదు	పత్రం ఉంది/లేదు	పుష్పం ఉంది/లేదు
1	గడ్డి చామంతి	ఉంది	ఉంది	ఉంది	ఉంది
2					
3					
4					
5					

మొక్కల ఆకారాలలో పరిమాణాలలో వైవిధ్యం ఉన్నప్పటికి అన్ని మొక్కలలో సాధారణంగా వేరు, కాండం, పత్రం అనే ముఖ్యమైన భాగాలు ఉంటాయి. మీరెప్పుడైనా మొక్కలకు ఉండే వేరు, కాండం, పత్రాల ప్రాముఖ్యాన్ని గురించి ఆలోచించారా? మొక్కలో వాటి పాత్ర ఏమిటి? ఈ విషయాలను అవగాహన చేసుకోవటానికి ప్రయత్నిద్దాం.



పటం 2(ఎ)



పటం 2(బి)

9.2. వివిధ రకాల వేర్లు :

మీరు సేకరించిన మొక్కల వేర్లను పరిశీలించండి. అవి ఎలా ఉన్నాయి?

అన్ని మొక్కలకూ ఒకేరకమైన వేర్లు ఉన్నాయా?

వాటి మధ్య ఏమైనా తేడాలు ఉన్నాయా?

మీరు సేకరించిన మొక్కల వేర్లను పటం-2(ఎ) పటం-2(బి) వేర్లతో పోల్చి చూడండి. పట్టిక-2లో "పటంతో పోలిన వేర్లు అనే" అంశం క్రింద మీ పరిశీలన ఆధారంగా 2(ఎ) లేదా 2(బి) అని నమోదు చేయండి.

పట్టిక-2

క్ర.సం.	మొక్క పేరు	పటంతో పోలిన వేర్లు
1	గడ్డి చామంతి	2(ఎ)
2		
3		
4		
5		

'బనానా ఆయిల్' ను పెట్రోలియంనుంచి తయారుచేస్తారు.

SCERT, TELANGANA

- In Fig. 2(a), how does the main root look like?
- Compare this main root with the remaining roots of the plant shown in Fig. 2(a).
- Do you find any such main root in plant shown in Fig. 2(b)? How are the roots of this plant?
- Do you find any other differences between Fig. 2(a) and Fig. 2(b)

In some plants, the main root becomes thick and has thin rootlets. This main root is known as **tap root** and the rootlets are called lateral roots. (Fig. 2(a)).

In some plants small hair-like roots arise from the base of the stem. This type of roots are known as **fibrous roots**. Here there is no main root. All roots are similar (Fig. 2(b)).

9.3. Functions of roots :

- In activity-1, could you pull out the plants easily from the soil? Or was it difficult? Think why?

Observe the roots of the plants. Is soil attached to the roots? Roots help to hold the plant tightly in the soil. So, we cannot easily uproot the plant.

Do you know why the roots penetrate deep into the soil?

Activity-2: Absorption of Water

Take two glass tumblers filled with water. Collect two plants having soft stems, along with their roots.

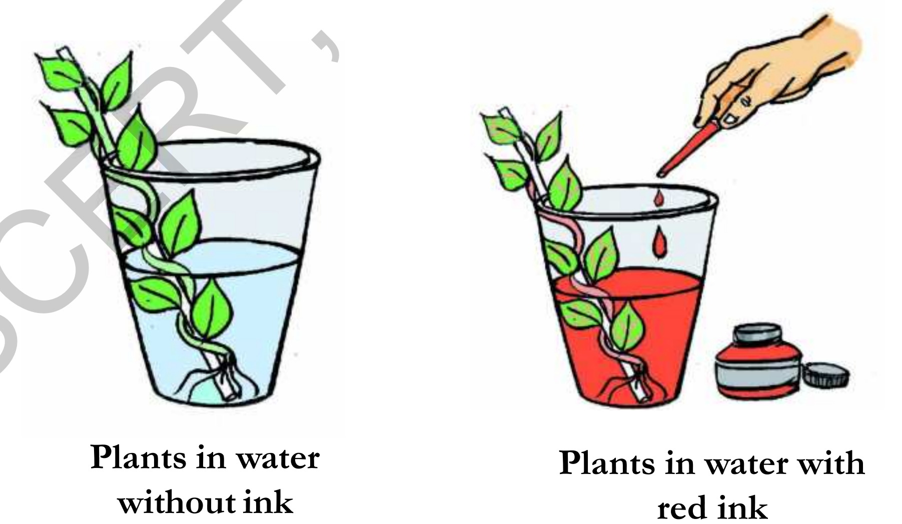


Fig. 3

84% of a raw apple and 96% of a raw cucumber is water.

- పటం-2(ఎ)లోని మధ్యవేరు ఏ విధంగా కనబడుతుంది?
- పటం- 2(ఎ)లో మధ్యవేరును మిగిలిన పక్కవేర్లతో పోల్చి చూడండి. ఏమి గమనించారు?
- పటం -2(బి)లో మధ్యవేరు కనబడుతుందా? వేర్లన్నీ ఏ విధంగా ఉన్నాయి?
- 2(ఎ), 2(బి) లలో ఇంకా ఏమేమి తేడాలు గుర్తించారు?

కొన్ని మొక్కల వేర్లలో ప్రధానమైన వేరు లావుగా మందంగా మారి సన్నని వేర్లు కలిగి ఉంటుంది. ప్రధానమైన వేరును **'తల్లివేరు'** అంటారు. సన్నని వేర్లను 'పార్శ్వ వేర్లు' అంటారు. (పటం-2(ఎ)).

కొన్ని మొక్కలలో సన్నగా కేశాల మాదిరిగా ఉండే వేర్లు కాండం పీఠభాగం నుంచి బయలుదేరుతాయి. ఇటువంటి వేర్లను **'పీచువేర్లు'** అంటారు. ఇందులో ప్రధాన వేరు ఉండదు. అన్ని వేర్లు ఒకే రకంగా ఉంటాయి. (పటము 2(బి)).

9.3. వేర్ల విధులు:

- కృత్యం-1 కోసం మీరు మొక్కలను సేకరించేటప్పుడు భూమి నుండి సులువుగా పీక గలిగారా? ఇబ్బంది వడ్డారా? ఎందుకో ఆలోచించండి?

మొక్క వేర్లను పరిశీలించండి. వేర్లకు మట్టి అంటుకుని ఉందా? మట్టిలో మొక్క స్థిరంగా పాతుకునేందుకు వేర్లు సహాయపడతాయి. అందుచేత మొక్కను మట్టినుండి సులభంగా పీకలేము.

వేర్లు నేలలోపలికి ఎందుకు చొచ్చుకుపోతాయో మీకు తెలుసా?

కృత్యం-2 : నీటి శోషణ

రెండు గ్లాసులలో నీళ్లు తీసుకోండి. మృదువు కాండం కలిగిన రెండు మొక్కలను వేర్లతో సహా సేకరించండి.

సిరా కలపని నీళ్లలోని మొక్కలు

ఎర్ర సిరా కలిపిన నీళ్లలోని మొక్కలు

పటం-3

ఆపిల్ బరువులో 84% మరియు దోస బరువులో 96% నీరే ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

Add red ink in one of the tumblers. Do not add red ink to the second tumbler. Place the plants in each of the tumbler (Fig. 3). Let them be for 2–3 hours and then record your observations.

- Why do you think we added red ink in only one tumbler?
- Did you see any red spots on the stem or other parts of the plant?
- Why did red spots appear on the stem or flowers?

Roots absorb water from the soil by absorption. Minerals present in the soil are also absorbed along with the water.

Do you know?

Some plants store food. Some store in roots and some in their stem. Radish, carrot, beetroot store food in their roots. Therefore, these roots bulge out and are called tuberous roots. Can you give some more examples of tubers. Carrot, sweet potato can also be eaten raw!

Fig. 4

9.4. Parts of a leaf

Leaves are another important part of plants. Most plants that we see in our surroundings have different types of leaves.

Observe the given picture of a leaf and its parts (Fig. 5).

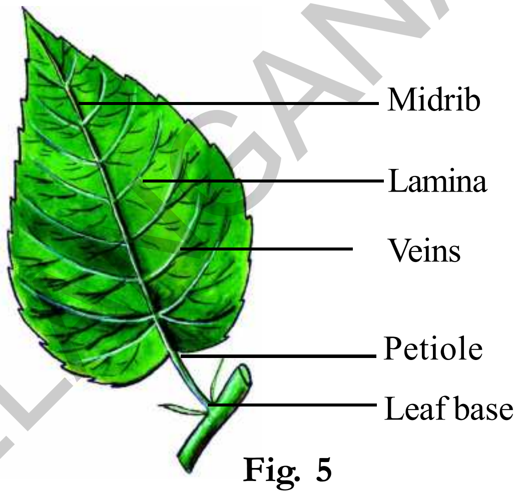


Fig. 5

- Where is the leaf attached to the stem?
- What is the flat portion of the leaf called?
- What do you call the small line like structure in the flat portion of the leaf?
- Which part connects leaf lamina with stem?

A leaf contains important parts such as leaf base, petiole and lamina.

Ovary, stigma, style, anther are the sexual parts of a flower.

SCERT, TELANGANA

ఒక గ్లాసులోని నీళ్లలో ఎరుపు రంగు సిరాను కలపండి. రెండో గ్లాసులో నీళ్లు మాత్రమే పోయండి. సిరా కలపవద్దు. సేకరించిన మొక్కలను గాజు గ్లాసులో (పటము–3) పెట్టండి. 2–3 గంటల పాటు కదలకుండా ఉంచండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

- ఒక గ్లాసులో మాత్రమే ఎరుపురంగు సిరాను కలిపాము ఎందుకు? ఆలోచించండి.
- కాండంపైగాని ఇతర భాగాలలో గానీ ఎరుపు రంగు మచ్చలు చూశారా?
- కాండంపైన, పుష్పాలపైన ఎరుపు రంగు మచ్చలు ఎందుకు ఏర్పడ్డాయి?

వేర్లు మట్టి నుండి శోషణ ద్వారా నీటిని పీలుస్తాయి. నీటితోబాటు నేలలో ఉన్న ఖనిజలవణాలను కూడా శోషిస్తాయి.

మీకు తెలుసా?

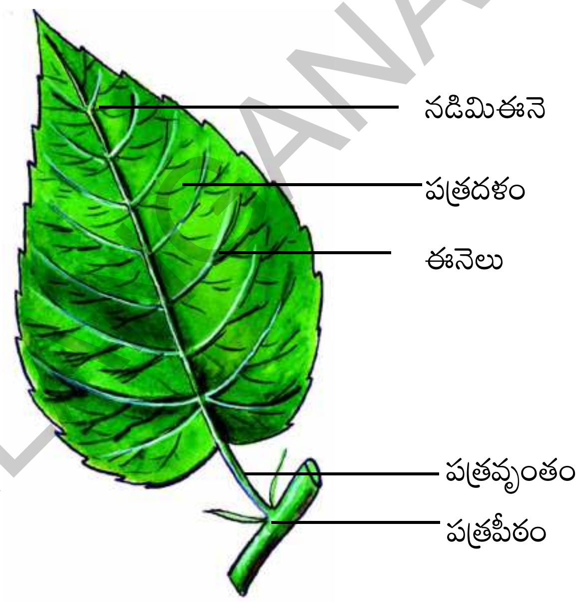
కొన్ని మొక్కలు ఆహారాన్ని దాచి పెట్టు కుంటాయి. కొన్ని వేర్లలో దాచుకుంటాయి. మరికొన్ని కాండంలో దాచుకుంటాయి. ముల్లంగి, క్యారెట్, బీట్‌రూట్ వంటి మొక్కలు వేర్లలో ఆహార పదార్థాలను నిల్వచేసుకుంటాయి. అందువల్ల లావుగా ఉంటాయి. వీటిని దుంపవేర్లు అంటారు. మీ ఊరిలో దొరికే దుంపల పేర్లు చెప్పగలవా? క్యారెట్, చిలకడదుంప వంటి వాటిని పచ్చివి కూడా తినవచ్చు.

పటం–4

9.4. పత్రభాగాలు:

మొక్కలలో పత్రం మరొక ముఖ్యభాగం. మన చుట్టు కనబడే మొక్కలకు వివిధ రకాల పత్రాలు ఉంటాయి.

ఈ పత్రాన్ని, వాటి భాగాలను పరిశీలించండి. (పటం–5)



పటం–5

- కాండంపై పత్రం ఎక్కడ అతుక్కుని ఉంది?
- వెడల్పుగా విప్పారి ఉన్న పత్రభాగాన్ని ఏమంటారు?
- వెడల్పుగా విప్పారి ఉన్న పత్రభాగంలో ఉన్న సన్నని రేఖల వంటి నిర్మాణాలు ఏమిటి?
- పత్రదళాన్ని కాండంతో కలిపే భాగాన్ని ఏమంటారు?

పత్రంలో పత్రపీఠం, పత్రవృంతం, పత్రదళం అనే ముఖ్యమైన భాగాలు ఉంటాయి.

పుష్పంలో అండాశయం, కీలం, కీలాగ్రం, పరాగకోశాలను లైంగిక భాగాలు అంటారు.

SCERT, TELANGANA

Activity-3: Are all leaves same?

Observe the leaves of the plants that you collected in activity-1. How are they? Do all the leaves have same size and shape? Compare the leaves of the plants, collected in activity-1 with Fig. 5. Write your observations in table 3. You can also draw the 'shape' and 'edge' of the leaf in columns if describing is difficult.

Table 3

S. No.	Name of the Plant	Leaf base Yes/No	Petiole Yes/No	Lamina Yes/No	Shape of the leaf	Edges of the leaf
1.	Tridax plant					
2.						
3.						
4.						
5.						

- What are the common parts that you observe in all leaves?
- Do all the leaves have the same shape?

9.5. Venation :

Observe the leaf lamina carefully. What do you see? You may see some thin line-like structures spread over the leaf!

Activity-4: Venation

To understand the venation let us do an activity.

Put a leaf under a white sheet of paper or a sheet in your notebook. Hold the tip of a pencil flat and rub it on the paper. Impression of lines appear on the paper. Compare them with the lines on the leaf.

These lines on the leaf are called veins. The long vein present in the middle of the lamina is called midrib. The branches arising from the midrib are called veins and the even finer divisions are veinlets. The arrangement of veins in the lamina is called **venation**. The leaf lamina usually consists of a midrib, veins and veinlets arranged in the form of a network. Veins spread all over the lamina of the leaf and give it a shape and support. Think what would happen if there are no veins in the leaf !

Petals are usually colorful, they attract insects and birds for pollination.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం-3 : పత్రాలన్నీ ఒకేరకంగా ఉంటాయా?

కృత్యం-1లో సేకరించిన మొక్కల పత్రాలను పరిశీలించండి. అవి ఏవిధంగా ఉన్నాయి? అన్నింటికీ ఒకే పరిమాణం, ఆకారం ఉన్నాయా? కృత్యం-1లో సేకరించిన మొక్కల పత్రాలను పటం-5లోని పత్రభాగాలతో పోల్చి చూడండి. పట్టిక-3లో పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. పత్రపు ఆకారం, పత్రపు అంచు వివరించటం ఇబ్బందిగా ఉన్నప్పుడు వాటి బొమ్మలను పట్టికలో గీయండి.

పట్టిక-3

క్ర. సం.	మొక్క పేరు	పత్రపీఠం ఉంది/లేదు	పత్రవృంతం ఉంది/లేదు	పత్రదళం ఉంది/లేదు	పత్ర ఆకారం	పత్రపు అంచు
1	గడ్డి చామంతి					
2						
3						
4						
5						

- అన్ని పత్రాలలో కనబడే సాధారణ భాగాలేవి?
- అన్ని పత్రాలకు ఒకే ఆకారం ఉంటుందా?

9.5. ఈనెల వ్యాపనం :

పత్రదళాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. అందులో ఏమి కనబడుతున్నాయి? కొన్ని సన్నని రేఖల వంటి నిర్మాణాలు పత్రమంతా వ్యాపించినట్లు కనిపిస్తున్నాయి కదా!

కృత్యం-4 : ఈనెల వ్యాపనం

ఈనెల వ్యాపనాన్ని అవగాహన చేసుకోవటానికి ఈక్రింది కృత్యాన్ని చేద్దాం.

ఒక పత్రాన్ని తీసుకొని మీ నోట్ బుక్‌లోని కాగితం కిందగానీ ఒక తెల్లకాగితం కిందగానీ ఉంచండి. పెన్సిల్ తీసుకొని కాగితం పైన రుద్దండి. కాగితం పైన కొన్ని గీతలు కనబడతాయి. వాటిని పత్రంలోని రేఖలతో పోల్చి చూడండి.

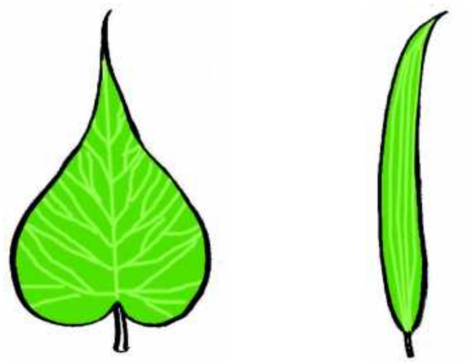
పత్రంలోని ఈ రేఖలను 'ఈనెలు' అంటారు. పత్రదళంలో మధ్యలో కనబడే పొడవైన ఈనెను 'నడిమిఈనె' అంటారు. దీని నుంచి ఏర్పడే శాఖలను 'ప్రక్కఈనెలు' అంటారు. ప్రక్క ఈనెల నుండి చిరు ఈనెలు ఏర్పడుతాయి. పత్రదళంలోని ఈనెల అమరికను **'ఈనెల వ్యాపనం'** అంటారు. పత్రదళంలో నడిమిఈనె, ప్రక్కఈనెలు వలలాగా అల్లుకుపోయి ఉంటాయి. ఈనెలు పత్రదళమంతా వ్యాపించి పత్రానికి ఆకారాన్ని పటుత్వాన్ని కలుగజేస్తాయి. పత్రంలో ఈనెలు లేకపోతే ఏమవుతుందో ఆలోచించండి.

పుష్పాలు రంగులను కలిగి ఉండి పరాగసంపర్కం కోసం కీటకాలను మరియు పక్షులను ఆకర్షిస్తాయి.

SCERT, TELANGANA

Activity-5: Types of Venation

Observe the venation of the leaves that you collected in activity-1. Now compare them with the venations of the leaves shown in Fig. 6. Record your observations in table 4.



Reticulate (web-like) venation **Parallel venation**

Fig. 6

Table-4

S. No.	Plant	Venation (Reticulate/ Parallel)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Now compare the results obtained in table 2 with table 4.

- What type of roots are there in plants having parallel venation in their leaves?
- What type of roots are there in plants having web-like venation in their leaves?
- Is there any relation between venation and root system?

You will see that the plants with tap root system have leaves with web-like or reticulate venation and plants with fibrous roots have parallel venation.

9.6. Functions of a leaf :

Leaves play an important role in the life of a plant. Plants also breathe like us, just as we breath air with the nose. Which part of the plant does this work?

Activity-6: Observation of Stomata

Take a fleshy leaf. Peel the outer layer of the leaf and place it on a slide. Put a drop of water on it and observe it under a microscope. Try to find some bean shaped parts in it.

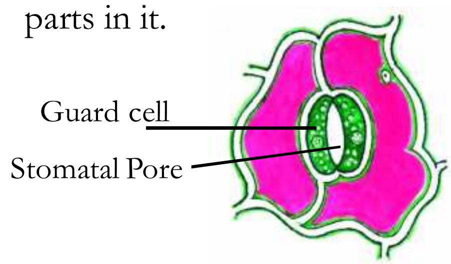


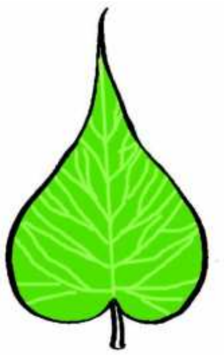
Fig. 7

Cashew is not a fruit. It is a fruit stalk.

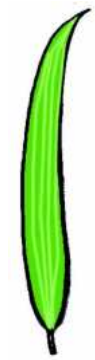
SCERT TELANGANA

కృత్యం-5 : ఈనెల వ్యాపనం రకాలు

కృత్యం-1లో సేకరించిన మొక్కల పత్రాలలోని ఈనెల వ్యాపనాన్ని పరిశీలించండి. పటం-6లో చూపిన పత్రాల ఈనెల వ్యాపనంతో పోల్చండి. పరిశీలనను పట్టిక-4లో నమోదుచేయండి.



జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం



సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం

పటం-6

పట్టిక-4

క్ర. సం.	మొక్క పేరు	ఈనెల వ్యాపనం (జాలాకార/సమాంతర)
1		
2		
3		
4		
5		

ఇప్పుడు పట్టిక-2లోని ఫలితాలు పట్టిక-4లోని అంశాలతో పోల్చండి.

- సమాంతరపు ఈనెల వ్యాపనం కలిగిన మొక్కలలో ఏరకమైన వేర్లు ఉంటాయి?
- జాలాకారపు ఈనెల వ్యాపనం కలిగిన మొక్కలలో ఏరకమైన వేర్లు ఉంటాయి?
- ఈనెల వ్యాపనానికి వేరు వ్యవస్థకూ మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

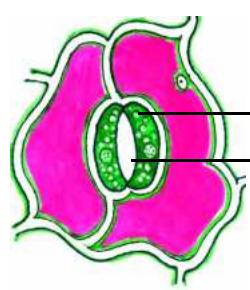
తల్లివేరు వ్యవస్థ కలిగిన మొక్కల పత్రాలకు జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం ఉంటుందని, పీచు వేరువ్యవస్థ కలిగిన మొక్కల పత్రాలకు సమాంతరపు ఈనెల వ్యాపనం ఉంటుందని తెలుస్తుంది.

9.6. పత్రం విధులు :

పత్రాలు మొక్క జీవితంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి. మన మాదిరిగా మొక్కలు కూడా శ్వాసిస్తాయి. మనం ముక్కుతో గాలిపీల్చినట్లే మొక్కలు కూడా గాలి పీలుస్తాయి. మొక్కలో ఏ భాగం ఈ పనిచేస్తుంది?

కృత్యం-6 : పత్రరంధ్రాల పరిశీలన

మందంగా ఉండే ఒక పత్రాన్ని తీసుకోండి. పత్రం బాహ్య పొరను తీసి స్లైడ్‌పైన ఉంచండి. దానిమీద నీటి చుక్కను వేసి సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించండి. అందులో చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో ఉన్న భాగాలను గుర్తించే ప్రయత్నం చేయండి.



పటం-7

జీడిమామిడిలో పండుగా కనిపించేది నిజానికి పండుకాదు. అది పండు తొడిమ.

SCERT, TELANGANA

Compare the parts that you have seen under the microscope with Fig. 7.

The bean shaped parts in the leaf are guard cells. The pore in between them is called stomatal pore or stomata. It acts like our nose. It is useful in the exchange of gases between the plant and atmosphere.

Do you know?

In Warangal district, there is a traditional cottage industry where pictures of various traditional and mythological figures are drawn with bright colours on dried leaves. This artwork is famous throughout the world.

9.7. Transpiration

Activity-7: Do you know that excess water is removed in the form of vapour from the leaf surface? To understand this let us do the following activity. Do this activity on a sunny day.

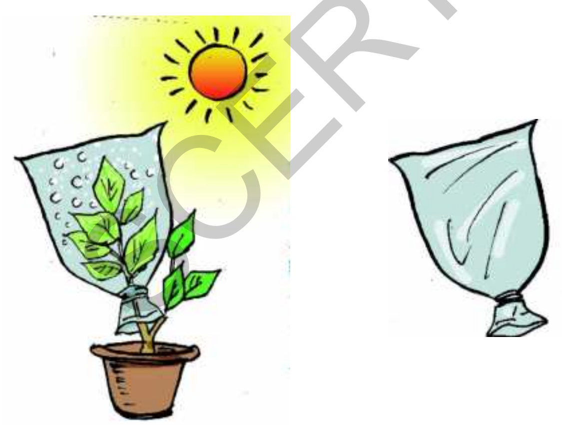


Fig. 8

Select a well watered healthy plant that has been growing in the sun. Enclose a leafy branch of the plant in a polythene bag and tie up its mouth (Fig. 8). Take another polythene bag of same size and tie up its mouth without keeping any plant. Keep both the polythene bags in the sun. After a few hours observe the inner surface of the bags. What do you see?

Which bag has water droplets? Think how they are formed there?

Plants release excess water in their body through stomata and some other parts as well. The water is released in the form of vapour and this process is called **transpiration**. These vapours condense and are seen as droplets in the polythene bag. Think, what will happen if transpiration does not take place in plants.

Another important leaf function is the preparation of food for the plant by the process of **photosynthesis**. We will discuss more about this in the higher classes.

9.8. Stem provides support to the plant

Observe the stem portion of some plants that you collected for Activity 1 Record your observations in table-5.

- Do all plants have stems?
- Are the stems of all plants similar?
- How is the stem of the plant that grows horizontally on the ground?

Branches, leaves and flowers develop from the small out growths present on the stem.

SCERT, TELANGANA

సూక్ష్మదర్శిని కింద పరిశీలించిన భాగాలను పటం-7తో పోల్చండి.

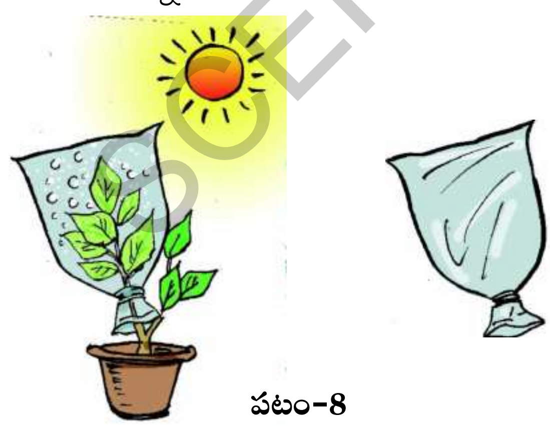
పత్రంలోపల చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో కనబడే భాగం రక్షకకణాలు. వాటి మధ్యలో ఉన్న రంధ్రాల్ని పత్రరంధ్రాలు అంటారు. ఇవి మన ముక్కు మాదిరిగా పనిచేస్తాయి. మొక్కకూ వాతావరణానికీ మధ్య వాయు వినిమయానికి ఇవి తోడ్పడతాయి.

మీకు తెలుసా?

వరంగల్ జిల్లాలో ఒక సాంప్రదాయిక కుటీర పరిశ్రమ ఉంది. ఎండిన ఆకులపైన వివిధ రకాల సాంప్రదాయిక, పౌరాణిక చిత్రాలను అందమైన రంగులతో గీస్తారు. ఇది ప్రపంచ ఖ్యాతిచెందిన కళా నైపుణ్యం.

9.7. భాష్పోత్సేకం

కృత్యం-7 : పత్ర ఉపరితలంనుంచి మొక్కలలో ఉన్న అధికమైన నీరు ఆవిరిరూపంలో బయటికి పోతుందని మీకు తెలుసా? దీన్ని అవగాహన చేసుకోవటానికి ఈ కింది కృత్యాన్ని చేద్దాం. ఈ కృత్యం ఎండగా ఉన్న రోజు చేయండి.



పటం-8

మంచిగా నీళ్ళుపోసిన ఎండలో పెరిగే ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కను ఎంపిక చేయాలి. పత్రాలు కలిగిన కొమ్మను ఒక పాలిథీన్ సంచిలో బంధించి మూతిని గట్టిగా దారంతో కట్టాలి. (పటం-8) మరొక ఖాళీ పాలిథీన్ సంచిని తీసుకుని కొమ్మ లేకుండా మూతిని దారంతో కట్టాలి. రెండింటిని ఎండలో ఉంచండి. కొన్ని గంటల తరవాత పాలిథీన్ సంచుల లోపలి భాగాన్ని పరిశీలించండి. ఏమి గమనించారు?

ఏ పాలిథిన్ సంచిలోపల నీటి బిందువులు ఏర్పడ్డాయి? ఎలా ఏర్పడ్డాయి? ఆలోచించండి.

మొక్కలు పత్రరంధ్రాలతోపాటు ఇతర భాగాలద్వారా కూడా అధికమైన నీటిని విడుదల చేస్తాయి. నీరు ఆవిరి రూపంలో విడుదల కావటాన్ని 'భాష్పోత్సేకం' అంటారు. నీరు ఆవిరి రూపంలో వెలుపలికి వచ్చి పాలిథీన్ సంచి గోడలపై బిందువు రూపంలో ఏర్పడుతుంది. బాష్పోత్సేకం జరగకపోతే ఏమవుతుంది? ఆలోచించండి.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహార పదార్థాలను తయారుచేయటం పత్రం యొక్క మరొక ముఖ్యమైన విధి. దీనిని గురించి రాబోయే తరగతులలో చర్చిద్దాం.

9.8. కాండం మొక్కకు ఆధారాన్ని ఇస్తుంది.

కృత్యం-1 కోసం సేకరించిన మొక్కల కాండాన్ని పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనను పట్టిక-5లో నమోదు చేయండి.

- అన్ని మొక్కలు కాండాన్ని కలిగి ఉన్నాయా?
- అన్ని మొక్కల కాండాలు ఒకే రకంగా ఉన్నాయా?
- నేలకి సమాంతరంగా పెరిగే మొక్క కాండం ఏ విధంగా ఉంది?

మొక్కల కాండం మీద ఉండే చిన్న ఉబ్బెత్తు భాగాలనుంచి కొమ్మలు, ఆకులు, పుష్పాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

SCERT, TELANGANA

Table 5

S. No.	Name of the plant	Stem grows Vertically/Horizontally	Branches are Present/Absent
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Leaves and flowers grow from the stem. If you observe carefully, you will see a scar on the stem where the leaf arises. The stem branches into sub-branches and bears leaves, flowers and fruits.

9.9. Carrying food material

Activity-8: Take two soft stemmed plant. Set them up like you did in activity 2 (Fig. 9). Wait for 2-3 hours and record your observations.

- What differences did you find between the stem of both the plants?
- Do red spots appear on the leaves or flowers of any of the plants?

Take the stem of a plant which was kept in water with red ink and cut a small section transversely with a sharp blade. Take the help of your teacher for this. Put it on a slide. Observe it under a microscope. Do you observe any coloured portion? Now, cut the stem into two halves vertically, from top to bottom Observe it.

The coloured ring like structure that you see act as a tube. The water absorbed by the root is carried through the stem to all parts of the plant.

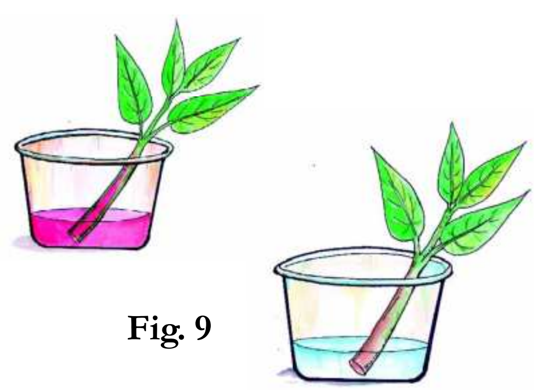


Fig. 9

Creeping plants such as grapes have weak stem. Tendrils and hooks formed by the plant helps in climbing.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-5

క్ర. సం.	మొక్క పేరు	కాండం పెరుగుదల నిలువుగా / సమాంతరంగా	శాఖలు ఉన్నాయి / లేవు
1			
2			
3			
4			
5			

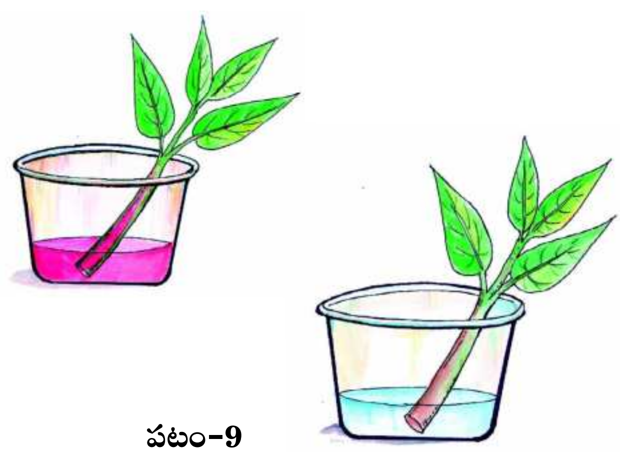
పత్రాలు, పుష్పాలు కాండం నుండి పెరుగుతాయి. మీరు జాగ్రత్తగా కాండాన్ని పరిశీలిస్తే పత్రం ఏర్పడే దగ్గర కాండంపైన మచ్చ కనబడుతుంది. కాండానికి శాఖలు ఉంటాయి. శాఖలు పత్రాలను, పుష్పాలను, ఫలాలను కలిగి ఉంటాయి.

9.9. ఆహారపదార్థాల సరఫరా

కృత్యం-8 : మెత్తనికాండం కలిగిన రెండు మొక్కలను తీసుకోండి కృత్యం-2లో చూపిన మాదిరిగా అమర్చండి (పటం-9) 2-3 గంటల తరువాత చూడండి. పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

- రెండు కాండాల మధ్య గల తేడాలు ఏమిటి?
- ఏదైనా ఒక మొక్క పత్రాలు, పుష్పాలపైన ఎర్రటి మచ్చలు ఏర్పడ్డాయా?

ఎర్రసిరా కలిపిన నీరు ఉన్న గ్లాసు లోని మొక్క కాండం తీసుకొని బ్లేడుతో పలుచగా కాండాన్ని అడ్డంగా కోసి స్లైడ్‌పైన పెట్టి సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి. ఈ కృత్యం నిర్వహించేటప్పుడు ఉపాధ్యాయుని సహకారాన్ని తీసుకోండి. మీరు ఏదైనా రంగును కాండంపైన పరిశీలించారా? కాండాన్ని నిలువుగా పైనుండి కిందివరకు రెండు సగభాగాలు చేసి పరిశీలించండి. రంగు కలిగిన ఈ భాగం ఒక నాళం మాదిరిగా పనిచేస్తుంది. వేర్లు శోషించిన నీరు కాండం ద్వారా మొక్క ఇతర భాగాలకు సరఫరా అవుతుంది.



పటం-9

ద్రాక్షవంటి ఎగబాకే మొక్కలలో కాండం బలహీనంగా ఉంటుంది.
మొక్క కిందపడిపోకుండా పాకడానికి వీలుగా తీగలు, కొక్కేలు ఏర్పడతాయి.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

Some plants like potato, turmeric, garlic, ginger and sugarcane store food material in the stem due to which they bulge in size. Generally we think that these are all tubers or roots. Actually they are modified stems.

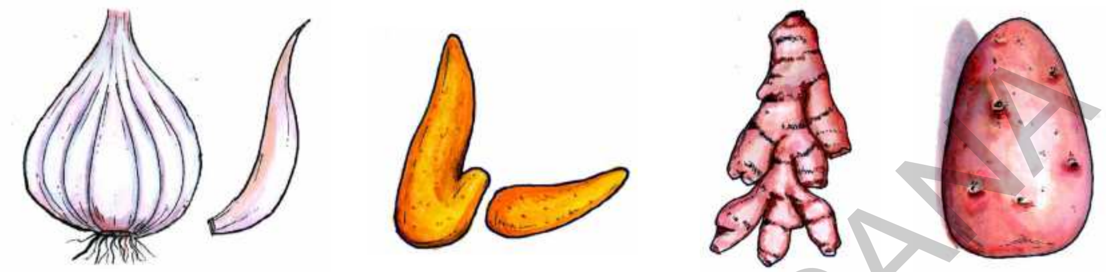


Fig. 10

How can you say that a potato is stem although it grows under the ground? Think it over.

Most plants growing around us have roots, leaves, stems and flowers. All parts of the plants carry out some functions, essential for the whole plant. There are diverse forms of plants in nature and plants adapt themselves to the different conditions in nature in different ways. For example, while stems usually support the plant body, in some plants they modify and store food. Flower is another important part in the plant. Flower has different colourful structures called petals. They attract insects for pollination and produce fruits.We grow plants for colourful flowers which gives beauty to nature. We will learn more about flower in the next classes.

Keywords:

Tap root, fibrous roots, petiole, lamina, stomata, reticulate venation, parallel venation, transpiration.

What we have learnt

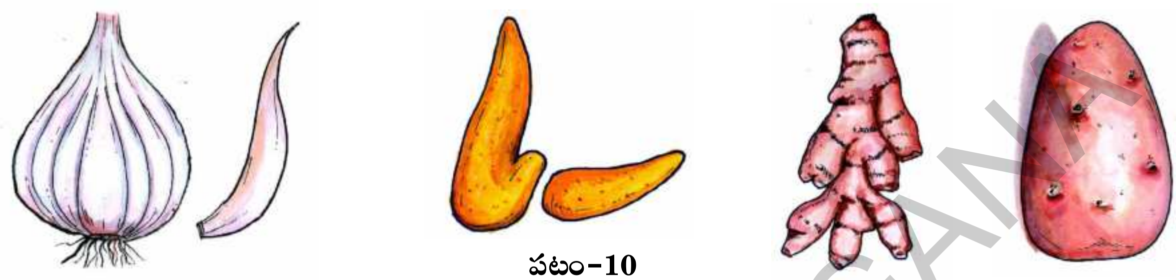
- The important parts of a plant are roots, stem and leaves.
- Tap root system and fibrous root system are two types of root systems seen in plants.
- Roots absorb water and minerals from the soil and also help in anchoring the plant body to the soil.
- The branches of stem bears leaves, flowers and fruits.
- The stem carries the water absorbed by the roots to different parts of the plant.
- Leaves help in preparing food, exchange of gases and transpiration.

The substance that causes spicyness in chillies is capsaicin.

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా?

బంగాళదుంప, పసుపు, వెల్లుల్లి, అల్లం, చెరకు వంటి మొక్కలు ఆహార పదార్థాలను నిల్వచేయటం వలన పరిమాణంలో ఉబ్బినట్లు కనబడుతాయి. వీటిని మనం దుంపలు అనుకుంటుంటాం. నిజానికి ఇవి ఆ మొక్కల కాండాలు.



పటం-10

బంగాళదుంప భూమిలో పెరుగుతున్నప్పటికీ కాండం భాగం అంటారు. ఎందుకు? ఆలోచించండి.

మన చుట్టూ పెరిగే మొక్కలన్నిటికీ వేరు, పత్రం, కాండం, పుష్పాలు ఉంటాయి. మొక్కలోని అన్ని భాగాలు మొత్తం మొక్క కోసం ఏదో ఒక విధిని నిర్వహిస్తుంటాయి. ప్రకృతిలో వివిధ రకాల మొక్కలు వేరువేరు పరిస్థితులకు అనుగుణంగా రూపం మార్చుకుని కనిపిస్తాయి. ఉదాహరణకు కొన్ని మొక్కలలో కాండం మొక్కకు ఆధారాన్ని ఇస్తే మరికొన్ని మొక్కలలో కాండం ఆహారాన్ని నిల్వచేస్తుంది. మొక్కలలో మరొక ముఖ్య భాగం పుష్పం. దీనిలో రంగురంగుల రెక్కల లాంటి నిర్మాణాలను ఆకర్షణ పత్రాలు అంటారు. ఇవి పరాగ సంపర్కం కోసం కీటకాలను ఆకర్షిస్తాయి. పండ్లు తయారుకావడానికి సహకరిస్తాయి. ప్రకృతికి అందాన్నిచ్చే పూలకోసం మనం ఎన్నో రకాల చెట్లను పెంచుకుంటాం కదా! పుష్పాల గురించిన మరింత సమాచారాన్ని రాబోయే తరగతులలో తెలుసుకుందాం.

కీలక పదాలు

తల్లివేరు, పీచువేరు, పత్రవృంతం, పత్రదళం, పత్రరంధ్రాలు, జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం, సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం, బాష్పోత్సేకం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- వేరు, కాండం, పత్రాలు మొక్కలో ముఖ్యమైన భాగాలు.
- మొక్కలలో తల్లివేరు వ్యవస్థ పీచువేరు వ్యవస్థ లుంటాయి.
- వేరు నీటిని, ఖనిజ లవణాలనూ శోషిస్తుంది. మొక్క మట్టిలో పాతుకునే విధంగా చేస్తుంది.
- కాండం శాఖలకు పుష్పాలు, పత్రాలు, ఫలాలు ఉంటాయి.
- వేరు శోషించిన నీటిని కాండం మొక్కలోని ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.
- పత్రాలు ఆహార పదార్థాల తయారీలో, వాయు వినిమయంలో, బాష్పోత్సేకంలో సహాయపడతాయి.

మిరపకాయలో కారం కలిగించే పదార్థాన్ని కాప్సిసిన్ అంటారు.

SCERT, TELANGANA

- Leaf base, petiole and lamina are the parts of a leaf.
- Reticulate and parallel venation are found in leaves.

Improve your learning

1. What are the important parts of a plant?
2. How can you say that one part of a plant is the stem and the other is root?

Y4H3R5

3. Collect any plant from your surroundings. Draw its root structure. What can you say about its root system of those plants?
4. John has no place in his house but he wants to plant vegetables like tomato in his house. Suggest him different ways to do so.
5. What will happen if a plant doesn't have any leaves?
6. How does the stem help the plant?
7. What type of venation is found in the leaves of plants with fibrous root system?
8. If the leaves have reticulate venation what would be the type of root?
9. Explain the various parts of a plant with the help of a diagram.
10. Explain the parts of a leaf with the help of a diagram.
11. How can you show that plants absorb water through their roots?
12. Rajani said "Plants also breathe in". How can you support this statment.
13. Collect the leaves of various plants. prepare a herbarium. Write a brief report on their shapes, size and venation.
14. Prepare a greeting card with dry leaves.
15. Observe a plant which has healthy green leaves and beautiful flowers. Write your feelings about the plant in your notebook.

SCERT, TELANGANA

Bonsai

Usually we grow rose and chrysanthemum plants in pots. Can we grow a big tree in a pot in a similar way? You may wonder how a big tree can be grown in a pot! There is a method that would make any tree fit in a pot. This method is known as Bonsai. The word Bonsai means dwarf tree. These are also known as Liliput Trees. Bonsai is Japanese art. They grow trees in wide pots for years. Time to time the roots and branches of the trees are trimmed. You too may try it out.

In plants like ginger, the stem is underground, while the leaves are aerial.

- పత్రంలో, పత్రపీఠం, పత్రవృంతం, పత్రదళం అనే భాగాలు ఉంటాయి.
- పత్రాలలో జాలాకార, సమాంతర ఈనెల వ్యాపనాలు కనపడతాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

1. మొక్కలో ముఖ్యమైన భాగాలేవి?
2. మొక్కల్లోని ఒక భాగం కాండమని మరొక భాగం వేరని ఎలా చెప్పగలరు?
3. మీ పరిసరాల నుండి కొన్ని మొక్కలను సేకరించండి. వాటి వేరు నిర్మాణం చూపించే పటం గీయండి. ఆ మొక్కల వేరువ్యవస్థను గురించి చెప్పండి.
4. జాన్ వాళ్ళ ఇంట్లో మొక్కలు పెంచుకోవడానికి చోటులేదు. కానీ అతను టమాటా మొక్కను పెంచాలనుకున్నాడు. నీవు అతనికి, ఏమి సలహా ఇస్తావు.
5. మొక్కలకు పత్రాలు లేకపోతే ఏమౌతుంది?
6. కాండం మొక్కకు ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?

C3D6H5

7. పీచు వేరువ్యవస్థ కలిగిన మొక్కల పత్రాలలో ఏ రకమైన ఈనెల వ్యాపనం ఉంటుంది?
8. జాలాకారపు ఈనెలవ్యాపనం కలిగిన మొక్కల్లో ఏ రకమైన వేరు వ్యవస్థ ఉంటుంది?
9. పటం ద్వారా మొక్కలోని వివిధ భాగాలను వివరించండి.
10. పటం ద్వారా పత్ర భాగాలను వివరించండి.
11. మొక్కలు వేర్ల ద్వారా నీటిని శోషిస్తాయని ఎలా చెప్పగలవు?
12. మొక్కలు కూడా శ్వాసిస్తాయి, అని రజని చెప్పింది. ఈ వాక్యాన్ని నీవు ఎలా సమర్థిస్తావు?
13. వివిధ రకాల మొక్కల ఆకులను సేకరించి హెర్బేరియం తయారుచేయండి. వివిధ రకాల మొక్కల పత్రాల ఆకారాలు, పరిమాణాలు, ఈనెల వ్యాపనం మీద నివేదికను తయారు చేయండి.
14. ఎండిపోయిన ఆకులతో గ్రీటింగ్ కార్డును తయారు చేయండి.
15. పచ్చని ఆకులతో, అందమైన పూలతో ఆరోగ్యంగా ఎదుగుతున్న మొక్కను చూస్తే మీకేమనిపిస్తుందో మీ పుస్తకంలో వ్రాయండి.

బోన్సాయ్

సాధారణంగా మనం చామంతి, గులాబి మొదలైన మొక్కలను కుండీలలో పెంచుకుంటాం. ఇదేవిధంగా ఒక మర్రి చెట్టునుకూడా కుండీలో పెంచగలమా? అంత పెద్ద చెట్టు కుండీలో ఎలా పెరుగుతుందని ఆశ్చర్యం కలుగుతుంది కదూ! ఎంత పెద్ద చెట్టునైనా కుండీలలో ఇమిడిపోయేలా పెంచడానికి ఒక పద్ధతి ఉంది. దీనిని బోన్సాయ్ అంటారు. అంటే మరుగుజ్జు వృక్షం అని అర్థం. కొందరు వీటిని వామన వృక్షాలు అని కూడా పిలుస్తారు. బోన్సాయ్ జపాన్ దేశపు సాంప్రదాయిక కళ. వెడల్పాటి తొట్లలో మొక్కలను సంవత్సరాలపాటు పెంచుతారు. అప్పుడప్పుడు వాటివేర్లు, కొమ్మలు కత్తిరిస్తూ అందంగా పెంచుతారు. మీరూ ప్రయత్నించండి.

అల్లంవంటి మొక్కలలో కాండం భూమిలో ఉంటే ఆకులు భూమిపైన ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

10 Changes Around Us

R3E3J2

Fig. 1

SCERT, TELANGANA

Priya wanted to write an article about colours for school magazine. She started observing her mother while preparing tea. Suddenly her brother Teja rushed into the kitchen shouting "See my white shirt is spoilt. It has colour stains. Yesterday it was fine. Why has it become like this? Who spoilt my shirt?"

Mother saw the shirt and said that it might have got this red stain when it was soaked in soap water along with a new red shirt.

Priya who was listening to all this began thinking about all the changes she had seen. She had noticed the change in the colour of the tea after milk was added to it. There was a change in the colour of the shirt. She started wondering.

- Why does the colour of the tea has changed?
- How did the red stain get on her brother's shirt?
- How does an object change colour?

The change of state from liquid to gas is called evaporation.

10 మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు

T4W6F6

పటం-1

ప్రియ, పాఠశాల పత్రికకు రంగుల గురించి ఒక వ్యాసం రాయాలనుకుంది. వాళ్ల అమ్మ వంటగదిలో 'టీ' తయారుచేస్తూ ఉంటే పక్కన కూర్చుని గమనిస్తూ ఉంది. అంతలో వాళ్ల తమ్ముడు, తేజ వంటగదిలోకి పరుగెత్తుకుంటూ వస్తూ, "చూడండి... నా తెల్ల చొక్కా ఎలా పాడైందో? దీనిపై రంగు మరకలయ్యాయి. నిన్నటి వరకు బాగానే ఉందిగా. ఇలా ఎందుకు మారింది? నా చొక్కాను ఎవరు పాడుచేశారు?" అని అడిగాడు.

వాళ్ల అమ్మ చొక్కావైపు చూసి, నిన్న నువ్వు బట్టలు ఉతుక్కునేటప్పుడు బహుశా నీ కొత్త ఎరుపు చొక్కాను కూడా ఈ చొక్కాతో కలిపి సబ్బునీళ్లలో నానపెట్టి ఉంటావు. అందువల్ల ఎరుపు రంగు వచ్చి ఉండవచ్చు అని అంది.

వాళ్ళిద్దరి మాటలను వింటున్న ప్రియ తను చూసిన మార్పులను గురించి ఆలోచించసాగింది. మరుగుతున్న టీ కషాయానికి పాలను కలిపినపుడు దాని రంగు మారడం గమనించింది. అలాగే తమ్ముడి చొక్కా రంగు మారడాన్ని కూడా గమనించింది. ఈ రెండు విషయాలు తనకు బోలెడన్ని సందేహాలను కలిగించాయి.

- 'టీ' రంగు ఎందుకు మారింది?
- ప్రియావాళ్ల తమ్ముడి చొక్కాపైన ఎరుపు రంగు మరక ఎలా ఏర్పడింది?
- ఒక వస్తువు రంగు ఏ విధంగా మారుతుంది?

ఒక పదార్థం ద్రవస్థితినుంచి వాయుస్థితికి మారడాన్ని భాష్పీభవనం అంటారు.

SCERT TELANGANA

- Can you find answers to these questions? Discuss with your friends and think of the answers.

10.1. Changes Around Us

In our daily life we notice many changes around us. These include the changes from time to time, in the crops growing in the fields fall of leaves, the growth of fresh leaves on trees, change in the colour of the sky, change in colour of leaves of trees etc. Flowers bloom and then wither away. Apart from this we notice some changes in our body like increase in length of nails and hair, increase or decrease in weight, and increase in height etc.

Of all the changes we observe in our daily life, we are able to find out reasons for some of them. For other changes, we are not able to find reasons. To explain about any change we observed or noticed, we need to ask the following questions :

- What has changed?
- How do we know that change has taken place?
- What are the possible reasons for that change?
- Which seems to be the most appropriate reason?
- How would we check if the reason is correct?

Let us discuss certain changes in detail.

10.2. Changing of milk into curd

We know that curd is prepared from milk. Curd is prepared in almost every house. It is a common experience!

- Do you know how milk can be converted into curd?

Generally curd is prepared by adding a very small quantity of curd (sample curd) to the bowl containing luke warm milk. Then the bowl containing milk with the sample curd is covered by a lid and kept still and undisturbed. We notice that the milk turns into curd after few hours.

- What changes do you see when milk is converted into curd?
- How do you know that milk is changed into curd?
- Is there any change in the state of the milk?
- Is there any change in its volume?
- Is there any change in the weight of the milk?

Activity-1: Comparing milk and curd

Take some milk in a bowl and some curd in another bowl, compare the colour of the milk and curd carefully.

What do you notice? You may notice that there is slight difference in colour from milk to curd.

Now take some milk and curd in separate tea spoons and taste them.

Do you find any difference in the taste of milk and curd?

The change of state from gas to liquid is called condensation.

SCERT, TELANGANA

- మీరు ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు కనుక్కోగలరా? మీ మిత్రులతో చర్చించండి. సమాధానాలకోసం ఆలోచించండి.

10.1. మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు

నిత్య జీవితంలో మన చుట్టూ ఎన్నో రకాల మార్పులను గమనిస్తూ ఉంటాం. పొలంలో పంటలు పండటం, చెట్ల ఆకులు రాలిపోయి మళ్ళీ చిగురించడం, ఆకాశంలో మబ్బుల రంగులు మారిపోవడం, పూలు విచ్చుకోవడం తరువాత వాడిపోవడం ఇలా ఎన్నో మార్పులు మీరు ప్రతిరోజూ చూస్తూ ఉంటారు. అలాగే మన శరీరంలో గోళ్ళు, వెంట్రుకలు పొడవు పెరగడంతోపాటు బరువు, పెరగడం లేదా తగ్గడం గమనిస్తాం.

మన నిత్యజీవితంలో పరిశీలించే అన్ని రకాల మార్పులలో కొన్నింటికి కారణాలు కనుక్కోగలం. మరికొన్నిటికి కారణాలు కనుక్కోలేం.

మనం పరిశీలించిన లేదా గమనించిన ఏదైనా మార్పు గురించి వివరించాలంటే కింది ప్రశ్నలను అడగవలసి ఉంటుంది.

- ఏం మార్పు జరిగింది?
- మార్పు జరిగిందని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది?
- ఆ మార్పుకు గల కారణాలు ఏమిటి?
- కారణాలన్నింటిలో ఏది సరైనది?
- కారణం సరైనదో, కాదో ఏ విధంగా సరిచూస్తాం?

ఇప్పుడు మనం కొన్ని మార్పులను గురించి వివరంగా చర్చిద్దాం.

10.2. పాలు, పెరుగుగా మారడం:

పాలనుండి పెరుగు తయారవుతుందని మనందరికీ తెలుసు. ఇండ్లలో పెరుగు తయారు చేసుకోడం ఒక సాధారణ అనుభవమే కదా!

- పాలు ఏ విధంగా పెరుగుగా మారుతాయో మీకు తెలుసా?

సాధారణంగా పెరుగు తయారుచేయడానికి, గోరువెచ్చని పాలకు కొద్ది పరిమాణంలో పెరుగు కలుపుతారు. దీనినే పాలను 'తోడుపెట్టడం' అంటాం. తోడు పెట్టిన పాలగిన్నె మీద మూతను ఉంచి, దానిని కొన్ని గంటలపాటూ కదలకుండా ఒకచోట ఉంచుతారు. కొన్ని గంటల తర్వాత గిన్నె మీద మూతను తీసిచూసినట్లయితే పాలు తోడుకుని పెరుగుగా మారి ఉండడాన్ని మనం గమనిస్తాం.

- పాలు, పెరుగుగా మారినప్పుడు ఏ ఏ మార్పులను మీరు గమనించారు?
- పాలు, పెరుగుగా మారింది అని మీకు ఎలా తెలుస్తుంది?
- పాల స్థితిలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?
- పాల పరిమాణంలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?
- పాల బరువులో ఏమైనా మార్పు కలుగుతుందా?

కృత్యం-1 : పాలను పెరుగును పోల్చుదాం

రెండు వేర్వేరు పాత్రలలో కొద్ది పరిమాణంలో పాలు, పెరుగు విడిగా విడిగా తీసుకోండి. వాటి రంగులను జాగ్రత్తగా పోల్చిచూడండి.

మీరు ఏం గమనించారు?

పాల రంగుతో పోల్చినప్పుడు పెరుగు రంగు కొద్దిగా మార్పుచెందడాన్ని మీరు గమనిస్తారు.

ఇప్పుడు ఒక స్పూన్‌తో పాలు , పెరుగు విడివిడిగా రుచి చూడండి.

పాలు మరియు పెరుగు రుచులలో మీరు ఏదైనా తేడాను గమనించారా?

ఒక పదార్థం వాయుస్థితినుంచి ద్రవస్థితికి మారడాన్ని సాంద్రీకరణం అంటారు.

SCERT, TELANGANA

You may notice that milk is somewhat sweet and curd can be slightly or highly sour in taste.

Precautions

Do not try to taste any substance until you know what it is and its properties. Tasting of some substances can be hazardous to health. The test for taste is to be done only under the guidance of teacher and for substances we know are safe.

Touch the milk and the curd with your finger to know their state. You will notice that milk is in liquid form. Guess the state of curd. Observe. Curd is neither in solid state nor in liquid state.

What do you call this State of material?

The curd is in semi-solid form. Now measure the level of milk in a bowl and its weight. Then measure the level of the curd and its weight in the bowl.

Write the values of measurement in table-1

Compare the measurements, what do you notice?

From this activity, we find that there are changes in milk when it becomes curd. These include change in the colour, taste and in the state. These indicators of change explain that a change has taken place from milk to curd.

- What can be the reasons for this change?

Activity-2: Finding the conditions for making curd

Take three equal volumes of empty bowls with lids as shown in Fig. 2

Fig. 2

Add some ice-cold milk to bowl 1 and same quantity of some warm milk to the bowls- 2 and 3. Then add small quantity of curd to the bowls 1 and 2.

Table 1

S.No.	Substance	Level in bowl	Weight
1	Milk		
2	Curd		

The change of state from liquid to solid is called solidification.

SCERT, TELANGANA

పెరుగుతో పోల్చినప్పుడు పాలు, రుచికి స్వల్పంగా తియ్యగా ఉంటాయి. కాని పెరుగు రుచి కొద్దిగా పుల్లగా లేదా చాలా పుల్లగా ఉండటం గమనిస్తాం.

> **జాగ్రత్తలు :**
>
> ప్రయోగాలు చేసేటప్పుడు పదార్థంపేరూ దాని ధర్మాలు తెలియకుండా ఏ పదార్థాన్ని రుచి చూడకూడదు. కొన్ని రకాల పదార్థాలను రుచి చూడటం మన ఆరోగ్యానికి ప్రమాదకరం కావచ్చు. రుచి చూడటం అనే పరీక్ష, ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలోగాని పదార్థం సురక్షితం అని తెలిసినప్పుడు మాత్రమే చేయాలి.

పాలు , పెరుగుల స్థితిని తెలుసుకోడానికి వాటిని మీ చేతివేళ్లతో తాకి చూడండి. పాలు ద్రవ స్థితిలో ఉండటాన్ని మీరు గమనిస్తారు. పెరుగు ఏ స్థితిలో ఉంటుందో ఆలోచించండి.

పెరుగు ఘనపదార్థం, ద్రవపదార్థం కాని స్థితిలో ఉండటాన్ని గమనిస్తాం.

ఇలాంటి స్థితిలో ఉండే పదార్థాలను ఏమంటారు?

రెండు సమాన పరిమాణం గల పాత్రలలో సమాన మట్టంలో ఉండేవిధంగా పాలను తీసుకోండి. ఒక పాత్రలోని పాలలో మాత్రమే తోడు వేసి పెరుగుగా మారేలా చేయండి. వాటి మట్టాలను కొలవండి.

పాత్రలలో ఉన్న పాలు, పెరుగుల మట్టాలను, బరువులను పోల్చండి. ఏం గమనించారు?

పాలు పెరుగుగా మారినప్పుడు, పాలలో కొన్ని మార్పులు జరుగుతాయి. వీటిలో ప్రధానమైనవి దాని రంగులో, రుచిలో, స్థితిలలో మార్పులు. మార్పును తెలియజేసే ఈ సూచికల ఆధారంగా పాలు, పెరుగుగా మార్పు చెందింది అని చెప్పవచ్చు.

- ఈ మార్పుకు కారణం ఏమై ఉండవచ్చు?

కృత్యం-2 : పెరుగు తయారుకావడానికి తోడ్పడే పరిస్థితులను కనుక్కోవడం.

పాత్ర -1 పాత్ర -2 పాత్ర -3

పటం-2

పటం-2లో చూపిన విధంగా మూతలు ఉండి సమాన పరిమాణంలో ఉన్న మూడు పాత్రలను తీసుకోండి.

పాత్ర-1లో మంచు ముక్కలతో చల్లబరిచిన పాలను తీసుకోండి. అంతే పరిమాణంలో గోరువెచ్చని పాలను పాత్ర-2, పాత్ర-3లలో తీసుకోండి. తరువాత కొద్దిగా పెరుగును పాత్ర-1 లో మరియు పాత్ర-2లో

అలాగే పాలు, పెరుగుల బరువులను కొలవండి. వాటి విలువలను కూడా పట్టిక - 1లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-1

క్ర.సం.	పదార్థం పేరు	పాత్రలో దాని మట్టం	దానిబరువు
1	పాలు		
2	పెరుగు		

ఒక పదార్థం ద్రవస్థితినుంచి ఘనస్థితికి మారడాన్ని ఘనీభవనం అంటారు.

SCERT, TELANGANA

Stir them well. The curd must mix in the milk. Cover all the bowls with lids and keep them in your classroom. Leave them and ensure they are not touched even after you have left for home. Observe the changes in the three bowls when you come back to the school next day.

What do you notice about the milk in the three bowls?

- Has the milk in all the three bowls changed into curd?
- Which has not changed into curd? Why?

Compare bowls 1 and 2, and bowls 2 and 3 separately and try to answer the following questions :

- Why do we notice change only in bowl 2, though we added curd to the milk of bowl 1 as well?
- Why do we notice change in bowl-2 though we took warm milk in both bowls 2 and 3?

When we compare the bowls 1 and 2 though the sample curd is added in both bowls, the bowl having warm milk is converted into curd. The cold milk does not change into curd.

Similarly if we compare bowls 2 and 3, though we have taken warm milk in both bowls, only the milk in the bowl 2 to which sample curd has been added changes into curd. We may note that the warm milk in the other bowl does not change into curd.

These two observations explain that the reason for change of milk into curd is due to addition of sample curd to warm milk.

The adding of sample curd to the milk helps to grow some kind of bacteria (Lactobacillus) in it and enables conversion of the milk into curd. You will learn more about this type of bacteria in the lesson "living and non-living".

Now let us discuss one more change

10.3. Changing seasons

Every year we observe that the seasons changes.

The rainy season is followed by winter season. It is followed by summer season and the rainy season. Like this the seasons change regularly one after the other.

- What changes do you observe from winter season to summer season?
- Is there any change in the clothes we wear?
- Is there any change in coldness and hotness of the air around us?
- Is there any change in duration of day and duration of night?
- Is there any change in the food that we eat or drink?

If the winter season changes into summer, we observe change in our clothes. For example, wearing of woolen clothes in winter changes to wearing of cotton clothes in summer.

Due to heat, a place gets heated and pressure gets lowered.

SCERT, TELANGANA

మాత్రమే తోడువేయండి. ఇప్పుడు మూడు పాత్రల మీద మూతలు పెట్టి వాటిని మీ తరగతి గదిలో ఒకమూల, మీరు పాఠశాలను వదిలివెళ్లిన తర్వాత కూడా ఆపాత్రలను ఎవరూ కదల్చకుండా ఉండే విధంగా ఉంచండి. మరుసటిరోజు పాఠశాలకు వచ్చిన తర్వాత పాత్రలమీద మూతలు తీసి మూడు పాత్రల్లోని పాలలో కలిగిన మార్పులను పరిశీలించండి.

మూడు పాత్రలలోని పాలలో ఏ ఏ మార్పులు మీరు గమనించారు?

- అన్ని పాత్రలలోని పాలు, పెరుగుగా మారాయా?
- ఏ పాత్రలోని పాలు, పెరుగుగా మారలేదు? ఎందుకు?

పాత్ర-2ను పాత్ర-1తోనూ, పాత్ర-3 తోనూ పోల్చి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఇవ్వడానికి ప్రయత్నించండి.

- పాత్ర-1, పాత్ర-2లలోని పాలకు తోడు వేసినప్పటికి, పాత్ర-2లో మాత్రమే పెరుగు ఎందుకు తోడుకుంది?
- పాత్ర-2, పాత్ర-3 రెండింటిలో గోరువెచ్చని పాలు తీసుకొన్నప్పటికీ పాత్ర-2లో మాత్రమే ఎందుకు మార్పు కనిపించింది?

పాత్ర-1, పాత్ర-2లను పోల్చినప్పుడు రెండు పాత్రలలోనూ తోడు వేసినప్పటికి ఏ పాత్రలోనైతే గోరువెచ్చనిపాలు ఉన్నాయో ఆ పాలు మాత్రమే పెరుగుగా మారాయి. చల్లని పాలు పెరుగుగా మార్పుచెందలేదు.

అలాగే పాత్ర-2, పాత్ర-3లను పోల్చినప్పుడు, రెండింటిలో కూడా గోరువెచ్చని పాలు ఉన్నప్పటికీ, తోడు వేసిన పాత్ర-2లోని పాలు మాత్రమే పెరుగుగా మారాయి. తోడు వేయకుండా ఉంచిన పాత్ర - 3లోని గోరువెచ్చని పాలు, పెరుగుగా మార్పు చెందలేదు.

ఈ రెండు పరిశీలనల ద్వారా పాలు పెరుగుగా మారడానికి గోరువెచ్చగా ఉండడమే కాకుండా తోడువేయడం కూడా కారణమని తెలుస్తుంది.

పాలలో తోడువేసినప్పుడు ఒక రకమైన బ్యాక్టీరియా (లాక్టోబాసిల్లస్) వృద్ధి చెందుతుంది. ఇది పాలు పెరుగుగా మారడానికి తోడ్పడుతుంది. ఇలాంటి బ్యాక్టీరియాలను గురించి మీరు సజీవులు - నిర్జీవులు అనే పాఠంలో నేర్చుకొంటారు.

ఇప్పుడు మనం మరొక మార్పు గురించి చర్చిద్దాం.

10.3. ఋతువులలో మార్పు :

ప్రతి సంవత్సరం మనం ఋతువులు మారడాన్ని చూస్తాం. వర్షాకాలం తర్వాత చలికాలం దాని తరువాత ఎండాకాలం తిరిగి వర్షాకాలం ఇలా ఋతువులు వరసక్రమంలో మారుతూ ఉంటాయి కదా!

- చలికాలం నుండి ఎండాకాలంలోకి మారినప్పుడు ఏ ఏ మార్పులను గమనిస్తారు?
- మనం ధరించే దుస్తులలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?
- మన చుట్టూ ఉండే గాలిలో వేడి, చల్లదనాలలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?
- పగటి సమయం లేదా రాత్రి సమయాలలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?
- మనం తినే ఆహారంలో కాని, తాగే ద్రవాలలో కాని ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా?

చలికాలం నుండి ఎండాకాలంలోకి మారినప్పుడు మనం ధరించే దుస్తులలో మార్పును గమనిస్తాం. ఉదాహరణకు చలికాలం ధరించిన ఉన్నిదుస్తులను వదిలిపెట్టి ఎండాకాలంలో నూలు దుస్తులను ధరిస్తాం.

ఒక ప్రదేశపు ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే అక్కడ గాలి పీడనం తగ్గుతుంది.

SCERT, TELANGANA

Similarly we observe that in the winter season is cool and hot in summer season in our surroundings.

In winter, duration of night is longer than in summer.

We take cool drinks in summer but prefer hot tea, coffee or milk in winter.

These changes that we observe, show the change of seasons.

- Which of the above changes are because of changes in seasons?
- Which changes could possibly be the causes for the change in seasons?
- List the changes that you think are caused by the change of seasons.

We also need to think about the reasons for changing seasons.

Activity-3: Comparing duration of day in December and May.

See table 2. shows time of sunrise and sunset at a particular place in the month of December, and shows the same information in the month of May. Is there any changes observed in day time of everyday.

- What is the duration of the longest day in December?

Table-2

	December (1)		May (2)	
Day	Sunrise	Sunset	Sunrise	Sunset
1	06:29	17:40	05:51	18:36
2	06:30	17:40	05:50	18:36
3	06:31	17:41	05:50	18:37
4	06:31	17:41	05:49	18:37
5	06:32	17:41	05:49	18:37
6	06:32	17:41	05:48	18:38
7	06:33	17:41	05:48	18:38
8	06:34	17:42	05:47	18:38
9	06:34	17:42	05:47	18:38
10	06:35	17:42	05:46	18:39
11	06:35	17:43	05:46	18:39
12	06:36	17:43	05:46	18:39
13	06:37	17:43	05:45	18:40
14	06:37	17:44	05:45	18:40
15	06:38	17:44	05:45	18:41
16	06:38	17:45	05:44	18:41
17	06:39	17:45	05:44	18:41
18	06:39	17:45	05:44	18:42
19	06:40	17:46	05:43	18:42
20	06:40	17:46	05:43	18:42
21	06:41	17:47	05:43	18:43
22	06:41	17:47	05:43	18:43
23	06:42	17:48	05:42	18:43
24	06:42	17:48	05:42	18:44
25	06:43	17:49	05:42	18:44
26	06:43	17:49	05:42	18:45
27	06:44	17:50	05:42	18:45
28	06:44	17:50	05:42	18:45
29	06:45	17:51	05:41	18:46
30	06:45	17:52	05:41	18:46
31	06:46	17:52	05:41	18:46

The seasons and changes in weather occur because earth rotates on its tilted axis.

SCERT, TELANGANA

అలాగే చలికాలంలో మనచుట్టూ ఉండే పరిసరాలు చల్లగాను, ఎండాకాలంలో వేడిగాను ఉండటం గమనిస్తాం.

చలికాలంలో రాత్రి సమయం పగటి సమయంతో పోల్చినప్పుడు ఎక్కువగా ఉండటం గమనిస్తాం.

ఎండాకాలంలో శీతల పానీయాలు తాగే మనం చలికాలంలో వేడివేడి టీ, కాఫీ లేదా పాలు తాగడానికి ఇష్టపడతాం.

మనం గమనించిన ఈ మార్పులు మనకు ఋతువులలో జరిగిన మార్పును తెలియజేస్తాయి.

- పైన సూచించిన మార్పులలో దేనికి ఋతువులలో మార్పు కారణం కావచ్చు?
- ఋతువులలో మార్పుకు దారితీసే అంశం ఏదై ఉండవచ్చు?
- ఋతువులలో మార్పుల ప్రభావంవల్ల మాత్రమే జరిగే మార్పుల జాబితాను తయారు చేయండి.

ఇప్పుడు మనం ఋతువులలో మార్పునకు కారణాల గురించి ఆలోచిద్దాం.

కృత్యం-3 : డిసెంబర్, మే నెలల్లో పగటి సమయపు నిడివిని పోల్చటం

పట్టిక-2లో ఒక ప్రాంతంలో డిసెంబర్, మే నెలల సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయ సమయాలు చూడవచ్చు.

పట్టిక-2లో సూర్యోదయ, సూర్యాస్తమయ సమయాలలో మార్పులను పరిశీలించండి. ప్రతి రోజూ పగటి సమయంలో ఏమైనా మార్పులు గమనించారా?

- డిసెంబర్ నెలలో అత్యంత పొడవైన పగటి సమయపు నిడివి ఎంత?

పట్టిక-2

	డిసెంబర్ (1)		మే (2)	
రోజు	సూర్యోదయం	సూర్యాస్తమయం	సూర్యోదయం	సూర్యాస్తమయం
1	06:29	17:40	05:51	18:36
2	06:30	17:40	05:50	18:36
3	06:31	17:41	05:50	18:37
4	06:31	17:41	05:49	18:37
5	06:32	17:41	05:49	18:37
6	06:32	17:41	05:48	18:38
7	06:33	17:41	05:48	18:38
8	06:34	17:42	05:47	18:38
9	06:34	17:42	05:47	18:38
10	06:35	17:42	05:46	18:39
11	06:35	17:43	05:46	18:39
12	06:36	17:43	05:46	18:39
13	06:37	17:43	05:45	18:40
14	06:37	17:44	05:45	18:40
15	06:38	17:44	05:45	18:41
16	06:38	17:45	05:44	18:41
17	06:39	17:45	05:44	18:41
18	06:39	17:45	05:44	18:42
19	06:40	17:46	05:43	18:42
20	06:40	17:46	05:43	18:42
21	06:41	17:47	05:43	18:43
22	06:41	17:47	05:43	18:43
23	06:42	17:48	05:42	18:43
24	06:42	17:48	05:42	18:44
25	06:43	17:49	05:42	18:44
26	06:43	17:49	05:42	18:45
27	06:44	17:50	05:42	18:45
28	06:44	17:50	05:42	18:45
29	06:45	17:51	05:41	18:46
30	06:45	17:52	05:41	18:46
31	06:46	17:52	05:41	18:46

భూమి తన అక్షంచుట్టూ తాను తిరగడం వలన వాతావరణంలో మార్పులు (ఋతువులు) ఏర్పడతాయి.

SCERT, TELANGANA

- What is the duration of the longest day in May?
- Do December and May belong to the same season? If not, to which seasons do they belong?

By looking at the data regarding the times of sunrise and sunset on a particular day in December and May, we see that days are shorter in December and longer in May. Thus there are short duration days in winter and long duration days in summer.

Activity-4: Does the sun rise exactly in the east in all seasons?

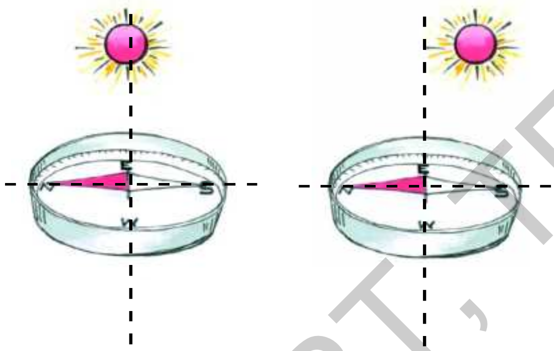


Fig. 3

In the chapter "playing with magnets" we learnt about the magnetic compass. This helps us to find the North-South direction. Take a magnetic compass find the North-South directions with its help. We know that the East-West direction is exactly perpendicular to North-South direction. Mark East-West direction with the help of magnetic compass and compare it with the direction in which the sun rises during the winter season.

Observe the direction of sunrise three to four times in winter and in summer. Compare it with the exact east direction marked with the help of the compass.

- Do you find any change in direction of sunrise between winter and summer season?
- What difference do we notice?

Try to find the direction in which the sun rises even if it is not winter at the time of reading the chapter.

- Did the sun rise exactly in the east?

Observing the changes in shadow during winter and summer seasions

Teja likes to take his photographs very much. His father took his photos in the months of December and May and are given below. Observe Fig. 4(a) and 4(b):

Fig. 4(a)

Fig. 4(a) shows the shadow of a boy, standing on the doorstep of an east facing house, at the time of sunrise. This is on a day in the month of December.

Digestion is the mechanical and chemical breakdown of food into smaller components.

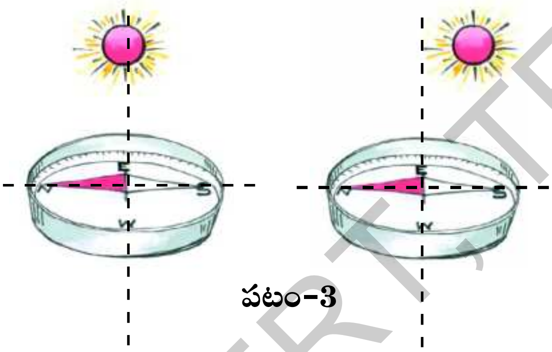
SCERT, TELANGANA

- మే నెలలో అన్నిటికంటే పొడవైన పగటి సమయపు నిడివి ఎంత?
- డిసెంబరు మరియు మే నెలలు ఒకే ఋతువుకు చెందుతాయా? ఏ నెల ఏ ఋతువుకు చెందుతుంది?

ఒక నిర్దిష్టమైన రోజులో డిసెంబర్ మరియు మే నెలలో సూర్యోదయ మరియు సూర్యాస్తమయ సమయాలను పరిశీలించినట్లయితే పగటి సమయం చలికాలంలో తక్కువగా ఎండాకాలంలో ఎక్కువగా ఉంటుందని తెలుస్తుంది.

అంటే చలికాలం పగటి సమయం నిడివి తక్కువగాను, ఎండాకాలం పగటి సమయం నిడివి ఎక్కువగాను ఉంటుంది.

కృత్యం-4 : అన్ని ఋతువులలోనూ సూర్యుడు ఖచ్చితంగా తూర్పు దిశలోనే ఉదయిస్తాడా?



పటం-3

"అయస్కాంతాలతో ఆడుకుందాం" అనే పాఠంలో మనం అయస్కాంత దిక్సూచి గురించి నేర్చుకొన్నాం. ఇది మనకు ఉత్తర-దక్షిణ దిశలను కనుక్కోడానికి సహాయపడుతుంది కదా!

ఒక అయస్కాంత దిక్సూచిని తీసుకోండి. దాని సహాయంతో ఉత్తర-దక్షిణ దిశలను గుర్తించండి. తూర్పు-పడమర దిశలను చూపే రేఖ, ఉత్తర-దక్షిణ దిశలను చూపే రేఖకు ఖచ్చితంగా లంబంగా ఉంటుందని మనకు తెలుసు. మీ ఇంటి గుమ్మంలో తూర్పు-పడమర దిశలను చూపే రేఖను అయస్కాంత దిక్సూచి సహాయంతో గుర్తించండి. ఈ రేఖను చలికాలంలో సూర్యోదయం అయ్యే దిశతో పోల్చి చూడండి.

ఈ విధంగా మూడు లేదా నాలుగు పర్యాయాలు చలికాలం మరియు ఎండాకాలంలలో సూర్యోదయం అయ్యే దిశను పరిశీలించండి. ఆ దిశను మీ ఇంటి గుమ్మం ముందు అయస్కాంత దిక్సూచితో గుర్తించిన దిశతో పోల్చి చూడండి.

- చలికాలంలోను, ఎండాకాలంలోను సూర్యోదయమయ్యే దిశలలో మీరు ఏమైన మార్పును గమనించారా?
- ఏ తేడాను గమనించారు?

ఈ పాఠం చదివేటప్పటికి, చలికాలం కానప్పటికి, సూర్యోదయమయ్యే దిశను కనుక్కోవడానికి ప్రయత్నించండి.

- సూర్యోదయం ఖచ్చితమైన తూర్పు దిశలోనే జరిగిందా?

చలి, ఎండాకాలాల్లో నీడలలో మార్పును పరిశీలించండి:

పటం-4(ఎ)

తేజకు ఫొటో దిగడమంటే చాలా ఇష్టం. వాళ్ళ నాన్న డిసెంబర్, మే నెలల్లో తేజను తీసిన ఫొటోలు ఇక్కడ ఉన్నాయి. డిశంబర్ నెలలో ఒక రోజు సూర్యోదయ సమయంలో తూర్పు వైపు ఉన్న ఇంటి గుమ్మం ముందు నిలబడి ఉన్నప్పుడు తీసిన ఫొటో పటం-4(ఎ)లో చూడండి.

మనం తిన్న ఆహారం జీర్ణక్రియలో అనేక యాంత్రిక, రసాయన చర్యలకు గురై చిన్నచిన్న పదార్థాలుగా మారిపోతుంది.

SCERT TELANGANA

Fig. 4(b)

Fig. 4(b) shows the shadow formed at the time of sunrise on a day in the month of May.

Observe the two photos.

- What difference do you notice in length and direction of the two shadows?
- What does it say about the change in the direction of sunrise in December and in May?

You may also ask some elders about the change in the direction of the sun rays coming through windows or doors facing east during winter and summer. You can also observe shadows formed by the sun rays through windows and doors in your house.

You will notice that the sun does not exactly rise in the east.

In our State around 20th December, the direction of sunrise is a little south of east. Around 15th May, the direction of sunrise is very close to the east. Because of this, we find that the shadow of the boy is right behind him in May and shifts towards his left in December.

This slight change in the direction of the sunrise is one of the reasons for changes in seasons. we will learn more about the exact reasons for the changes in higher classes.

In the two changes discussed above, we notice that for every change there are indicators to confirm that a change has taken place and there is a cause (reason) of the change.

Activity-5: Indicators and causes for change.

The changes observed, indicators of the changes, and possible causes for the changes discussed above are shown in table 3.

Compare the change of milk to curd with change of seasons.

- Which change is slow and which is fast? Why?
- Which change takes place naturally?
- Which change needs initiation/ intervention of human beings to occur?
- Which is a temporary change and which is permanent?

We have used running water as an energy source for thousands of years.

SCERT, TELANGANA

పటం-4(బి)

ఇదే విధంగా మే నెలలో ఒక రోజు సూర్యోదయ సమయంలో అదే ఇంటి గుమ్మం ముందు నిలబడి ఉన్నప్పుడు తీసిన ఫొటో పటం-4(బి)లో చూడండి.

రెండు ఫొటోలను పరిశీలించండి.

- ఈ రెండు సందర్భాలలో ఏర్పడిన నీడల పొడవులలో మరియు వాటి దిశలలో ఏం తేడా గమనించారు?
- ఇది డిసెంబర్, మే నెలల్లో సూర్యోదయమయ్యే దిశను గురించి ఏం చెబుతుంది.

చలికాలంలోను, ఎండాకాలంలోను ఇంటి కిటికీల, తలుపుల గుండా ప్రసరించే సూర్యకిరణాల దిశలలో వచ్చే మార్పులను గురించి మీకు తెలిసిన పెద్దవాళ్లను అడిగి తెలుసుకోండి. మీరు కూడా మీ ఇంట్లో కిటికీలు, తలుపుల గుండా వచ్చే సూర్యకిరణాల దిశలలో చలికాలంలోను, ఎండాకాలంలోను కనిపించే మార్పులను పరిశీలించండి.

పై పరిశీలన ద్వారా సూర్యుడు ఎల్లప్పుడూ ఖచ్చితమైన తూర్పుదిశలో ఉదయించడని తెలుసుకో గలుగుతాం.

మన రాష్ట్రంలో దాదాపు డిసెంబర్ 20వ తేదీ నాటికి సూర్యోదయం దిశ తూర్పు దిశ నుండి కొద్దిగా దక్షిణం వైపు జరుగుతుంది. అందుకే బాలుని నీడ అతనికి ఎడమవైపు, కొద్దిగా ఉత్తరం వైపుకు ఏర్పడుతుంది. మే 15వ తేదీకి దాదాపు సూర్యోదయం దిశ తూర్పు దిశకు చాలా దగ్గరగా ఉంటుంది. అందుకే బాలుని నీడ ఖచ్చితంగా అతనికి వెనక పడమర వైపుకు ఏర్పడుతుంది.

సూర్యుని దిశలో కలిగే ఈ స్వల్పమయిన మార్పే ఋతువులలో మార్పుకు ఒక కారణం అవుతుంది. అయితే నీడల దిశలలోను, ఋతువులలోను కలిగే మార్పులకు సరైన కారణాలను మీరు పై తరగతులలో మరికొంత నేర్చుకొంటారు.

పైన చర్చించిన రెండు మార్పులలో ప్రతి మార్పులో మార్పును సూచించే కొన్ని సూచికలు ఉంటాయని, వాటి ద్వారా మార్పు జరిగిందనే నిర్ధారణకు వస్తాం.

కృత్యం-5: మార్పుకు సూచికలు, కారణాలు

పట్టిక-3లో ఇంతవరకు మనం పరిశీలించిన మార్పులను, మార్పు సూచికలను మరియు మార్పుకు దోహదం చేసే కారణాలు ఉన్నాయి. పరిశీలించండి.

పాలు పెరుగుగా మారడం మరియు ఋతువులలో మార్పు పోల్చి చూడండి.

- ఏ మార్పు నెమ్మదిగా జరిగింది. ఏది వేగంగా జరిగింది? ఎందుకు?
- ఏ మార్పు సహజంగా జరిగింది?
- ఏ మార్పు జరగడానికి మన ప్రయత్నం అవసరం?
- ఏ మార్పు తాత్కాలికమైనది? ఏది శాశ్వతమైనది?

వేల సంవత్సరాలుగా ప్రవహించే నీటిని మనం శక్తి వనరుగా ఉపయోగించుకుంటున్నాం.

SCERT, TELANGANA

Table 3

S. No.	Change	Indicators of change	Causes of the change
1.	Change from milk to curd	• Change in state • Change in taste • Change in smell	The small quantity of curd added to warm milk makes certain bacteria to grow in the milk and it converts milk into curd.
2.	Changes in seasons	• Change in dress we wear. • Change in coldness or hotness of air. • Change in food we take and drinks. • Change in availability duration of a day and night. • Change in the fruits and flowers.	The slight change in the direction of sun rise

If we compare the two changes i.e. the "change from milk to curd" and "change of seasons", we notice that the change of seasons is slow when compared to change of milk to curd.

But if we compare change of milk to curd and change in electric bulb due to the switch being on or off, the change of milk to curd is a slow change.

Thus the change of milk to curd is a fast change when compared with change of season but it is a slow change when compared with change in electric bulb being put on or off.

Therefore, whether a change is slow or fast it can be understood only by comparing the changs. .

Similarly, the comparison of above two changes explains that change of seasons takes place naturally, but to change milk into curd we need to add some curd to the warm milk and keep it in such a way that it is not shaken and remains warm. Thus we need some initiation and intervention from human beings to bring a change in the milk.

Also, seasonal changes are temporary as these changes

Curd is a dairy product obtained by curdling (coagulating) milk with rennet.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-3

క్ర.సం.	మార్పు	మార్పును తెలియజేసే సూచికలు	మార్పునకు కారణాలు
1	పాలు, పెరుగుగా మారడం	• స్థితిలో మార్పు • రుచిలో మార్పు • వాసనలో మార్పు	గోరు వెచ్చని పాలను తోడుపెట్టడం. దీనివల్ల పాలలో ఒక రకమైన బ్యాక్టీరియా పెరిగి, అది పాలను పెరుగుగా మారుస్తుంది.
2	ఋతువులలో మార్పు	• ధరించే దుస్తులలో మార్పు. • గాలి చల్లదనంలో, వేడిలో మార్పు. • తీసుకొనే ఆహారంలో, పానీయంలో మార్పు. • పగటి, రాత్రి సమయాలలో మార్పు. • లభించే పండ్లలో, పువ్వులలో మార్పు.	సూర్యోదయం దిశలో కలిగిన స్వల్ప మార్పు.

పాలు పెరుగుగా మారడం అనే మార్పుతో ఋతువులలో మార్పును పోల్చి చూసినప్పుడు ఋతువులలో మార్పు అనేది నెమ్మదిగా జరుగుతుందని, పాలు పెరుగుగా మారడం వేగంగా జరుగుతుందని తెలుస్తుంది.

పాలు పెరుగుగా మారడాన్ని, విద్యుత్ బల్బును స్విచ్ 'ఆన్' చేయడంవల్ల లేదా 'ఆఫ్' చేయడంవల్ల జరిగే మార్పుతో పోల్చినప్పుడు పాలు పెరుగుగా మారడం అనేది నెమ్మదిగా జరుగుతుందని తెలుస్తుంది.

అయితే పాలు పెరుగుగా మారడం అనేది ఋతువులలో మార్పుతో పోల్చినప్పుడు వేగమైన మార్పు అవుతుంది. దాన్నే విద్యుత్ బల్బులో జరిగే మార్పుతో పోల్చినప్పుడు నెమ్మదైన మార్పు అవుతుంది.

కాబట్టి మార్పు నెమ్మదైనదా, వేగంగా జరిగేదా అనేది మరొక మార్పుతో పోల్చి చెప్పడం ద్వారా మాత్రమే అర్థంచేసుకోగలుగుతారు.

ఈ విధంగా పై రెండు మార్పులను పోల్చడంద్వారా ఋతువులలో మార్పు సహజంగా జరుగుతుంది. పాలు పెరుగుగా మారడానికి గోరువెచ్చని పాలకు, కొద్దిగా పెరుగు తోడు రూపంలో కలపాలి. పాలతోఉన్న పాత్ర వెచ్చదనం పోకుండాను, పాలు కదలకుండాను ఉంచాలి. అంటే పాలు పెరుగుగా మారడానికి మన వంతుగా కొంత ప్రయత్నం చేయాలి.

అంతేకాకుండా ఋతువులలో మార్పు తాత్కాలికమైనది అని తెలుస్తుంది. ఎందుకంటే ఋతువులు

డైరీ పరిశ్రమలో భారీ ఎత్తున రెన్నెట్‌తో పాలనుంచి పెరుగు తయారుచేయడాన్ని 'కోయాగ్యులేషన్' అంటారు.

SCERT, TELANGANA

from winter to summer and summer to rains then rains to winter are continuous. Thus we get winter again. Change of milk into curd is a permanent one, because we cannot get back milk from curd.

The comparision shows that it is possible to classify certain changes as slow or fast, natural or man-made and temporary or permanent.

- Can you think of any other basis for categorization of changes?

Write the indicators and causes for the other changes given below. You may not be able to write the causes of all changes. Try to discuss with your friends and elders to know the causes.

SCERT, TELANGANA

Table 4

S. No.	Change	Type of change					
		Natural	Man made	Temporary	Permanent	Changes the state	Changes the shape
1	Change from milk to curd						
2	Change in seasons						
3	Change of ice into water and water into ice						
4	Rusting of iron						
5	Growth in plants						
6	Rice to cooked rice						
7	Melting of ice-cream						
8	Egg to boiled egg						
9	Electric bulb on and off						
10	Changes in leaves of 'Touch me not'						

Coal, oil and gas are called "fossil fuels" because they have been formed from the organic remains of prehistoric plants and animals.

చలికాలం నుంచి ఎండాకాలంగాను, ఎండాకాలం నుండి వర్షాకాలంగాను తిరిగి చలికాలంగా మారుతూ ఉంటాయి. కాని పాలను పెరుగుగా మార్చడం శాశ్వతమైన మార్పు. ఎందుకంటే పెరుగును మళ్ళీ పాలుగా మార్చలేము.

ఈ రెండు మార్పులనూ పోల్చి చూడడంవల్ల కొన్ని మార్పులు నెమ్మదిగా జరిగేవి మరికొన్ని వేగంగా జరిగేవిగాను, కొన్ని సహజంగా జరిగేవి, ఇంకొన్ని మానవ ప్రమేయం వల్ల జరిగేవిగాను, కొన్ని తాత్కాలికమైనవిగాను, మరికొన్ని శాశ్వతమైనవిగాను వర్గీకరించవచ్చు.

- పైవిధమైన వర్గీకరణ కాకుండా ఇంకా ఇతర విధాలుగా మార్పులను వర్గీకరించవచ్చునా? ఆలోచించండి.

ఇక్కడ మరికొన్ని మార్పులను చూడవచ్చు. ఈ మార్పులకు సూచికలను, కారణాలను రాయండి.

అన్ని మార్పులకూ మీరు కారణాలను రాయలేకపోవచ్చు. వీటిని గురించి స్నేహితులతో, పెద్దలతో చర్చించండి.

పట్టిక-4

క్ర. సం.	మార్పు	మార్పు రకం					
		సహజమైనవి	మానవ ప్రయత్నంతో జరిగేవి	తాత్కాలిక మైనవి	శాశ్వత మైనవి	స్థితిలో మార్పు	ఆకారంలో మార్పు
1	పాలు, పెరుగుగా మారడం						
2	ఋతువులలో మార్పు						
3	మంచుముక్కలు నీరుగా మారడం నీరు మంచుముక్కలుగా మారడం						
4	ఇనుము తుప్పు పట్టడం						
5	మొక్కలలో పెరుగుదల						
6	అన్నం వండడం						
7	ఐస్‌క్రీమ్ కరిగిపోవడం						
8	గుడ్డును ఉడకబెట్టడం						
9	విద్యుత్ బల్బు ఆన్, ఆఫ్ అవడం						
10	అత్తిపత్తి మొక్క ఆకుల మార్పులు						

ఆదిమ (ప్రీ హిస్టారిక్) యుగంలోని మొక్కలు, జంతువుల అవశేషాలనుంచి బొగ్గు, ఖనిజ వాయువు, పెట్రోల్ మొదలైన శిలాజ ఇంధనాలు తయారవుతాయి.

SCERT, TELANGANA

Activity-6: Categorizing changes

Table 4 describes some changes. Study the changes, discuss in groups with your friends and state the category of each change by writing 'yes' or 'no' in relevant columns.

- How many changes are natural?
- How many changes are man-made?
- How many changes are temporary?
- How many changes are permanent?
- How many changes are slow?
- How many changes are fast?

List them in tables 5, 6 & 7

Table 5

S. No.	Slow Change	Fast Change
1.		
2.		
3.		

Table 6

S. No.	Permanent Change	Temporary Change
1.		
2.		
3.		

Table 7

S. No.	Natural Change	Man made Change
1.		
2.		
3.		

In this activity we have categorized ten changes in three ways - slow/ fast, permanent/temporary and natural/ man-made.

- In addition to these are there any other properties by which you can categorize the above changes?

Discuss with your friends and list properties other than those mentioned above for categorization. Prepare a new table for grouping.

Firing of crackers during deepavali is an example of chemical change.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం-6: మార్పులను వర్గీకరించడం

పట్టిక-4లో సూచించిన మార్పులను గురించి మీ మిత్రులతో చర్చించండి. ప్రతి మార్పు ఏ రకానిదో నిర్ణయించుకోండి. దాన్ని సూచిస్తూ పట్టిక-4లో సరైన వరసలో 'ఔను' లేదా 'కాదు' అని రాయండి.

- ఎన్ని మార్పులు సహజమైనవి?
- ఎన్ని మార్పులు మానవప్రమేయంతో జరిగేవి?
- ఎన్ని మార్పులు తాత్కాలికమైనవి?
- ఎన్ని మార్పులు శాశ్వతమైనవి?
- ఎన్ని మార్పులు నెమ్మదైనవి?
- ఎన్ని మార్పులు వేగవంతమైనవి?

ఏ మార్పు, ఏ రకానికి చెందుతుందో కింది పట్టిక-5, 6, 7లలో నమోదు చేయండి.

ఇక్కడ నిర్వహించిన కృత్యంలో ఇచ్చిన 10 అంశాలను నెమ్మది / వేగం, శాశ్వత / తాత్కాలిక, సహజమయిన / మానవప్రమేయంతో జరిగే మార్పులని 3 విధాలుగా వర్గీకరించడం జరిగింది.

పట్టిక-5

క్ర.సం.	నెమ్మదైన మార్పు	వేగమైన మార్పు
1		
2		
3		

పట్టిక-6

క్ర.సం.	సహజమైన మార్పు	మానవుల ప్రమేయంతో జరిగే మార్పు
1		
2		
3		

పట్టిక-7

క్ర.సం.	తాత్కాలికమైన మార్పు	శాశ్వతమైన మార్పు
1		
2		
3		

పైన చెప్పిన విధంగా కాకుండా ఇంకా వేరే ధర్మాల ఆధారంగా ఈ మార్పులను వర్గీకరించవచ్చునా? ఆలోచించండి.

మీ మిత్రులతో చర్చించి పైన వర్గీకరించిన విధంగా కాకుండా వేరే ధర్మాల ఆధారంగా వీలైనన్ని క్రొత్త పట్టికలు తయారుచేయండి.

దీపావళికి కాల్చే టపాకాయలు రసాయన మార్పుకు ఒక ఉదాహరణ.

SCERT, TELANGANA

Keywords

Changes, change in state, duration of day, indicators of change, slow/fast change, temporary/permanent change, natural/man-made change.

What we have learnt

- Many changes are taking place around us.
- Some changes take place naturally and some changes are initiated by human beings.
- There will be many indicators of changes to show that a change took place.
- There exists a cause for every change.
- We can classify changes around us in many ways; slow-fast, permanent-temporary, natural - man-made etc.
- Classification of changes is also made based on various indicators of change like the change in state, change in colour, change in size, change in taste etc.

Improve your learning

1. Is the change of ice into water a temporary or permanent change? Explain.

B7M1N7

2. How do you know that rusting of iron is a change?
3. If a raw egg is boiled in water, what changes do you notice in it?

   If you are given two eggs, can you determine which one is boiled and which one is not? Explain.
4. Name five changes you notice in your surroundings. Classify them as natural or man-made changes.
5. Choose incorrect statements from the following and rewrite them correctly :
   a) The coldness in air during winter is a permanent change
   b) Boiled egg is a temporary change.
   c) There is a cause for every change.
   d) An electric bulb going on and off is a permanent change.
   e) There is a change in state when ice-cream melts.
6. Some changes are listed below, classify them as temporary and permanent.
   a) Souring of curd
   b) Ripening of oranges
   c) The sawing of a piece of wood into two
   d) Cooked Rice.
   e) Heating of milk.
7. We use clay to make idols. Can we get back clay from the idol? What type of change is it? Explain.
8. Carpenter made a chair using wood, what type of change is it?

A common physical change occurs when matter changes from one phase to another.

SCERT, TELANGANA

కీలక పదాలు

మార్పులు, స్థితిలో మార్పు, పగటి సమయం నిడివి, మార్పు సూచికలు, నెమ్మదైన / వేగమైన మార్పు, తాత్కాలిక / శాశ్వతమైన మార్పు, సహజమైన / మానవ ప్రమేయంతో జరిగే మార్పు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మన చుట్టూ పరిసరాలలో ఎన్నో మార్పులు జరుగుతున్నాయి.
- కొన్ని మార్పులు వాటంతట అవే సహజంగా జరుగుతాయి. మరికొన్ని మార్పులు మన ప్రమేయంవల్ల జరుగుతాయి.
- మార్పు జరిగింది అని నిర్ధారించడానికి ప్రతి మార్పునకూ కొన్ని మార్పుసూచికలు ఉంటాయి.
- ప్రతి మార్పుకూ తప్పనిసరిగా కొన్ని కారణాలు ఉంటాయి.
- మార్పులను వివిధ రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. ఉదాహరణకు నెమ్మదైనవి – వేగమైనవి, సహజమైనవి – మానవ ప్రమేయంతో జరిగేవి, తాత్కాలికమైనవి – శాశ్వతమైనవి.
- మార్పుల వర్గీకరణ, మార్పు సూచించే వివిధ సూచికల ఆధారంగా చేయవచ్చు. ఉదా: స్థితిలో మార్పు, రంగులో మార్పు, పరిమాణంలో మార్పు, రుచిలో మార్పు మొదలగునవి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. మంచుగడ్డ నీరుగా మారడం తాత్కాలికమైన మార్పా లేక శాశ్వతమైన మార్పా? వివరించండి.

E8I7S2

2. ఇనుము తుప్పుపట్టడం మార్పు అని ఎలా చెప్పగలవు?
3. నీటిలో గుడ్డును ఉడికించినప్పుడు ఎటువంటి మార్పులు గుర్తిస్తావు? ఉడికించిన, ఉడికించని రెండు గుడ్లు ఇస్తే అందులో ఉడికించిన గుడ్డు ఏదో ఎలా గుర్తించగలరో వివరించండి.
4. మీ పరిసరాలలోని 5 మార్పులను గుర్తించి వాటిని సహజమైన లేదా మానవ ప్రమేయమున్న మార్పులుగా వర్గీకరించండి.
5. కిందివాటిలో సరిగాలేని వాక్యాన్ని గుర్తించి సరైన వాక్యంగా మార్చి రాయండి.
   ఎ) చలికాలంలోని గాలి చల్లదనం శాశ్వతమార్పు.
   బి) ఉడికిన గుడ్డులో మార్పు తాత్కాలిక మార్పు.
   సి) ప్రతి మార్పుకూ కారణం ఉంటుంది.
   డి) విద్యుత్‌బల్బు 'ఆన్', 'ఆఫ్' చేయడం శాశ్వతమైన మార్పు.
   ఇ) ఐస్‌క్రీమ్ కరిగినప్పుడు స్థితిలో మార్పు జరుగుతుంది.
6. కింద కొన్ని మార్పులు చూడవచ్చు. వాటిని తాత్కాలికమయిన లేదా శాశ్వతమైన మార్పులుగా వర్గీకరించండి.
   ఎ) పెరుగు పులవడం
   బి) నారింజలు పండటం
   సి) రెండుగా కోసిన కర్రముక్క
   డి) వండిన అన్నం
   ఇ) పాలను వేడిచేయడం
7. మట్టినుండి విగ్రహాలు తయారుచేస్తారు. మరి విగ్రహాలను తిరిగి మట్టిగా మార్చగలమా? ఇక్కడ జరిగిన మార్పు ఎటువంటి మార్పో వివరించండి.
8. వడ్రంగి కర్రతో కుర్చీ తయారుచేశాడు. కర్రలో జరిగిన మార్పు ఎటువంటి మార్పు?

పదార్థం ఒక స్థితినుంచి మరొక స్థితికి మారినప్పుడు సాధారణంగా భౌతికమార్పు జరుగుతుంది.

SCERT, TELANGANA

9. Rafi said that "Flour from Rice / Wheat is a man-made change." He wants to make a list of examples of this kind of change, help him expand his list.

10. Select a plant in your house / school observe and record changes keeping in view height of plant, number and size of leaves and flowers etc. over a period of 2 months. Display your observations.

11. What will happen if a decorative colour paper is dipped in water? Predict the possible changes. Verify your predictions by doing experiments and write down the steps of the process.

12. Write various processes involved in making ghee from milk, what changes do you find, during this process.

13. Observe the following table and answer the questions give below.

Place	Month	Temperature		Rainfall	Sunrise	Sunset
		Min.	Max.			
Rentachintala	January	21°C	27°C	2.41mm	6.50	17.12
	April	39°C	47°C	0.01mm	6.11	17.47
	August	24°C	34°C	39.12mm	6.37	17.31

i) Which month had maximum rainfall?

ii) Which season occurs in the month of August? How can you support your answer.

iii) In which month is the duration of day minimum? What could be the reason for this?

iv) Do you find any relation between sunrise and seasons?

v) What changes can you identify from January to August?

14. Farha wondered "How it could be possible for Nature to bring changes in seasons periodically". Can you add some changes like this.How will you explain them?

15. Sita wondered and felt very happy to see the beauty of the fields and insects like twinkling beetle *(Arudra)* during rainy season in their village. Can you list some such changes which make you wonder and feel happy?

The energy stored in fuels can be used to perform mechanical work in a controlled manner.

SCERT, TELANGANA

9. 'బియ్యం / గోధుమల నుంచి పిండి తయారుచేయడం మానవప్రమేయంతో జరిగిన మార్పు' అని రఫి చెబుతూ ఇటువంటి మార్పులతో ఒక పట్టిక రూపొందించాలను కున్నాడు. నువ్వు అతనికి ఏ మార్పులను సూచిస్తావు?

10. మీ పాఠశాల / ఇంటి ఆవరణలోని ఒక మొక్కను గుర్తించి దాని ఎత్తు, ఆకుల పరిమాణం, సంఖ్య మొదలైనవాటిని రెండు నెలలపాటు పరిశీలించి నివేదికను రూపొందించి తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

11. అలంకరణకు ఉపయోగించే రంగు కాగితాన్ని నీటిలో ముంచినపుడు ఏం జరుగుతుంది? వీలైనన్ని మార్పులను ఊహించండి. ప్రయోగం నిర్వహించి, ఏది సరైన పరికల్పననో నిర్ధారించి ప్రయోగ పద్ధతిని రాయండి.

12. పాలనుంచి నెయ్యిని తయారుచేసే వివిధ పద్ధతులను రాయండి. తయారుచేసే క్రమంలో ఎటువంటి మార్పులు గుర్తిస్తావు?

13. కింది పట్టికను పరిశీలించి ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ప్రదేశం	నెల	ఉష్ణోగ్రత		వర్షపాతం	సూర్యోదయం	సూర్యాస్తమయం
		కనిష్ఠ	గరిష్ఠ			
రెంటచింతల	జనవరి	21°C	27°C	2.41 mm	6.50	17.12
	ఏప్రిల్	39°C	47°C	0.01 mm	6.11	17.47
	ఆగష్టు	24°C	34°C	39.12 mm	6.37	17.31

i) ఏ నెలలో అత్యధిక వర్షపాతం నమోదైంది?

ii) ఆగష్టు నెల ఏ ఋతువు? నీ సమాధానాన్ని ఎలా సమర్థిస్తావు?

iii) ఏ నెలలో ఒక రోజు పగటి సమయం తక్కువగా ఉంటుంది? కారణం వివరించండి.

iv) సూర్యోదయానికీ, ఋతువులకూ మధ్య సంబంధం ఏమైనా ఉందా? వివరించండి.

v) జనవరి నుంచి ఆగష్టు నెలల మధ్య ఏ ఏ మార్పులు గుర్తిస్తావు?

14. ఫర్హానా ప్రకృతిలో వివిధ కాలాలలో జరిగే మార్పులను చూసి అందుకు కారణాలు ఆలోచిస్తూ వాటిలోని వైవిధ్యానికి ఆశ్చర్యపోయింది. మీరు అటువంటి సందర్భాల్లో ఎలా స్పందిస్తారు? ఇలాంటి మరికొన్ని మార్పులను గుర్తించి రాయండి.

15. సీత వర్షాకాలంలో పచ్చని పంటపొలాలు, మిణుగురు, ఆరుద్ర పురుగులను చూసి ఆశ్చర్యం వ్యక్తంచేసింది. ఈ అనుభవం ఆమెకు ఎంతో సంతోషాన్నిచ్చింది. మీ గ్రామంలో లేదా పరిసరాల్లో మీకు ఆశ్చర్యం, సంతోషం కలిగించే మార్పులు ఏమైనా ఉంటే రాయండి.

ఇంధనాలలో నిలువ ఉన్న శక్తి యాంత్రిక శక్తిని కలిగించడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

SCERT, TELANGANA

11 Water in Our Life

During the festival of Holi, Arvind was playing with his friends. They had gone to the market and bought different colours. They mixed each colour in a bucket of water and poured mugs full of water on each other. They sprayed colours on each other as well. Arvind and all his friends were completely drenched and enjoyed themselves a lot. Then they decided to go and have a wash.

They went to a well and took bath with several buckets of water. They washed their clothes as well.

Fig. 1

- If there was no water, what would happen to Arvind and his friends?
- For what purposes do we need water in our daily life?
- Do plants and animals also require water like us?

11.1. Water in Our Life

We need water to perform several day to day activities like cooking food, washing clothes, cleaning utensils etc. We can't survive without water for even a single day.

Activity-1: Water and its uses

Make a group of five students and discuss the uses of water in their daily life. Write down the uses.

Classify the above uses of water in three groups.

1. Uses in a house or family.
2. For agricultural purposes.
3. Others.

World wide over 1 billion people use less than 6 litres of water per day.

SCERT, TELANGANA

11 నీరు మనకు ప్రాణాధారం

X8E9R6

ఆరోజు హోలీ పండుగ. అరవింద్ స్నేహితులతో కలిసి హోలి ఆడాలనుకున్నాడు. స్నేహితులతో కలిసి బజారుకు వెళ్లి రకరకాల రంగులు కొన్నాడు. రంగులను బక్కెట్‌లో నీళ్లలో కలిపారు, చెంబులతో నింపి ఒకరిమీద ఒకరు చల్లుకొన్నారు. అరవింద్, అతని స్నేహితులు రంగులతో తడిసి పోయారు, చాలా ఆనందించారు. తరువాత రంగులను కడుక్కోవాలనుకున్నారు.

పటం-1

బావి దగ్గరకు వెళ్లి బక్కెట్ల కొద్దీ నీళ్లు తోడుకుని స్నానంచేశారు. తరువాత బట్టలను ఉతుక్కొన్నారు.

- ఒకవేళ నీరు లేకపోయినట్లైతే అరవిందుకు, అతని స్నేహితులకు ఏమయ్యేది?
- మన రోజువారీ జీవితంలో నీటిని ఏ ఏ అవసరాలకు ఉపయోగించుకుంటాం?
- మనలాగే మొక్కలకు, జంతువులకు నీరు అవసరమా?

11.1. నీరు మనకు ప్రాణాధారం

బట్టలు ఉతకడం, వంట చేయడం, పాత్రలను కడగడం మొదలయిన రోజువారీ పనులను నిర్వహించడానికి నీరు అవసరం. నీరు లేకుండా ఒకరోజు కూడా బతకలేం.

కృత్యం-1 : నీరు - ఉపయోగాలు

ఐదుగురు పిల్లలతో జట్టుగా ఏర్పడండి. రోజువారీగా ఏ ఏ పనులకు నీటిని ఉపయోగిస్తారో చర్చించండి, రాయండి.

మీరు తయారుచేసిన "నీటిని ఉపయోగించి చేసే పనుల జాబితా"ను మూడు సమూహాలుగా వర్గీకరించండి.

ఏ పనులు ఏ సమూహం కిందకు వస్తాయో గుర్తించండి.

1. ఇంటి లేదా కుటుంబ అవసరాలు.
2. వ్యవసాయ అవసరాలు.
3. ఇతర అవసరాలు.

ప్రపంచవ్యాప్తంగా బిలియన్ కన్నా ఎక్కువ మంది రోజుకు 6 లీటర్లకన్నా తక్కువ నీటితోనే సరిపెట్టుకుంటున్నారు.

SCERT, TELANGANA

Fig. 2 : Uses of water in our daily life

11.2. Measuring the volume of water

Aravind used buckets of water to clean the colours from his body and his clothes. He said he used seven buckets of water. Is bucket a measure of the volume of water used?

- How do we measure the volume of water?

We can store water in different types of vessels. Often, we say, a glass of water, bucketful of water, bottle of water etc. Do you know any specific unit of measurement of volume?

Almost 4 million people die each year world wide from water related diseases.

SCERT, TELANGANA

పటం-2 : రోజువారీ జీవితంలో నీటి వినియోగం

SCERT, TELANGANA

11.2. నీటి ఘనపరిమాణం లెక్కిద్దాం :

అరవింద్ తన ఒంటికి, బట్టలకు అంటిన రంగులను తొలగించడానికి బకెట్లకొద్దీ నీళ్లను ఉపయోగించాడు కదా! మరకలు పోవడానికి మొత్తం ఏడు బకెట్ల నీళ్లను ఉపయోగించుకున్నానని చెప్పాడు. నీటి పరిమాణాన్ని బకెట్లతో కొలవవచ్చా?

- మనం నీటి పరిమాణం ఎలా కొలవగలం?

మనం రకరకాల పాత్రలలో నీటిని నిలవచేస్తూ ఉంటాం. అందుకే మనం నీటి గురించి చెప్పేటప్పుడు తరుచుగా గ్లాసుడు నీళ్లు, బకెట్ నీళ్లు, సీసాడు నీళ్లు అని అంటుంటాం. నీటిని కొలవడానికి స్పష్టమైన ప్రమాణం ఏదైనా నీకు తెలుసా?

ప్రపంచవ్యాప్తంగా ప్రతి సంవత్సరం 4 మిలియన్ల మందికిపైగా నీటి ద్వారా సంక్రమించే వ్యాధులతో మరణిస్తున్నారు.

Activity-2: Quantity of water

Collect different used water bottles or water pouches from nearby shops. Observe their labels. What quantity of water is mentioned on the label? Record your observations in your notebook.

- Do all the bottles and pouches have the same quantity of water?
- You can also ask the water-vendor how much water there is in a water can or bottle.

Do you know?

Volume of water and other liquids is measured in litres and millilitres. The water tanks in some villages and most towns and cities have the capacity to store gallons of water. Gallon is also a measure of volume of liquids.

Water level in the reserviors is measured in feet. Water released from dams and projects during floods is measured in cusecs (cusec = cubic foot/sec).

Think:

Air and water are freely available in nature but now people have to pay for water along with other commodities.

Find out from your parents and grandparents whether they also paid for water.

Activity-3: How much water do we use daily?

We use water for different purposes. Can you estimate how much water your family uses in a day? Can you guess?

Record your estimates in table 1. Also think how you could reduce the amount of water used and write how much water you can save.

Table 1

Work	Water used (In litres)	How much water can you save? (In litres)
Drinking		
Toilets		
Bathing		
Washing clothes		
Other works		
Total		

To estimate in litres the amount of water used, take any 1 litre bottle and find out how many bottles of water are needed to fill a bucket, a glass, a mug etc. Now, find out how much water is used in a whole day by you

43% of water related deaths are due to diarrhoea.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం-2 : నీటి పరిమాణం

కొన్ని ఖాళీ నీళ్ళ సీసాలను లేదా నీళ్ల పొట్లాలను దుకాణాలనుంచి సేకరించండి. వాటిమీద ముద్రించి ఉన్న సమాచారాన్ని పరిశీలించండి. నీళ్ల సీసాలు / నీళ్ళ పొట్లాలు మీద ముద్రించి ఉన్న పరిమాణం ఎంత ఉందో పరిశీలించండి, మీ నోట్ పుస్తకంలో రాయండి.

- అన్ని సీసాలలో / పొట్లాలలో ఒకే పరిమాణంలో నీళ్లు ఉన్నాయా?
- మీ చుట్టు పక్కల దుకాణాలలో నీళ్లు అమ్మేవాళ్లను అడిగి నీళ్ళ డబ్బాలు / సీసాలలో ఎంత నీరు ఉంటుందో తెలుసుకోండి.

మీకు తెలుసా?

ఇతర ద్రవపదార్థాలలాగే నీటిని కూడా లీటర్లలోను, మిల్లీలీటర్లలోను కొలుస్తారు. మీ గ్రామంలో ఉన్న నీళ్ల ట్యాంకులో పట్టే నీటి సామర్థ్యాన్ని గాలెన్లలో లేదా లీటర్లలో కొలుస్తారు.

రక్షిత నీటి సరఫరా పథకంకింద మీ గ్రామంలో నీటి పంపులద్వారా వచ్చే నీరు, నీటి ట్యాంకుల నుంచి సరఫరా చేస్తారు. నీటిని నిలవ ఉంచే రిజర్వాయర్లలో నీటి మట్టాన్ని అడుగులలో కొలుస్తారు. వరదలు వచ్చినప్పుడు ప్రాజెక్టుల నుంచి విడుదలచేసే నీటి పరిమాణాన్ని క్యుసెక్‌లలో తెలియజేస్తారు. క్యూసెక్ అనగా క్యూబిక్ ఫుట్/ సెకన్.

ఆలోచించండి :

గాలి నీరు మనకు ప్రకృతి ప్రసాదించిన వరాలు. ప్రకృతిలో ఇవి ఉచితంగా దొరుకుతాయి. కాని ప్రస్తుతం నీటిని కూడా ఇతర వస్తువుల లాగే కొనుక్కోవలసిన పరిస్థితి ఏర్పడింది.

మీ తల్లిదండ్రులను, అమ్మమ్మ / నానమ్మ, తాతయ్యలను అడిగి ఇలా ఎందుకు జరిగిందో కారణాలను తెలుసుకోండి. పరిష్కారాలను ఆలోచించండి.

కృత్యం-3 : మనం ప్రతిరోజూ ఎన్ని నీళ్లు ఉపయోగిస్తాం?

మనం వివిధ రకాల అవసరాలకు నీటిని ఉపయోగిస్తుంటాం. ఒకరోజుకు మీ కుటుంబం ఎన్ని నీళ్లు ఖర్చు పెడుతుంది? నీవు అంచనా వేయగలవా?

మీరు తెలుసుకొన్న అంచనా వివరాలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి. దానితోబాటుగా మీ ఇంటిలో నీటివాడకాన్ని ఎంత వరకు తగ్గించగలరో, నీటిని ఎలా పొదుపుచేయగలరో రాయండి.

పట్టిక-1

పని	ఉపయోగించే నీరు (లీటర్లలో)	పొదుపు చేసుకోగల నీటి వాడకం (లీటర్లలో)
త్రాగడానికి		
మూత్రశాలకు		
స్నానానికి		
బట్టలు ఉతకడానికి		
ఇతర పనులకు		
మొత్తం		

మీ ఇంటిలో ఖర్చుచేసే నీటి పరిమాణాన్ని లీటర్లలో లెక్కించడానికి ఇలా చేయండి. ఒక లీటరు నీళ్ళ సీసా తీసుకొని, ఒక బకెట్ నిండా నింపడానికి ఎన్ని సీసాల నీళ్లు పడతాయో లెక్కించండి. మీ ఇంటిలో వాడే గ్లాసులు, చెంబులలో ఎన్ని సీసాల నీళ్లు పడతాయో

నీటి ద్వారా సంక్రమించే వ్యాధులలో 43% డయేరియావల్ల మరణాలు సంభవిస్తున్నాయి.

SCERT TELANGANA

and your family. (Also, calculate the amount of water you and your family were able to save.)

You have a rough idea of how much water your family uses in a day. With this information you may be able to calculate the approximate quantity of water required for your colony/ village/ town/ city. For this, you will need to know the population as well. Ask your teacher about population.

- Approximate quantity of water used per day by a person .... in litres.
- Number of people in the colony / village / town ....
- Approximate quantity of water used per day in the colony / village / town .... in litres.
- Approximate quantity of water used per month in the colony / village / town .... in litres.
- Approximate quantity of water per year in the colony / village / town .... in litres.

Imagine how much water is needed across the total world population per day / month / a year.

11.3. Where do we get water from?

We get water from different water sources in our surroundings. In most villages wells, canals, tanks, ponds, rivers, etc are the main water sources.

- List out the sources from where you get water in your village/ town.
- Are the sources from where you get water for your daily needs and crops the same or not? Give your reasons.

Do you know?

Water is not only available from sources such as the rivers, lakes and ponds but also present in certain fruits and vegetables. Fruits like watermelon and vegetables like cucumber contain a lot of water. Can you suggest some other examples? Our body also contains 70% of water by weight. Think, why we take juicy fruits in summer.

11.4. Water on the earth

There are different sources of water on the earth. We know that nearly 3/4th of the surface of the earth is occupied by water. Is this water useful for us?

Can we drink the water available in the sea?

Sea-water is salty. Hence it is not used in our daily needs but water used by us in our daily purposes is not salty. It is known as fresh water. Water in ponds, puddles, river, from tube-wells and our taps at home is usually fresh water.

Activity-4: Safe drinking water stages

Meet your panchayat officer and collect information about safe drinking water scheme in your village.

98% of water related deaths occur in the developing world.

SCERT, TELANGANA

లెక్కించండి. మీ ఇంట్లోవారికి అందరికీ కలిపి ఎన్ని బకెట్ల / గ్లాసుల / చెంబుల నీళ్లు ఖర్చవుతాయో తెలుసుకొని లెక్కించండి. (అదే విధంగా నీటి వినియోగాన్ని తగ్గించి ఎంత పరిమాణంగల నీటిని పొదుపుచేయగలరో కూడా లెక్కించండి). మీ కుటుంబానికి ఒక రోజుకు రమారమి ఎన్ని లీటర్ల నీరు అవసరమో లెక్కించగలుగుతారు కదా? ఈ సమాచారం ఆధారంగా వీధి / గ్రామం / పట్టణానికి కావలసిన నీటి పరిమాణాన్ని లెక్కించండి.

ఇది లెక్కించాలంటే జనాభా సంఖ్య కూడా అవసరం అన్న సంగతి మరిచిపోకండి జనాభా వివరాలను మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి.

- ఒక వ్యక్తి ఒక రోజుకు ఉపయోగించే నీటి పరిమాణం .... లీటర్లు.
- వీధి / గ్రామం / పట్టణ జానాభా ....
- వీధి / గ్రామము / పట్టణ జనాభా ఒక రోజుకు ఉపయోగించే నీటి పరిమాణం .... లీటర్లు.
- వీధి / గ్రామం / పట్టణం ఒక నెలకు ఉపయోగించే నీటిపరిమాణం .... లీటర్లు.
- వీధి / గ్రామం / పట్టణం ఒక సంవత్సరానికి ఉపయోగించే నీటి పరిమాణం .... లీటర్లు.

ప్రపంచం మొత్తం జనాభాకు ఒక రోజు / ఒక నెల/ఒక సంవత్సరానికి ఎన్ని నీళ్లు కావాలో ఊహించండి.

11.3. మనకు నీళ్లు ఎక్కడినుంచి లభిస్తాయి?

మన పరిసరాలలో ఉన్న నీటి వనరుల నుండి మనం నీటిని పొందుతాము. మీ ఊరిలో ఉన్న నీటి వనరులు ఏమిటో చెప్పండి. సాధారణంగా బావులు, కాలువలు, కుంటలు, చెరువులు, నదులు ముఖ్యమైన నీటి వనరులుగా ఉంటాయి.

- మీ గ్రామప్రజలకు ఎక్కడెక్కడనుంచి నీరు లభిస్తుందో పట్టిక రాయండి.
- మీ రోజువారీ అవసరాలకు, వంటలకు ఉపయోగించే నీటి వనరులు ఒకటేనా? కాదా? ఎందుకో కారణాలు రాయండి.

11.4. భూమి – నీరు :

భూమిమీద అనేక నీటి వనరులు ఉంటాయి. భూగోళం మొత్తం మీద 3/4 వంతు నీటితో నిండి ఉన్నదని మనకు తెలుసు. ఈ నీరంతా మనకు ఉపయోగపడేదేనా? సముద్రాలలో నీటిని తాగడానికి ఉపయోగించవచ్చా?

> **మీకు తెలుసా?**
>
> నీరు నదులు, చెరువులు, కుంటల నుండే కాకుండా పండ్లు, కూరగాయలలో కూడా ఉంటుంది. పుచ్చ, బత్తాయి వంటి పండ్లు, సొర, దోస వంటి కూరగాయలలో కూడా నీరు ఉంటుంది. ఇలాంటివే మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. మన బరువులో 70% నీరే ఉంటుంది. వేసవికాలంలో రసాలనిచ్చే పండ్లను తినమంటారు ఎందుకో ఆలోచించండి.

సముద్రాలలో నీరు ఉప్పగా ఉంటుంది. అది మన రోజువారి అవసరాలకు ఉపయోగపడదు. బావులు, చెరువులు, కాలువలు, కుంటలు, నదులలో దొరికే మంచినీరు మాత్రమే మనకు ఉపయోగపడుతుంది.

కృత్యం-4 : రక్షిత మంచినీరు

మీ గ్రామ పంచాయితీ కార్యాలయానికి వెళ్లి పంచాయితి అధికారిని కలవండి. రక్షిత మంచినీటి సరఫరా గురించి వివరాలను తెలుసుకోండి.

అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలలో సంభవించే మరణాలలో 98% కలుషిత నీటివల్లనే జరుగుతున్నాయి.

SCERT, TELANGANA

Don't forget to prepare questionnaire for interview. Display your observations in your wall magazine.

11.5. Stages of safe drinking water supply

Tank / Pond
↓
Filtration
↓
Aeration
↓
Chlorination
↓
Over head tank
↓
Taps

Observe the stages in the supply of protected drinking water as shown in the flow chart. Based on your observation, write the steps followed in supplying the water to households from water resources. Compare these steps to the method of water supply in your village. Discuss your observations.

11.6. How the well was dug?

Activity-5: Go to nearby village and look at a well from where people get drinking water. Can you estimate the approximate volume of water in the well? Collect information from elders in the village about the level of water in the well over the years.

- Is the water level constant or has it changed?
- How was the well dug?
- Have you seen a borewell being dug? Write the process in your notebook.

Do you know?

Even though the river Krishna flows through Nalgonda district, it suffers from severe water scarcity. They are suffering from flourosis. This is because ground water is contaminated with flourine.

Tapping of ground water by digging a well or borewell is a tough job. Many people put in a lot of hard work in this process. We need to appreciate this and preserve water.

You have read about the different types of water sources in our surroundings. The water level in them depends upon rainfall. Generally, we observe that the water levels in wells or other water sources go up in rainy season and down during the summer season.

What happens if there is less rain fall or too much rain fall?

11.7. Droughts - water scarcity

Activity-6: Form groups of 4 to 5 students and discuss the following topics

Unsafe water is the biggest killer of children under five; around 90% of all diarrhoeal deaths are in this age group.

SCERT, TELANGANA

ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి అవసరమైన ప్రశ్నాపత్రం ముందుగా తయారు చేసుకోవడం మరిచిపోకండి.

మీరు సేకరించిన వివరములను గోడపత్రికలో ప్రదర్శించండి.

11.5. రక్షిత మంచినీటి సరఫరా దశలు

చెరువు
↓
వడపోత
↓
ఏరేషన్
↓
క్లోరినేషన్
↓
ఓవర్‌హెడ్ ట్యాంక్
↓
కొళాయిలు

ఫ్లోచార్టులో చూపిన రక్షిత మంచినీటి సరఫరాలోని దశలను పరిశీలించండి. నీటి వనరులనుంచి ఇంటికి చేరవేసేంత వరకు ఏమేమి చేస్తారో ఫ్లోచార్టు ఆధారంగా రాయండి. మీ ఊరిలో నీటి సరఫరా పద్ధతితో పోల్చి చూడండి. ఏమి గమనించారో చెప్పండి.

11.6. బావి ఎలా త్రవ్వుతారు?

కృత్యం-5 : మీ ఊరిలో ఉండే బావిదగ్గరకు వెళ్లి పరిశీలించండి. దానిలో నీటిని ఏ ఏ అవసరాలకు ఉపయోగిస్తున్నారో తెలుసుకోండి. బావిలో గల నీటి పరిమాణమును అంచనా వేయగలరా? మీ పెద్దలను అడిగి గడిచిన సంవత్సరాలలో బావికిగల నీటిమట్టం గురించిన వివరాలను సేకరించండి.

- నీటి మట్టం స్థిరంగా ఉందా? మారుతోందా?
- బావిని ఎలా త్రవ్వుతారు?
- మీరు బోరు బావి త్రవ్వడాన్ని ఎప్పుడైనా చూశారా? పెద్దలను అడిగి బావి / బోరుబావి త్రవ్వే పద్ధతిని తెలుసుకొని మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

మీకు తెలుసా?

నల్గొండ జిల్లాలో కృష్ణానది ప్రవహిస్తున్నప్పటికీ త్రాగునీటి సమస్య అధికంగా ఉంటుంది. ఫ్లోరోసిస్ వ్యాధికి గురవుతున్నారు. దీనికి కారణం భూగర్భ జలాలు ఫ్లోరిన్‌తో కలుషితం కావడమే.

భూగర్భ జలాలను తోడుకోడానికి బావులు, బోరుబావులు త్రవ్వుతారు. ఇది చాలా కష్టంతో కూడిన పని. ఎంతోమంది పనివాళ్లు ఎంతో శ్రమపడి బావి త్రవ్వి మనకు నీటిని అందిస్తారు. మనం వారి శ్రమను అభినందించాలి. దానితోపాటు నీటిని పొదుపుగా వాడడం మన బాధ్యత.

మన పరిసరాలలో ఉండే రకరకాల నీటి వనరుల గురించి తెలుసుకున్నారుకదా! వాటిలో ఉండే నీటి మట్టం గురించి ఆలోచించండి. నీటి వనరులలో నీటి మట్టం వర్షంమీద ఆధారపడిఉంటుంది. వర్షాకాలంలో బావులలో నీటిమట్టం పెరుగుతుంది. వేసవికాలంలో తగ్గిపోతుంది.

వర్షాలు ఎక్కువగా కురిసినా అసలు కురవకపోయినా ఏమి జరుగుతుందో ఆలోచించండి.

11.7. కరువు - నీటికొరత

కృత్యం-6 : నలుగురు, ఐదుగురు విద్యార్థులు చొప్పున జట్లుగా ఏర్పడండి. కింద సూచించిన అంశాలను జట్టుకు ఒక అంశం చొప్పున

ఐదు సంవత్సరాలలోపు పిల్లల మరణాలకు అతి పెద్దకారణం అసురక్షిత నీరే.
డయేరియావల్ల సంభవించే మరణాలలో సుమారు 90% మరణాలు ఈ వయస్సు పిల్లలే.

SCERT, TELANGANA

in each group. Prepare and submit a group report. The topics to be discussed are:

Topic-1 : What will happen if rainfall is less this year than the last year?

Topic-2 : What would happen if there is no proper rainfall for five years?

Topic-3 : What could be the possible reasons for water scarcity in a particular place?

Topic-4 : What problems can arise due to water scarcity in a particular place?

Fig. 3

In our region, if there is no rain for a long period (4 to 5 years), it may cause droughts. During this period, it is very difficult to get food and fodder; drinking water is scarce. People need to travel long distances to collect water. Soil becomes dry as a result agriculture and cultivation is difficult. Many people who depend on farming for their livelihood, migrate to other places in search of jobs. In our state, Mahabubnagar district is treated as drought prone area.

Activity-7: Droughts have a severe impact on our lives.

Here is a Ramana's letter for you try to understand how drought affects our lives.

Kosgi

Dear Firoz,

I hope you are fine there. Nowadays, we are facing severe problems due to drought. For the last five years we have had no rains. All our fields have dried and there are cracks on them. We fail to grow any crop. My father invested money on bore wells with no results. Now we get water, after a great struggle from the bore-well which is five - six kilometers from our village. The days have become very bad. Several people have sold their cattle and migrated to Hyderabad and Bengaluru. My family also wants to do so. I request you to ask your parents to search for a job for my father at your place. My father may have been a well-known, rich farmer here but he is willing to do any kind of job there.

Yours loving friend

Ramana

The recommended daily water requirement for sanitation, bathing, cooking and consumption is approximately 50 litres per person per day.

SCERT, TELANGANA

ఎంపికచేసుకోండి. ఆ అంశం గురించి జట్టులో చర్చించండి.. జట్టు నివేదికను రూపొందించండి. ప్రదర్శించండి.

అంశం-1 : గత సంవత్సరం కంటే ఈ సంవత్సరం వర్షపాతం తక్కువగా ఉంటే ఏమి జరుగుతుంది?

అంశం-2 : ఐదు సంవత్సరాలపాటు సరైన వర్షాలు కురవకపోతే జరిగే పరిణామాలు ఏమిటి?

అంశం-3 : ఒక ప్రదేశంలో నీటి ఎద్దడి ఏర్పడడానికి దారితీసే కారణాలు ఏమై ఉంటాయి?

అంశం-4 : ఒక ప్రదేశంలో నీటి ఎద్దడివల్ల ఎదురయ్యే సమస్యలు ఎలా ఉంటాయి?

పటం-3

మన ప్రాంతంలో వరుసగా నాలుగు ఐదు సంవత్సరాలపాటు వర్షాలు కురవకపోతే కరువు ఏర్పడుతుంది. ఈ సమయంలో మనుషులకు ఆహారం, పశువులకు మేత దొరకడం కూడా కష్టమవుతుంది. త్రాగు నీటికి తీవ్రమైన ఎద్దడి ఏర్పడుతుంది. ప్రజలు చాలా దూరాలకు వెళ్లి త్రాగునీరు తెచ్చుకోవలసివస్తుంది. నేల ఎండిపోయి వ్యవసాయం చేయడం కష్టమవుతుంది. పంటలు పండకపోవడం వల్ల పనులు లేక ప్రజలు వలసపోతారు. మన రాష్ట్రంలో మహబూబ్‌నగర్ జిల్లా తీవ్రమైన కరువును ఎదుర్కొంటున్నాయి.

కృత్యం-7 : కరువులు మన జీవితాలమీద తీవ్ర ప్రభావాన్ని చూపుతాయి.

రమణ రాసిన ఉత్తరాన్ని చదవండి. ప్రజల జీవితాల మీద కరువు ఎలాంటి తీవ్రమైన ప్రభావాలను కలుగజేస్తుందో అర్థం చేసుకోండి.

కోస్గి

ప్రియమైన ఫిరోజ్‌కు,

నీవు అక్కడ క్షేమంగా ఉన్నావని అనుకుంటున్నాను. ప్రస్తుతం మన ఊళ్లో కరువు తీవ్రంగా ఉంది. చాలా సమస్యలు ఎదుర్కొంటున్నాము. గత నాలుగైదు సంవత్సరాలుగా వర్షాలు లేవు. పొలాలన్నీ ఎండిపోయాయి. నీళ్లు లేక నేల బీటలు వారిపోయింది. పంటలు పండించ లేకుండా ఉన్నాము. బోరుబావులు తవ్వించడానికి నాన్న బోలెడు డబ్బు ఖర్చుపెట్టాడు. అప్పులు మిగిలాయి తప్ప ఫలితం లేదు. ఐదారు కిలోమీటర్ల దూరం పోయి బోరుబావి దగ్గర యుద్ధం చేస్తేతప్ప తాగడానికి కొన్ని మంచి నీళ్లు తెచ్చుకోలేకుండా ఉన్నాము. రోజులు గడవడం చాలా కష్టంగా ఉంది.

చాలామంది ఇప్పటికే గొడ్డూగోదా అమ్ముకుని హైదరాబాదు, బెంగుళూరు వెళ్లిపోయారు. మేముకూడా అదే ఆలోచిస్తున్నాము. నువ్వు మీ నాన్నకి చెప్పి మా నాన్నకు అక్కడ ఏదైనా పని చూపించమను. ఊరిలో మానాన్న మంచి పేరున్న రైతే అయినా అక్కడ ఏ పని దొరికినా చేస్తాను అంటున్నాడు. నువ్వు మాకు ఎలాగైనా సాయం చేస్తావని ఆశతో ఉన్నాను.

ఇట్లు
నీ స్నేహితుడు
రమణ

*ప్రతి మనిషికి రోజుకి కనీస అవసరాలైన పారిశుద్యం, స్నానం, వంటకు మరియు తాగడం వంటి అవసరాల కోసం సుమారు **50** లీటర్ల నీరు కావాలి.*

SCERT, TELANGANA

- What problems were faced by Ramana? What are the reasons for the problems?
- How can Firoz help Ramana?

Water scarcity is a problem in some districts of our state, as mentioned earlier. Here rainfall is less and farmers are largely dependent on irrigation using underground water to raise crops.

- What will happen if farmer grow crops that require more water in these districts?
- If several bore wells are dug and underground water is tapped constantly, what will happen to the source of ground water?

Discuss with your friends and teachers about the reasons that can cause reduction of ground water.

Activity-8: How much water do we waste?

After playing in the ground you may wash your hands and legs under the tap in your school. Measure the time the tap is on open for you to complete your wash. Then take a bucket put it under the tap open the tap for the same time that you measured with the same flow of water. How many students of your class can wash thier hands and feet with the bucket of water that you collect from the tap?

List out those situations in our life where we waste water unwisely and make suggestions to avoid this.

11.8. Floods a natural hazard

Activity-9: Waterless conditions lead to droughts while high water levels due to more rain fall can leads to floods.

Usually, during the rainy season, you may have come across pictures of this type in newspapers (Fig. 4). Discuss the following.

Fig. 4

- What does the picture tell us?
- Does excessive rainfall in certain areas of our country lead to such a condition?
- Are there other reasons as well that can lead to this situation?
- Did you ever face or hear about flood?
- On the basis of the newspaper cutting or your own experience write down a few lines on floods.
- We can't live single day without water. It is unwise pumping of water

Inability of harvesting rainwater is one of the reasons for drought.

SCERT, TELANGANA

- రమణ ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు ఏమిటి? ఆ సమస్యలకు కారణము ఏమిటి?
- ఫిరోజ్ రమణకు ఏవిధంగా సహాయం చేస్తాడను కుంటున్నావు?

మన రాష్ట్రంలో చాలా జిల్లాల్లో వర్షాభావ పరిస్థితులవల్ల నీటి కరువు ఏర్పడింది. వర్షాలు లేకపోవడం వల్ల రైతులు భూగర్భజలాలమీద ఆధారపడి వ్యవసాయం చేస్తున్నారు.

- ఎక్కువ నీరు అవసరమైన పంటలను పండించడం వల్ల ఇలాంటి ప్రాంతాలలో ఎలాంటి పరిస్థితులు ఏర్పడతాయి?
- నీటికోసం విచక్షణా రహితంగా బోరుబావులు తవ్వి నీటిని తోడివేస్తే భూగర్భజలాల మీద ఎలాంటి ప్రభావం కలుగుతుంది?

భూగర్భజలాలు క్రమక్రమంగా ఎందుకు తగ్గిపోతున్నాయో మీ స్నేహితులు ఉపాధ్యాయులతో చర్చించి కారణాలు తెలుసుకోండి. నీటిని పొదుపు చేయడానికి ఏమి చేయవచ్చు?

కృత్యం-8: మనం ఎంత నీటిని వృథా చేస్తున్నాం?

పాఠశాలలో వ్యాయామ పీరియడ్‌లో ఆటలు ఆడిన తర్వాత మీరు కాళ్ళు, చేతులు కడుక్కుంటారు కదా. కొళాయి తిప్పి కాళ్లు చేతులు కడుక్కోవడానికి ఎంత సమయం పట్టిందో స్టాప్‌వాచ్‌తో లెక్కించండి. తర్వాత కొళాయికింద బకెట్ ఉంచి ఇంతకుముందు కాళ్లు కడుక్కోవడానికి ఎంత సమయం పట్టిందో అంతసేపు కొళాయి నుంచి నీటిని బకెట్‌లోకి పట్టండి (నీటిధార ఒకే విధంగా ఉండడం మాత్రం అవసరం). నీవు సేకరించిన బకెట్‌లోని నీటితో ఎంతమంది విద్యార్థులు కాళ్ళు, చేతులు కడుక్కున్నారు? ఎన్ని నీళ్లు వచ్చాయో గమనించండి. ఒకరు కాళ్లు, చేతులు కడుక్కోడానికి అంత నీరు అవసరమా? చర్చించండి. ఎంత నీరు పొదుపు చేయవచ్చో లెక్కించండి.

చిన్న పెద్దా తేడా లేకుండా మనం నీటిని వృథా చేసే సందర్భాలను గుర్తించండి. నీటిని పొదుపు చేయడానికి సూచనలు మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

11.8. ప్రకృతి వైపరీత్యాలు - వరదలు

కృత్యం-9 :నీరులేని పరిస్థితులు కరువులకు దారితీస్తే నీరు ఎక్కువైన సందర్భాలు వరదలకు దారి తీస్తాయి.

పటం-4ను చూడండి. వర్షాకాలంలో తరచుగా వార్తాపత్రికలలో ఇలాంటి దృశ్యాలను చూస్తూ ఉంటారుకదా! ఇలాంటి పరిస్థితి ఎందుకు కలుగుతుందో జట్లలో చర్చించండి.

పటం-4

- ఈ చిత్రంలో ఎలాంటి పరిస్థితులున్నాయి?
- ఈ పరిస్థితి కలగడానికి వర్షాలు కారణమని ఎందుకు అనుకుంటున్నావు?
- వర్షాలు ఒకటే కాకుండా ఇంకా ఏమైన కారణా లున్నాయని భావిస్తున్నారా అవి ఏమై ఉంటాయి?
- మీరు ఎప్పుడైనా ఇలాంటి పరిస్థితిని ఎదుర్కొన్నారా? అప్పుడు ఏమి చేశారు?
- వార్తా పత్రికలోని వార్తలు లేదా మీ సొంత అనుభవాల ఆధారంగా వరదల గురించి రాయండి.
- నీరు లేకుండా మనం ఒక్కరోజు కూడా జీవించలేం. విచక్షణ లేకుండా నీటిని తోడివేయడం వలన భూగర్భజలం తగ్గిపోయి కరువులు

వర్షపునీటిని నిలువచేసుకోలేకపోదం కరువులకు ఒక కారణం.

SCERT, TELANGANA

that leads to drought. Arvind decided that water is precious. Don't waste even a single drop of water. We must preserve water not only for us but also for future generations.

Keywords

Water sources, drought, floods, migration

What we have learnt?

- We need water for domestic use, agriculture, industries.
- We get water from sources like wells, ponds, lakes, rivers etc.
- Of the water available on the earth, only 1% is fresh water.
- We depend on rains for water.
- Long periods of less rainfall usually causes condition of droughts.
- Floods are natural disasters they cause property damage and loss of life.

Improve your learning

1. How can you say water is necessary for us?
2. Pavan wants to know the measuring units of water. What will you tell him?

A3A5I6

3. Why do people need protected drinking water scheme?
4. List out the activities that we perform in our daily life that consume water.
5. In --------- season we face severe water scarcity. Give your reason.
6. The taste of sea water is -------

   a) Salty　　b) Tasteless

   c) Bitter　　d) Sweet
7. If we misuse water what will happen in future. Write your suggestions to prevent water wastage.
8. Prepare a map of your village showing different water sources.
9. Make a pamphlet on "Don't waste water". Display it on wall magazine.
10. Collect information about water related games and make a scrap book.
11. Find out the relationship between water shortage and drought?
12. Justify the statement "droughts and floods are a result of actions made by man". What are your reasons.
13. Aravind never forget to switch off water pumping motor in time. Do you support him? Why?
14. If people are suffering due to severe floods, what would you do to help them?

* * * * *

It takes up to 5000 litres of water to produce 1kg of rice.

SCERT, TELANGANA

వస్తాయని, నీరు చాలా విలువైనదని ఒక్కచుక్క నీటినికూడా వృథాచేయకూడదని అరవింద్ నిర్ణయించుకున్నాడు. మన కోసమే కాకుండా భవిష్యత్తు తరాల కోసం నీటిని కాపాడుకోవడం మన బాధ్యత.

కీలక పదాలు

నీటి వనరులు, కరువులు, వరదలు, వలసలు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మన రోజువారీ అవసరాలకు, వ్యవసాయానికి, పరిశ్రమలకూ నీరు చాలా అవసరం.
- బావులు, కుంటలు, కాలువలు, చెరువులు, నదులు మొదలైనవన్నీ నీటి వనరులు.
- భూమిమీద ఉండే నీటిలో ఒక వంతు మాత్రమే మంచినీరు.
- మనం నీటి కోసం వర్షం మీద ఆధారపడతాం.
- సంవత్సరాల తరబడి వర్షాలు కురవకపోతే కరువులు ఏర్పడుతాయి.
- వరదలు ప్రకృతి వైపరీత్యాలు. వరదలవల్ల ఆస్తినష్టం, ప్రాణనష్టం జరుగుతాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. నీరు మనకు తప్పనిసరి అవసరం అని ఎలా చెప్పగలవు?
2. పవన్ నీటిని ఎలా కొలుస్తారో తెలుసుకోవాలను కుంటున్నాడు. అతనికి నీవు ఏవేమి చెప్పగలవు?

W4U1R3

3. మనందరికి రక్షిత మంచినీరు అవసరం ఎందుకో చెప్పండి?
4. ప్రతిరోజు మనం నీటిని ఉపయోగిస్తూ చేసే పనుల జాబితా రాయండి.
5. మనం .... కాలంలో ఎక్కువగా నీటి ఎద్దడి ఎదుర్కొంటాం. ఎందుకో కారణాలు రాయండి.
6. సముద్రపు నీటి రుచి ఎలా ఉంటుంది. (   )

   అ. ఉప్పగా ఆ. రుచిలేకుండా

   ఇ. చేదుగా ఈ. తీయగా
7. మనం ఇప్పటి మాదిరిగానే, నీటిని దుర్వినియోగం చేస్తూపోతే భవిష్యత్తులో ఏమి జరగవచ్చు. దీనిని నిరోధించడానికి నీవు ఏం సూచనలిస్తావు?
8. మీ గ్రామంలో ఉండే వివిధ నీటి వనరులను చూపిస్తూ గ్రామపటాన్ని గీయండి.
9. "నీటిని దుర్వినియోగం చేయవద్దు" అనే అంశంపై ఒక కరపత్రాన్ని తయారుచేయండి. పాఠశాల గోడపత్రికలో ప్రదర్శించండి.
10. నీళ్ళలో ఆడే ఆటలకు సంబంధించిన సమాచారం, చిత్రాలు సేకరించండి. స్క్రాప్‌బుక్ తయారుచేయండి.
11. కరువులకు – నీటి ఎద్దడికి గల సంబంధం ఏమిటో నీవు ఎలా గుర్తిస్తావు?
12. 'వరదలు, కరువులు మానవ తప్పిదాలతోనే ఏర్పడతాయి' ఈ వాక్యం సరిఅయినది అనడానికి నీవు ఏ ఏ కారణాలను పేర్కొంటావు ?
13. అరవింద్ వాళ్ళ ఇంట్లో ఉండే నీటి మోటర్ స్విచ్ ఆపుచేయడంలో ఎప్పుడూ అప్రమత్తంగా ఉంటాడు. ఎందుకై ఉంటుందో ఆలోచించండి.
14. ఒకవేళ వరదలు, ఉప్పెనలు వచ్చాయనుకోండి. నీవు ఇతరులకు ఏవిధంగా సహాయం చేస్తావు?

1 కిలో వరి ధాన్యాన్ని పండించటానికి సుమారు 5000 లీటర్ల నీరు కావాలి.

SCERT, TELANGANA

12 Simple Electric Circuits

P7T4D6

Niharika's father Ranganna had to go to the fields after dinner. Watering the field in the night had become a usual practice due to power cuts throughout the day. Ranganna walked out of the house and called Niharika asking for a torch-light. She took the torch and cells out from the cupboard and handed over the torch-light to her father after inserting the cells. He switched on the torch but it did not light up.

- Why it did not light up?
- What could be the problem?

Fig. 1

Was there something wrong with the torch-light? Niharika took back the torch and opened it and realised her mistake. She had inserted the cells in a wrong way. She changed the position of the cells and handed over the working torch-light to her father.

12.1. Cell

Why does the position of cells affect the working of a torch-light?

What does a cell contain? How does it help the torch light glow? Now let us take a cell and observe it carefully.

Activity-1: Observe the cell

Let us take a torch cell (Fig. 2) and observe it. Can you describe it? Write your observations in your notebook.

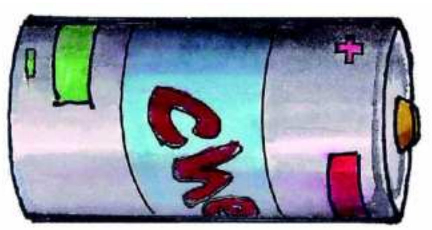


Fig. 2

The cell consists of a cylindrical metal can. Its heaviness suggests that it is filled with some chemicals. The protrusion on one end is due to a carbon rod in the centre. At the top of the cell a metal cap is fixed. The entire can is sealed.

Greek philosopher Thales of Miletus (c.624–546 BCE) discovered static electricity.

12 సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు

Z3Z8X2

పటం-1

రంగన్న, రాత్రి భోజనం తరవాత పొలానికి బయలుదేరాడు. ఆ రోజు పగలంతా విద్యుత్ సరఫరా లేకపోవడంవల్ల రాత్రివేళ పొలానికి నీళ్లు పెట్టడం అవసరమయింది. రంగన్న ఇంటి బయటకు వచ్చి, తన కూతురు నీహారికను పిలిచి టార్చిలైటు ఇమ్మని అడిగాడు. ఆమె బీరువాలో నుంచి సెల్సు (ఘటాలు) తీసి, టార్చిలైటులో వేసి తండ్రికి ఇచ్చింది. రంగన్న టార్చిలైటు స్విచ్ నొక్కాడు కానీ అది వెలగలేదు.

- ఎందుకు వెలగలేదు?
- సమస్య ఏమై ఉండవచ్చు?

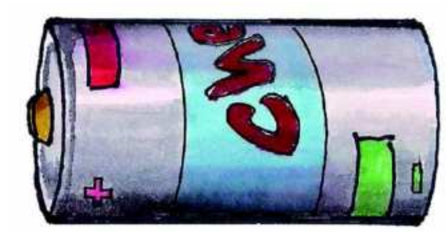
టార్చిలైటు పాడైపోయిందా? మరేదైనా సమస్య ఉందా? నీహారిక టార్చిలైటు మూత తీసి చూసింది. ఘటాలు (సెల్) తప్పుగా వేసి ఉండటాన్ని గుర్తించింది. విషయం అర్థమయింది. వెంటనే వాటిని సరిగా అమర్చి లైటును వెలిగించి తండ్రికి ఇచ్చింది.

12.1. సెల్

ఘటాలను సరైన పద్ధతిలో అమర్చక పోవడం, టార్చిలైటు వెలగడంపై ప్రభావాన్ని చూపుతుందా? ఘటంలో ఏమి ఉంటుంది? ఇది లైటును వెలిగించడానికి ఎలా సహాయపడుతుంది? ఇప్పుడు ఒక ఘటాన్ని తీసుకొని జాగ్రత్తగా పరిశీలిద్దాం.

కృత్యం-1 : ఘటాన్ని పరిశీలిద్దాం

టార్చిలైటులో ఉన్న ఒక ఘటాన్ని (పటం-2) తీసుకొని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. అది ఎలా ఉంది? మీ పరిశీలనలను నోటు పుస్తకంలో రాయండి.



పటం-2

ఘటానికి ఒక స్థూపాకార లోహ పాత్ర ఉంటుంది. ఈ పాత్రలో కొన్ని రసాయన పదార్థాలను నింపి ఉండడంవల్ల అది బరువుగా ఉంటుంది. పాత్ర లోపల పదార్థాల మధ్యలో ఒక కార్బన్ కడ్డీ ఉంటుంది. దాని ఒక చివర కొద్దిగా ఉబ్బెత్తుగా ఉంటుంది. ఈ ఉబ్బెత్తు భాగం ఒక లోహపు బిళ్లతో మూసి ఉంటుంది. మొత్తం స్థూపాకార పాత్ర సీలు చేసి ఉంటుంది.

థేల్స్ ఆఫ్ మిలిస్ అను గ్రీకు శాస్త్రవేత్త (క్రీ.పూ. 624-546) స్థిరవిద్యుత్తును కనుగొన్నాడు.

SCERT, TELANGANA

Have you seen (+) and (-) signs on a cell? These signs indicate the two terminals of a cell.

> **Note:**
> Do not connect the two terminals of a cell with a single wire.

12.2. Bulb :

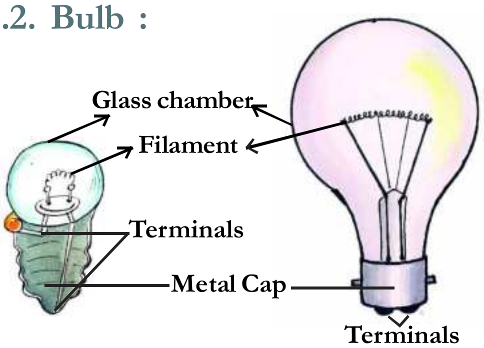


Fig. 3

Observe a torch-bulb or an electric bulb carefully (Fig. 3).

A torch bulb consists of a glass chamber fixed on a metal cap (metal base). Observe the two metal wires. How are they fixed? One wire is attached to the metal cap and the other is attached to the base at the centre of the metal cap. These wires act as two terminals. The two terminals do not touch each other.

Electric bulbs have two protruded parts on the back side of the metal cap. Observe them. Break the glass chamber and check how the wires are arranged inside. (Take care not to pierce the pieces of glass). Identify the difference between torch bulb and electric bulb.

The part of the bulb that glows is the **filament**, which is a thin spring like wire attached to the two metal wires inside the glass bulb.

- Why do bulbs and cells have two terminals?
- How does a bulb glow with the help of a cell?

12.3.Simple electric circuits

Activity-2: Take four wires of different colours, say blue, green, red and yellow, each about 15 cm long. Electric wires are often covered with plastic. First, remove about two centimeters of the plastic covering from both ends of each wire. Now attach two wires (Blue and Green) to a bulb and two wires (Red and Yellow) to a cell with a cello tape or cell holder as shown in Fig. 4(a). We can use a cell holder to hold the cells and wires together tightly.

[Take an old tube of a bicycle and cut it into narrow bands. Each band should be wide enough to hold the two terminals of the cell firmly. This is your cell holder.]

Now connect the wires in different forms as shown in Fig. 4(b) to 4(g). In each case, check whether the bulb glows or not. Record your observations in table1.

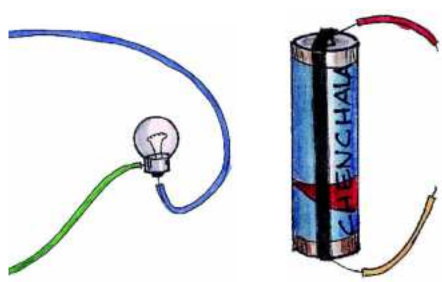


Fig. 4 (a)

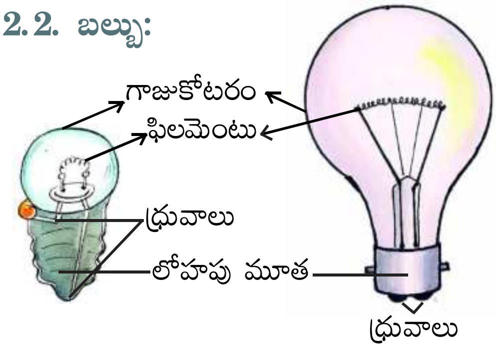
> *English scientist William Gilbert (1544–1603) was the first person to use the word "electricity." He believed electricity was caused by a moving fluid called humor.*

SCERT, TELANGANA

ఘటంపైనున్న ధన (+), ఋణ (–) గుర్తులను గమనించారా? ఇవి ఘటం రెండు ధృవాలను సూచిస్తాయి.

గమనిక: **ఘటం యొక్క రెండు ధృవాలను ఒకే తీగతో కలుపరాదు.**

12.2. బల్బు:



పటం-3

టార్చిలైట్ బల్బును లేదా ఒక విద్యుత్ బల్బు (పటం-3) ను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

టార్చిలైట్ బల్బ్‌లో ఒక లోహపు మూత, దానిపైన గాజుబుగ్గ ఉన్నాయికదా! లోపల ఉన్న రెండు తీగలను గమనించండి. అవి ఎలా అమర్చి ఉన్నాయి? ఒక తీగ లోహపు మూత (లోహపు దిమ్మ)కు, రెండో తీగ మూత మధ్యలో ఉన్న ఆధారానికి కలిపి ఉంటాయి. ఈ రెండు తీగలూ ధృవాలుగా పనిచేస్తాయి.

విద్యుత్ బల్బ్‌లో మూత వెనకవైపు రెండు ఉబ్బెత్తు భాగాలుంటాయి. వాటిని పరిశీలించండి. దిమ్మ పగులగొట్టి లోపలి తీగలు ఎలా అమర్చి ఉన్నాయో పరిశీలించండి. (గాజుముక్కలు గుచ్చుకోకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకోండి) టార్చ్ బల్బ్‌కు, విద్యుత్ బల్బుకు తేడాలను గుర్తించండి.

బల్బు లోపల ఉన్న రెండు తీగల మీదుగా ఒక సన్నని స్ప్రింగులాంటి తీగ ఉంటుంది. ఇదే బల్బులో వెలిగే భాగం. దీన్నే 'ఫిలమెంట్' అంటారు.

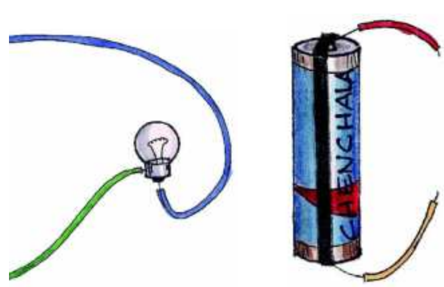
- బల్బుకూ, ఘటానికీ రెండు ధృవాలు ఎందుకు ఉంటాయి?
- ఘటం సహాయంతో బల్బు ఎలా వెలుగుతుంది?

12.3. సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు

కృత్యం-2 : సుమారు 15 సెం.మీ. పొడవు కలిగిన, నీలం, ఆకుపచ్చ, ఎరుపు, పసుపు రంగులు గల నాలుగు విద్యుత్ తీగలను తీసుకోండి. సాధారణంగా విద్యుత్ తీగలకు ప్లాస్టిక్ తొడుగులు ఉంటాయి. ముందుగా విద్యుత్ తీగలకు ఉన్న ప్లాస్టిక్ తొడుగును సుమారు 2 సెం.మీ మేర తొలగించండి. ఇప్పుడు నీలం, ఆకుపచ్చ తీగలను బల్బుకు, ఎరుపు, పసుపు తీగలను ఘటానికి, పటం-4 (ఎ) లో చూపిన విధంగా సెల్లోటేపు సహాయంతో అమర్చండి. ఘటానికి విద్యుత్ తీగలు స్థిరంగా ఉండడానికి సెల్ హోల్డర్ వాడవచ్చు.

(ఒక పాత సైకిల్ ట్యూబును తీసుకొని దాన్ని కొన్ని వెడల్పాటి ముక్కలుగా రబ్బరు బ్యాండ్ లాగా కత్తిరించండి. ప్రతి ముక్క ఘటానికి ఉండే రెండు ధృవాలను స్థిరంగా పట్టి ఉంచేటంత వెడల్పుగా ఉండాలి. ఇదే మీ సెల్ హోల్డర్.)

పటం-4(బి) నుండి 4(జి) వరకు చూపిన విధంగా విద్యుత్ వలయాన్ని వేరు వేరు విధాలుగా కలపండి. బల్బు వెలుగుతున్నదో లేదో గమనించి, మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.



పటం-4(ఎ)

విలియం బర్డ్స్ అనే బ్రిటీష్ శాస్త్రవేత్త (1544 – 1603) విద్యుత్‌ను కనుగొన్నాడు. ఇది ఒక కదిలే ప్రవాహంలాంటిదని దానికి హూమర్ అని పేరు పెట్టాడు.

SCERT, TELANGANA

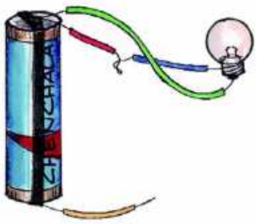


Fig. 4(b)

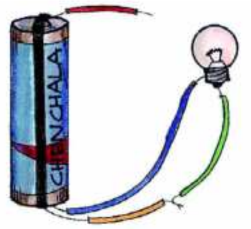


Fig. 4(c)

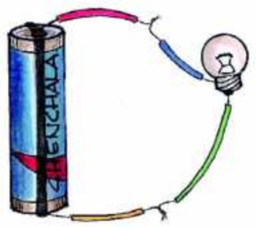


Fig. 4(d)

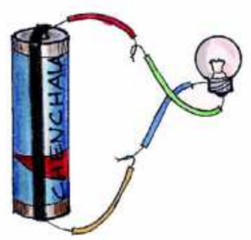


Fig. 4(e)

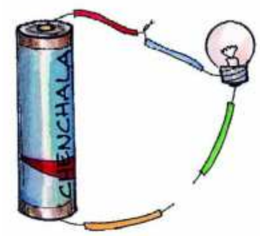


Fig. 4(f)

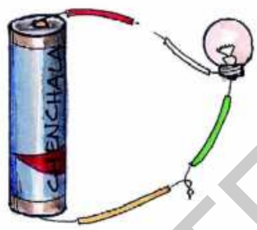


Fig. 4(g)

Fig. 4(b) to 4(g)

Table 1

Connection	Does the bulb glow (Yes/No)
Fig 4(b)	
Fig 4(c)	
Fig 4(d)	
Fig 4(e)	
Fig 4(f)	
Fig 4(g)	

In which case does the bulb glow? Why?

In which case the bulb does not glow? why?

The blub glows only in connections shown in Fig.4(d) and Fig.4(e). In Fig.4(d) and Fig.4(e), there is a closed path for the flow of electric current. In Fig.4(f), Fig.4(g), Fig.4(b) and Fig.4(c), there is no closed path for the flow of electric current. In Fig.4(b), Fig.4(c) the bulb is connected to the same terminal of the cell.

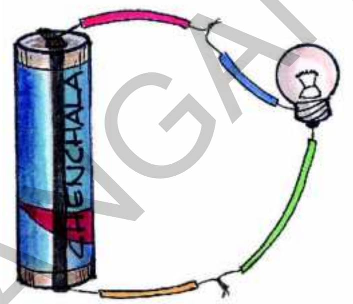


Fig. 5 : A simple electric circuit

12.3.1. What is a circuit?

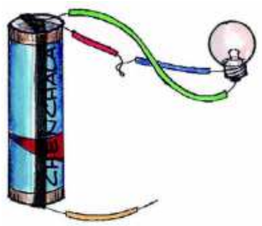
Fig. 5 shows a simple electric circuit. It consists of a cell (power source), a bulb, and connecting wires. In an electric circuit, the electric current flows from positive terminal to negative terminal.

An electric circuit provides a complete path for electricity to flow between cell and the bulb. The top part of the cell with protrusion is positive terminal and bottom part is negative trminal.

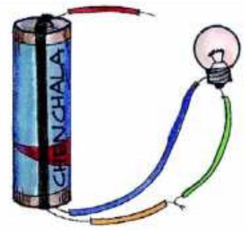
A similar circuit exists for an electric bulb which we use in our houses. The two electric supply wires are connected to the two terminals of the bulb through a switch. When the switch is ON the circuit provides complete path for electricity.

American printer, journalist, scientist, and statesman Benjamin Franklin (1706–1790) carried out further experiments and named the two kinds of electric charge "positive" and "negative."

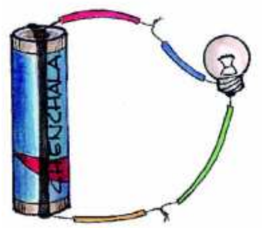
SCERT, TELANGANA



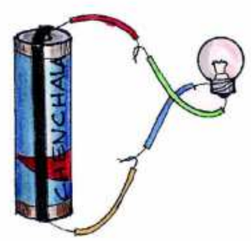
పటం-4(బి)



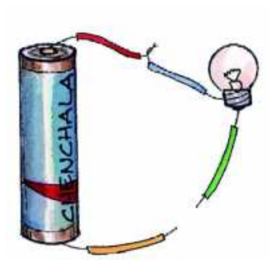
పటం-4(సి)



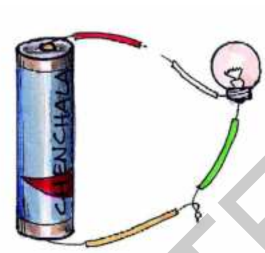
పటం-4(డి)



పటం-4(ఇ)



పటం-4(ఎఫ్)



పటం-4(జి)

పటాలు 4(బి) నుండి 4(జి)

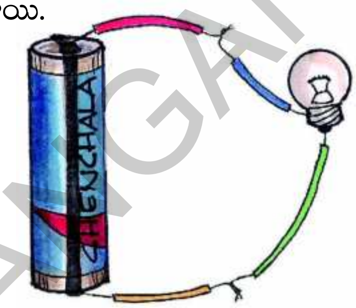
పట్టిక-1

వలయం అమరిక	బల్బు వెలుగుతుందా (అవును/కాదు)
పటం-4(బి)	
పటం-4(సి)	
పటం-4(డి)	
పటం-4(ఇ)	
పటం-4(ఎఫ్)	
పటం-4(జి)	

పక్క పటాలలో దేనిలో బల్బ్ వెలుగుతుంది? ఎందుకు?

వేటిలో బల్బ్ వెలగదు. ఎందుకు?

4(డి), 4(ఇ) పటాలలో మాత్రమే బల్బ్ వెలుగుతుంది. విద్యుత్ ప్రవహించడానికి ఒక మూసి ఉన్న మార్గం ఉంది. 4(ఎఫ్), 4(జి), 4(బి), 4(సి) పటాలలో విద్యుత్ ప్రసార మార్గం మూసిలేదు. 4(బి), 4(సి) లలో ఘటం ఒకే ధృవానికి బల్బు తీగలు కలపబడ్డాయి.



పటం-5 : సాధారణ విద్యుత్ వలయం

12.3.1. వలయం అనగానేమి?

పటం-5లో చూపిన విధంగా, సాధారణ విద్యుత్ వలయానికి ఒక ఘటం (విద్యుత్ జనకం), ఒక బల్బు, సంధాన తీగలు ఉంటాయి. వలయం ద్వారా విద్యుత్ ధన ధృవం నుండి ఋణ ధృవం వైపుకు ప్రవహిస్తుంది.

ఘటం, బల్బ్ మధ్య విద్యుత్ ప్రవాహానికి కావలసిన పూర్తి మార్గాన్ని విద్యుత్ వలయం కల్పిస్తుంది. ఘటం పైన ఉబ్బెత్తుగా భాగాన్ని ధనధృవం అని కింది భాగాన్ని ఋణధృవం అని అంటారు.

విద్యుత్ బల్బులో కూడా ఇదే విధమైన వలయం ఉంటుంది. వలయంలోని రెండు తీగలు బల్బుకు ఉండే రెండు ధృవాలకు స్విచ్‌తో కలిపి ఉంటాయి. వలయంలో స్విచ్ వేసినప్పుడు విద్యుత్ వలయం పూర్తయి విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.

బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్ అను అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త (1706 - 1790) విద్యుత్‌కు ధన, ఋణ ఆవేశాలుంటాయని కనుగొన్నాడు.

SCERT, TELANGANA

- Can you observe a bulb and say if it can glow or not when connected in a circuit?

Do you find any difference in the filament of glowing bulb and the bulb that is not glowing ?

Take one spoilt bulb and connect it in a circuit. It doesn't glow. When the filament of the bulb is broken, then no electric current will pass through it as the circuit is not closed. Hence the bulb doesn't glow..

12.4. Switch :

We use switches to put ON or put OFF the torch light. Similarly we use various switches in our house to put ON or put OFF the electric bulbs, tubes, fans etc.

What is a switch? How does it work?

Let us observe

Activity-3: Electric Switch

Connect a circuit on a wooden plank or on a thermocol sheet as shown in Fig. 6.

Insert two drawing pins at A and B. Insert a safety pin in between A and B, such that one end of the pin is completely in contact with B and the

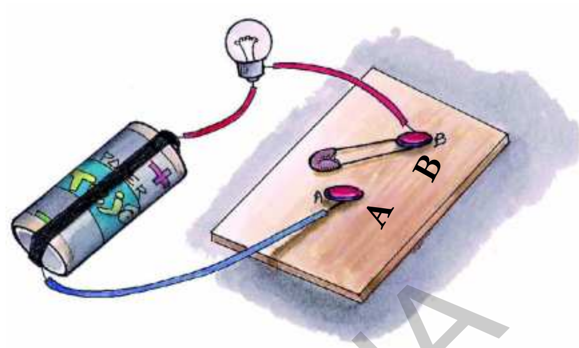


Fig. 6 : Circuit with a switch

other end is left free. Does the bulb glow?

Now touch the safety-pin to pin A and observe the bulb again. What happens?

Why doesn't the bulb glow when the safety pin is left free at one end?

In the above activity, the safety pin is used to close /open the circuit. Electric switch is an arrangement to close or open (break) a circuit.

The switch allows the flow of electricity when it is ON and cuts off the flow of electricity when it is OFF. In this way, the switch is used to allow / stop the flow of electricity to the bulb or any other electrical device.

The flow of electricity in a circuit is called **current**.

Italian biologist Luigi Galvani (1737–1798) touched two pieces of metal to a dead frog's leg and made it jump. This led him to believe electricity is made inside animals' bodies.

SCERT, TELANGANA

- ఒక బల్బును పరిశీలించి దానిని వలయంలో కలిపితే వెలుగుతుందో, వెలగదో చెప్పగలరా?
- వెలుగుతున్న బల్బు మరియు పాడైపోయిన బల్బుల ఫిలమెంట్లలో ఏమైనా తేడాలు గుర్తించారా?

ఒక పాడైపోయిన బల్బును తీసుకొని వలయంలో కలపండి అది వెలగదు. బల్బులోని ఫిలమెంటు తెగిపోవడంవల్ల విద్యుత్ వలయం పూర్తి కాకపోవడం వల్ల విద్యుత్ ప్రవహించదు. అందుకే బల్బ్ వెలగదు.

12.4. స్విచ్ :

టార్చిలైటు ఆర్పివేయడానికి, వెలిగించడానికి మనం తరచుగా స్విచ్‌ని ఉపయోగిస్తుంటాం. విద్యుత్ పరికరాలు అయిన ఫ్యాన్, ట్యూబ్‌లైట్, బల్బులు మొదలగునవి వాటిలో విద్యుత్ ప్రవహించడానికి లేదా ఆపడానికి స్విచ్‌లను వాడుతాం.

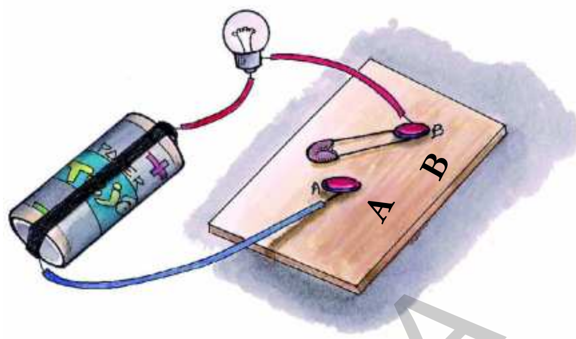
స్విచ్ అంటే ఏమిటి? అది ఎలా పనిచేస్తుంది?

మనం గమనించి చూద్దాం

కృత్యం-3 : విద్యుత్ స్విచ్ (మీట)

పటం-6లో చూపిన విధంగా ఒక చెక్క పలకపైన గాని లేదా ఒక థర్మకోల్ షీటుపైన గాని వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయండి.

వలయంలో **A, B** ల వద్ద రెండు డ్రాయింగ్ పిన్నులు అమర్చండి. ఒక పిన్నీసును తీసుకొని దాని



పటం-6 : స్విచ్‌తో కూడిన వలయం

ఒక కొన (**B**) వద్ద తాకేటట్టుగాను, రెండవ కొన విడిగా ఉండేటట్లుగాను అమర్చండి. బల్బు వెలుగుతుందా? ఇప్పుడు పిన్నీసు రెండవ కొనను (**A**) కి తాకించండి. ఇప్పుడు బల్బు వెలుగుతుందో లేదో గమనించండి.

పిన్నీసు రెండవ కొన (**A**) ని తాకనప్పుడు బల్బు ఎందుకు వెలగలేదు?

పై కృత్యంలో పిన్నీసు వలయాన్ని మూయడానికి లేదా తెరవడానికి ఉపయోగపడింది. అంటే ఇది ఒక స్విచ్‌లాగా పనిచేస్తుందన్నమాట.

స్విచ్ ఆన్ (**ON**) చేసినప్పుడు వలయం పూర్తి అయి విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది, స్విచ్ ఆఫ్ (**OFF**) చేసినప్పుడు విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. బల్బు లేదా ఇతర విద్యుత్ పరికరాలకు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని స్విచ్ ఆపివేసేలా / ప్రవహించేలా చేస్తుంది.

విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని **'కరెంటు'** అంటారు.

లూగి గాల్వనీ అను ఇటలీ శాస్త్రవేత్త (**1737 - 1798**) చనిపోయిన కప్ప కాళ్ళకు రెండు లోహపు పలకలను తగిలించినప్పుడు అది ఎగిరిపడడంతో జంతువుల దేహంలో విద్యుత్ ఉంటుందని భావించాడు.

SCERT TELANGANA

12.5. Torch-light :

What does a torch consist of?

What makes the torch bulb glow?

Take a torch and observe its internal parts (Fig. 7).

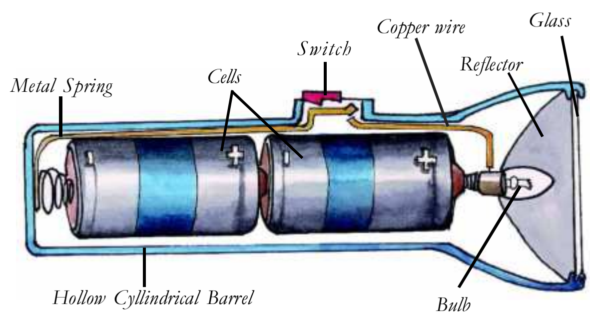


Fig. 7 : Inside view of a torch-light

Torch-light is used as a source of light. The parts of a torch-light are hollow cylindrical barrel, cells, bulb, switch, glass cover and metal spring.

Torch consists a hollow cylindrical barrel in which cells are fitted. At one end of it there is a lid with screw which can be opened and closed. When the lid is closed and switch is ON, the circuit is completed and current flows in the circuit which makes the bulb glow.

In Niharika's case, it was just the position of cells that made the bulb to glow. Can you predict other reasons for the torch not working ?

Activity-4: Let us do

Take a torch which has two cells. Arrange the cells in the torch in as many ways as you can. In which cases does the bulb glow and in which cases it doesn't?

Draw pictures showing different positions of cells and glowing of bulb. Can you find out why the bulb glows only when cells are placed in a particular position?

12.6. Electric Conductors and insulators

In activity-2, we used wires after removing the plastic covering at both the ends. Why don't we use the wires without removing the plastic covering? What material do you find in electric wires? Why are we advised to wear rubber chappals while working with electricity?

Let us find out.

Activity-5: Identifying conductors and insulators

Take the circuit which we used in activity-3. As shown in Fig. 8, Remove the safety-pin from the drawing pins so that you have two open terminals A and B. Insert different objects like a hair pin, safety pin, eraser, plastic scale, match stick, piece of a metal bangle, piece of a glass bangle, paper clip etc. in the gap between A and B. With each insertion, check whether the bulb glows or not. Record your observations in table 2 for each case.

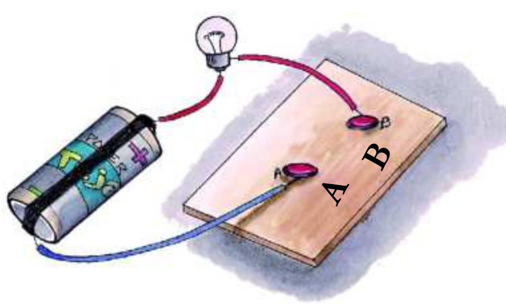


Fig. 8 : An open electric circuit

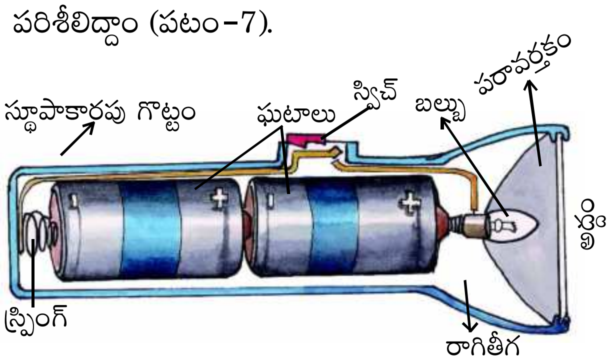
> ***Danish physicist Hans Christian Oersted (1777–1851) put a compass near an electric cable and discovered that electricity can make magnetism.***

SCERT, TELANGANA

12.5. టార్చిలైటు :

టార్చిలైటులో ఏం ఉంటుంది? బల్బ్ ఎలా వెలుగుతుంది?

ఒక టార్చిలైటును తీసుకొని దాని లోపలి భాగాలను పరిశీలిద్దాం (పటం-7).



పటం-7 : టార్చిలైటు అంతర దృశ్యం

చీకటిలో వెలుతురు కోసం సాధారణంగా టార్చిలైటును వాడతాం. టార్చిలైటులో ఒక స్థూపాకారపు గొట్టం, ఘటం, బల్బు, స్విచ్, గాజుమూత మరియు లోహపు స్ప్రింగు ఉంటాయి.

స్థూపాకారపు గొట్టం లోపల ఘటాలను అమర్చడానికి వీలుగా ఉంటుంది. మూతకు స్క్రూ ఉండి తెరవడానికి, మూయడానికి ఉపయోగపడుతుంది. మూతను మూసి స్విచ్ ఆన్ **(ON)** చేయగానే వలయం మూయబడి టార్చిలైటులో ఉన్న బల్బు వెలుగుతుంది.

ఘటాలను సరిగా అమర్చడం వల్ల బల్బు నీహారిక వెలిగించగలిగింది. ఇదే గాక టార్చిలైటు పనిచేయక పోవడానికి ఇంకా కారణాలేమైనా ఉన్నాయా?

కృత్యం-4 : చేసి చూద్దాం

రెండు ఘటాలున్న ఒక టార్చిలైటును తీసుకొని, దానిలో ఘటాలను సాధ్యమైనన్ని విధాలుగా అమర్చండి. ఏ సందర్భంలో బల్బు వెలుగుతుందో గమనించండి. ప్రతిసారి మీ అమరికను పటం ద్వారా చూపండి. ఘటాలను ఒక నిర్దిష్టమైన పద్ధతిలో అమర్చినప్పుడు మాత్రమే టార్చిలైటు బల్బు వెలుగుతుంది ఎందుకో గమనించారా?

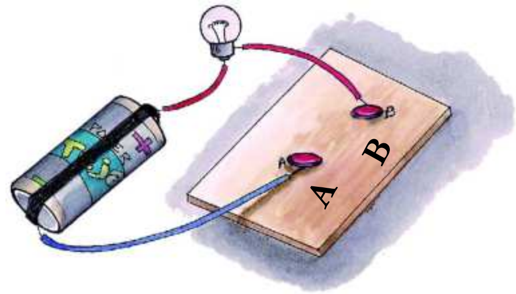
12.6. విద్యుత్ వాహకాలు, బంధకాలు

కృత్యం-2లో విద్యుత్ తీగలపైనున్న ప్లాస్టిక్ తొడుగును తొలగించిన తరవాతనే ఉపయోగించాం కదా! ప్లాస్టిక్ తొడుగును తొలగించకుండా తీగలను ఎందుకు ఉపయోగించలేదు? విద్యుత్ తీగలలో ఉండే పదార్థం ఏమిటి? విద్యుత్‌తో పనిచేసేటప్పుడు కాళ్లకు రబ్బర్ చెప్పులు ధరించమని సలహా ఇస్తారు. ఎందుకు? మనం తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-5 : విద్యుత్ వాహకాలు, బంధకాలను గుర్తిద్దాం.

కృత్యం-3లో ఉపయోగించిన విద్యుత్ వలయాన్ని తీసుకోండి. పటం-8లో చూపిన విధంగా **A, B**ల మధ్య ఉండే పిన్నీసును తొలగించండి.

ఇప్పుడు **A, B** లను తాకేటట్లుగా జడపిన్ను, పిన్నీసు, పెన్సిల్, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ స్కేలు, అగ్గిపుల్ల, లోహపు చేతి గాజు, గాజుతో చేసిన చేతి గాజు, పేపరు క్లిప్పు మొదలయిన వస్తువులను ఒకదాని తరవాత మరొకటి ఉంచండి. ఏ ఏ సందర్భాలలో బల్బు వెలుగుతుందో పరిశీలించి పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి.



పటం-8 తెరిచి ఉన్న విద్యుత్ వలయం

హాన్స్ ఆయిర్ స్టడ్ అను డేనిష్ శాస్త్రవేత్త (1777 - 1851) విద్యుత్, అయస్కాంతంగా పనిచేస్తుందని కనుగొన్నాడు.

SCERT, TELANGANA

Table 2

S.No.	Object	Name of the Material	Does the bulb glow (Yes/No)
1.	Hair pin	Metal	Yes
2.	Eraser	Rubber	
3.	Plastic scale	Plastic	
4.	Match stick		
5.	Divider from geometry box		
6.	Piece of paper		
7.	Iron nail		
8.	Piece of Glass bangle		
9.	Pencil lead		
10.	Paper clip		
11.	Piece of chalk		
12.	Safety pin		

SCERT, TELANGANA

If you look at table 2, after recording your observations you will find that the bulb glows in some cases and does not glow in other cases. Can you guess the reason?

- Substances which allow electric current to flow through them are known as **conductors** of electricity.
- Substances which do not allow electric current to flow through them are known as **insulators**.

Michael Faraday (1791–1867), an English chemist and physicist, developed the first, primitive electric motor.

పట్టిక-2

వ.సం.	వస్తువు	పదార్థం పేరు	బల్బు వెలుగుతుందా (అవును/కాదు)
1	జడపిన్ను	లోహం	అవును
2	రబ్బరు (eraser)	రబ్బరు	
3	ప్లాస్టిక్ స్కేలు	ప్లాస్టిక్	
4	అగ్గిపుల్ల		
5	గణిత పేటికలోని డివైడరు		
6	పేపరు ముక్క		
7	ఇనుప మేకు		
8	గాజుముక్క		
9	పెన్సిల్ లెడ్		
10	పేపర్ క్లిప్		
11	సుద్దముక్క		
12	పిన్నీసు		

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-2 ను గమనించినప్పుడు వలయంలో **A, B** ల మధ్య కొన్ని వస్తువులనుంచినప్పుడు బల్బు వెలగడాన్ని మరికొన్ని వస్తువులనుంచినప్పుడు బల్బు వెలగకపోవడాన్ని గమనించారు కదా! దీనికి కారణం ఏమిటో ఊహించండి.

- విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రవహింపచేసే పదార్థాలను 'విద్యుత్‌వాహకాలు' అంటారు.
- విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రవహింపనీయని పదార్థాలను 'విద్యుత్‌బంధకాలు' అంటారు.

మైఖేల్ ఫారడే అను భౌతిక రసాయన శాస్త్రవేత్త (1791 - 1867) మొట్టమొదటగా విద్యుత్ మోటారును కనుగొన్నాడు.

Using the above definitions, can you group the objects you observed in Table-2 as conductors and insulators? Make a list of objects and group them as conductors and insulators and write in table-3.

Table 3

Conductors	Insulators

12.7. The story of bulb :

The story of invention of bulb is very interesting. We may think that a bulb is a very simple gadget, just press a switch and it lights up. But do you know that many scientists worked hard for many years before the first successful bulb was made? One of them was Thomas Alva Edison who ultimately succeeded in making the first bulb.

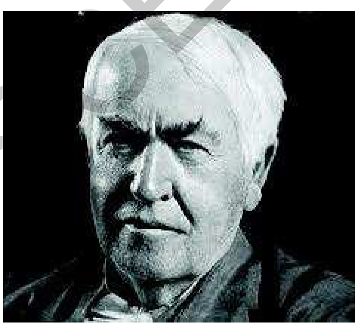


Fig. 9 : Thomas Alva Edison

From childhood, Edison was of an inquisitive nature and he learned science by performing experiments himself. You will be amazed to know that in his lifetime he invented more than one thousand inventions.

Edison's first bulb

Even an intelligent scientist like Edison had to work hard for many years before he could make a bulb that worked. First of all, he passed electricity through a thin, thread-like platinum wire. He noticed that the wire did give out light after being heated, but it burned out after only a few seconds. Edison then thought that if the air surrounding the wire coil was removed then, perhaps, the wire would not burn out so quickly.

He made a glass casing and fitted a filament of platinum wire in it. He then removed all the air from within the glass casing. He passed an electric current through the wire and, to his delight, the bulb lit up and continued to glow for eight long minutes. With this achievement he felt happy and began experimenting with different materials while searching for a better choice of filament. He tried cotton thread coated with soot. This filament burned continuously for 45 hours.

One summer day he saw a man fanning himself with a bamboo fan. An idea striked his curious mind -

Building on his earlier discoveries, Michael Faraday (1791-1867) invented the electric generator.

©SCERT TELANGANA

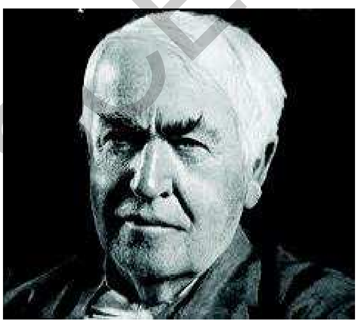
దీని ఆధారంగా పట్టిక-2లోని వస్తువులను విద్యుత్ వాహకాలు, విద్యుత్ బంధకాలుగా వర్గీకరించి పట్టిక-3లో రాయండి.

పట్టిక-3

విద్యుత్ వాహకాలు	విద్యుత్ బంధకాలు

12.7. బల్బు కథ :

బల్బు ఆవిష్కరణ ఎంతో కుతూహలాన్ని కలిగిస్తుంది. కేవలం స్విచ్ నొక్కగానే వెలిగే ఒక సాధారణ పరికరంగానే బల్బు గురించి మనకు తెలుసు కాని, ప్రస్తుతం మనం వాడే బల్బు మొట్టమొదటి విజయవంతమైన రూపాన్ని కనుగొనడంలో ఎంతో మంది శాస్త్రవేత్తలు ఎన్నో సంవత్సరాలు కష్టపడ్డారు. అటువంటి శాస్త్రవేత్తలలో విజయం సాధించిన శాస్త్రవేత్త థామస్ ఆల్వా ఎడిసన్.



పటం-9 : థామస్ ఆల్వా ఎడిసన్

చిన్నతనం నుండే ఎడిసన్‌కు అన్ని విషయాలు తనంత తానుగా తెలుసుకోవాలనే కోరిక బలంగా ఉండేది. ప్రతిదీ స్వయంగా ప్రయోగ పూర్వకంగా నేర్చుకొనే తత్త్వం ఉన్న మనిషి, ఆశ్చర్యం కలిగించే విషయం ఏమంటే తన జీవిత కాలంలో ఎడిసన్ సుమారు 1000కి పైగా నూతన ఆవిష్కరణలు చేశాడు.

ఎడిసన్ తయారుచేసిన మొదటి బల్బు

ఎడిసన్ శాస్త్రజ్ఞుడే అయినప్పటికి బల్బు ప్రస్తుత రూపాన్ని కనుగొనడానికి చాలా సంవత్సరాలు కష్టపడవలసి వచ్చింది. ఎడిసన్ సన్నని దారం వంటి ప్లాటినం తీగగుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేస్తే అది వేడెక్కి కాంతినివ్వడం గమనించాడు. కాని కేవలం కొన్ని సెకన్లలోనే అది మండిపోయింది. తీగచుట్టూ ఆవరించిఉన్న గాలిని తీసివేస్తే ఇంత త్వరగా మండిపోకుండా ఉండేదని ఎడిసన్ భావించాడు.

ఒక గాజుబుగ్గను తయారుచేసి, దానిలో ప్లాటినం ఫిలమెంటును ఉంచి బుగ్గలోఉన్న గాలిని తొలగించాడు. ఆ ఫిలమెంటు గుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేశాడు. అది 8 నిమిషాలపాటు నిరంతరాయంగా వెలిగింది. దీనితో ఉత్తేజితుడైన ఎడిసన్, వేరు వేరు పదార్థాలపై ప్రయోగాలు చేస్తూ ఇంకా మంచి ఫిలమెంటు కోసం ప్రయత్నించాడు. అతడు మసి పూత పూసిన నూలుదారాన్ని ఫిలమెంటుగా వాడగా, ఇది 45 గంటలపాటు నిరంతరాయంగా వెలిగింది.

వేసవిలో ఒకరోజున ఒక వ్యక్తి వెదురుతో చేసిన ఒక విసనకర్రతో గాలి విసురుకోవడం ఎడిసన్ గమనించాడు. వెంటనే అతనికి ఒక ఆలోచన వచ్చి

మైఖేల్ ఫారదే అను భౌతిక రసాయన శాస్త్రవేత్త (1791 - 1867) విద్యుత్ జనరేటర్‌ను కనుగొన్నాడు.

SCERT TELANGANA

"Well, why not try bamboo fiber as a filament?" He executed his idea and amazingly the bamboo filament burned continuously for a number of days. Finally he succeeded in making a cotton filament that was even better than the bamboo one.

As a result of many experiments, tungsten filament bulbs which we are using today were invented. Is n't that really surprising?

Keywords

Electricity, cell, bulb, terminals, filament, switch, circuit, electric conductor, electric insulator, tungsten

What we have learnt?

- Cell is the source of electrical energy in a torch-light.
- Cell has two terminals, positive (+) and negative (-).
- The filament of the bulb emits light.
- Electricity requires a closed path for it to flow.
- A switch helps us to allow or break the flow of electricity in a circuit.
- In torch-light, when the cell, bulb and switch form a closed circuit, the bulb glows.
- Substances which allow the flow of electricity through them are known as conductors of electricity.
- Substances which do not allow the flow of electricity through them are known as insulators of electricity.
- The electric bulb was invented by Thomas Alva Edison.

Improve your learning

C8F6T3

1. What is an electric circuit? Explain with a diagram.
2. What are the parts of a torch-light?
3. In a bulb the part which gives us light is :
   a) Metal base
   b) Glass chamber
   c) Filament d) Terminals.
4. Classify the following into electric conductors and electric insulators:
   a) Water b) Plastic pen
   c) Pencil lead
   d) Dry cotton cloth
   e) Wet cotton cloth
   f) Dry wood g) Wet wood
5. Niharika observed an electrician repairing a street light wearing gloves on his hand. She asked him some questions. What would be those questions?
6. In activity 4 we obsereved some situations where the torch bulb glows. Niharika challenged her friends that she could make the bulb not glow even with the cells kept in proper position. How she could have done?
7. Connect a circuit as shown in the following diagram.
   a) Does the bulb glow? Why?
   b) Draw the circuit so that the bulb glows.

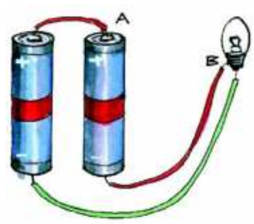


Fig. 10

The world's first experimental electric power plant opened in Godalming, England.

SCERT, TELANGANA

వెదురు తీగలను ఫిలమెంటుగా ఎందుకు వాడకూడదు అని భావించి ఆ ఆలోచనను అమలుపరచగా, ఆశ్చర్యకరంగా ఆ ఫిలమెంటు చాలా రోజుల పాటు నిరంతరాయంగా వెలిగింది. చివరిగా దూదిని ఫిలమెంట్‌గా ఉపయోగించి వెదురు కంటే మంచిదని నిరూపించాడు.

అనేక ప్రయోగాల ఫలితంగా నేడు మనం వాడుతున్న టంగ్‌స్టన్ ఫిలమెంటు బల్బు పుట్టింది. నిజంగా ఆశ్చర్యం కదా!

కీలక పదాలు

విద్యుత్తు, ఘటం, బల్బు, ధ్రువాలు, ఫిలమెంటు, స్విచ్, వలయం ,విద్యుత్ వాహకం ,విద్యుత్ బంధకం, టంగ్‌స్టన్.

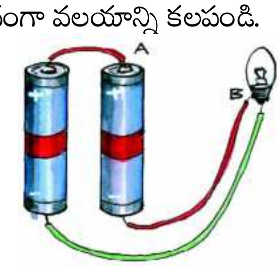
మనమేం నేర్చుకున్నాం?

- టార్చిలైటులో ఘటం విద్యుత్తు వనరుగా ఉంటుంది.
- ఘటానికి ధన (+), ఋణ (−) ధ్రువాలున్నాయి.
- బల్బులో ఫిలమెంటు కాంతి నిస్తుంది.
- మూసిన వలయం గుండా విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది.
- వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని స్విచ్ ప్రవహించేలా/ ఆపివేసేలా చేస్తుంది.
- టార్చిలైటులో ఘటం, బల్బు, స్విచ్‌ల వలయాన్ని పూర్తిచేస్తే బల్బు వెలుగుతుంది.
- విద్యుత్తును తమ గుండా ప్రవహింప జేసే పదార్థాలను విద్యుత్ వాహకాలు అంటారు.
- విద్యుత్తును తమగుండా ప్రవహింపజేయని పదార్థాలను విద్యుత్ బంధకాలు అంటారు.
- విద్యుత్ బల్బును థామస్ ఆల్వా ఎడిసన్ కనిపెట్టాడు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

F3B1T2

1. విద్యుత్ వలయం అనగానేమి? పటం సహాయముతో వివరించండి.
2. టార్చిలైటు యొక్క భాగాలేవి?
3. బల్బులో వెలుగునిచ్చే భాగం ( )
   ఎ) లోహపు మూత
   బి) గాజుకోటరం
   సి) ఫిలమెంటు డి) ధ్రువాలు
4. క్రింది వాటిని విద్యుద్వాహకాలు, విద్యుత్ బంధకాలుగా వర్గీకరించండి
   ఎ) నీరు బి) ప్లాస్టిక్‌పెన్ను
   సి) పెన్సిల్‌ములుకు డి) పొడిగా ఉన్న నూలుగుడ్డ
   ఇ) తడిగా ఉన్న నూలుగుడ్డ
   ఎఫ్) పొడిగా ఉన్న కట్టె
   జి) తడిగా ఉన్న కట్టె
5. చేతికి రబ్బరు తొడుగు వేసుకొని వీధిదీపాలను బాగుచేస్తున్న ఒక వ్యక్తిని చూసి నిహారికకు అనేక సందేహాలొచ్చాయి. ఆ సందేహాలు ఏమై ఉండచ్చు?
6. పాఠంలోని కృత్యం−4లో కొన్నిసార్లు బల్బు వెలగడం గమనించాం. ఈ సందర్భాలలో కూడా బల్బు వెలగకుండా చేయగలనని నిహారిక సవాలు చేయడమేగాక వెలగకుండా చేసి చూపించింది. ఆమె ఏమేమి చేసి ఉండవచ్చు.
7. పటం−10లో చూపిన విధంగా వలయాన్ని కలపండి.
   ఎ) బల్బు వెలుగుతుందా? ఎందుకు?
   బి) బల్బు వెలిగే విధంగా వలయాన్ని పూర్తి చేయండి.



పటం−10

ఇంగ్లాండ్‌లోని గోడల్మింగ్ అనే ప్రాంతంలోని ప్రయోగాత్మకంగా మొట్టమొదటి విద్యుత్ పవర్ ప్లాంట్‌ను ఏర్పాటు చేశారు.

SCERT, TELANGANA

8. What will happen if the cells in a torch are arranged as shown in the following figure-11?

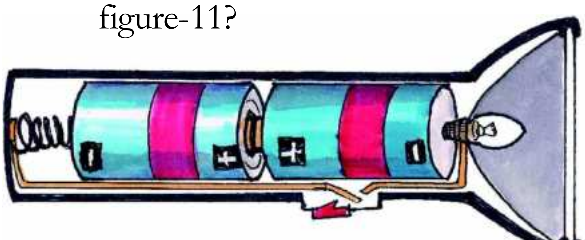


Fig. 11

9. Draw a circuit diagram showing a cell, switch and a bulb.

10. A circuit is connected with a cell, bulb and a switch, but the bulb is not glowing. Write all possible reasons for this.

11. You have studied the story of Thomas Alva Edison. Write a note appreciating his efforts in inventing the bulb.

12. List the daily activities in which we use electricity.

13. If you put the switch on, a light will glow, a fan will rotate, an iron box heats up etc. All these different functions will be performed by electricity. How do you feel about the comforts given by this great invention to human beings?

14. Write a list of electrical appliances in your house. Classify them as follows.

Works with cell as a source	Works with electric current as a source	Works with both cell and electric current as a source

15. Connect circuits as shown in the following figure-12. Write your observation in each case.

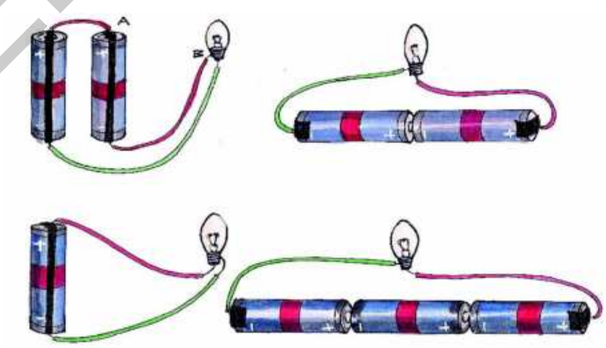


Fig. 12

16. Match the following :

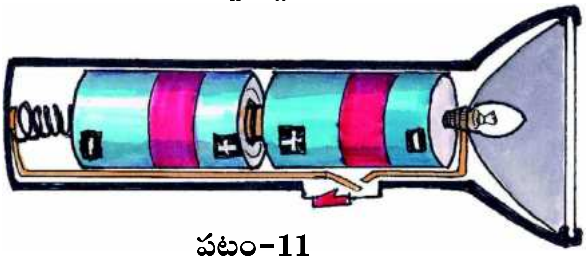
1)	Cell	( )	A) Electric Conductor
2)	Safety pin	( )	B) Source of electricity
3)	Eraser	( )	C) Filament
4)	Glowing of bulb	( )	D) Electric Insulator
5)	Switch	( )	E) To close or open a circuit

* * * * *

Thomas Alva Edison (1846–1931) built the first large-scale electric power plant in the USA.

SCERT, TELANGANA

8. కింది పటం-11లో చూపిన విధంగా టార్చిలైటులో ఘటాలను అమర్చినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?



పటం-11

9. ఒక ఘటం, స్విచ్, బల్బు ఉన్న విద్యుత్ వలయ పటాన్ని గీయండి.

10. ఒక ఘటం, స్విచ్, బల్బులను వలయంలో కలిపినప్పుడు బల్బు వెలగలేదు. కారణాలు ఏమై ఉంటాయో ఊహించి రాయండి.

11. థామస్ అల్వా ఎడిసన్ బల్బు కనుగొన్న విధానాన్ని గురించి చదివారు కదా! బల్బు కనిపెట్టడంలో అతను పడిన శ్రమను నీవెట్లా అభినందిస్తావు?

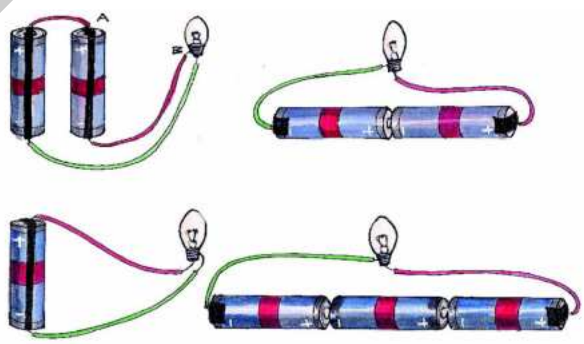
12. నిత్య జీవితంలో విద్యుత్‌ను ఏ ఏ పనులలో ఉపయోగిస్తున్నామో ఒక జాబితా రాయండి.

13. ఒక స్విచ్ వేయగానే లైటు వెలగడం, ఫ్యాన్ తిరగడం ఇస్త్రీపెట్టె వేడెక్కడం నిజంగా ఆశ్చర్యం కలిగిస్తాయి కదా! ఒకేరకమైన విద్యుత్తు ఇలా అనేకరకాలైన పనులు చేస్తుంది. నీవెప్పుడైనా ఇంతటి అద్భుతమైన ఆవిష్కరణల గురించి ఆలోచించావా? ఆలోచిస్తే ఏమని అనిపించింది?

14. మీ యింటిలో ఉన్న విద్యుత్ పరికరాలన్నింటి పేర్లు ఒక జాబితాగా వ్రాసి, క్రింది విధంగా వర్గీకరించండి.

ఘటము మాత్రమే వనరుగా నున్న పరికరాలు	విద్యుత్ ప్రవాహము మాత్రమే వనరుగా గల పరికరాలు	రెండూ వనరులుగా గల పరికరాలు

15. క్రింది పటం-12లో చూపిన విధంగా వలయాలను కలపండి. ప్రతి సందర్భంలో మీరేమి గమనించారో నమోదుచేయండి.



పటం-12

16. కింది వాటిని జతపరచుము.

1) ఘటం	( )	ఎ) విద్యుత్ వాహకము
2) పిన్నీసు	( )	బి) విద్యుచ్ఛక్తి వనరు
3) పెన్సిలు, రబ్బరు (eraser)	( )	సి) ఫిలమెంటు
4) బల్బు వెలుగుట	( )	డి) విద్యుత్ బంధకం
5) స్విచ్ (మీట)	( )	ఇ) వలయాన్ని మూసి ఉంచుటకు మరియు తెరుచుటకు ఉపయోగించేది.

థామస్ అల్వా ఎడిసన్ (1846-1931) అమెరికాలో మొట్టమొదటి విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాన్ని స్థాపించాడు.

SCERT, TELANGANA

13 Learning How to Measure

Rasheed went to a cloth shop with his mother to buy clothes. The cloth merchant used a metal rod to measure the length of cloth. Rasheed asked his mother what that metal rod was and why did the merchant use it? Mother told him that the metal rod was a metre scale that was used to measure lengths. Later, both of them went to a flower market and purchased a string of jasmine flowers. While cutting the jasmine flower string, the woman selling the flowers measured its length with her cubit.

Fig. 1

Rasheed was confused and started thinking :

- Why was a metre scale used to measure the length of cloth?
- Why did the woman use her hand to measure the length of the jasmine flowers' string?
- Which method is correct?
- How can we decide the correct method of measurement?

13.1. Measurement

You might have observed many situations of measurement of length as in the above examples, where sometimes we use instruments and sometimes hands, foot, palms etc.

Fig. 2

- Write some more examples where we use instruments to measure the lengths and some examples where we don't use any instruments, but use foot, hand-span, palm etc. to measure the length. Discuss which method is correct with your friends.

Activity-1: Measuring Lengths

Measure the length of one side of a table using your hand-span (Fig. 3). Ask your classmates to do the same. Record the length of the table in terms of number of hand-spans in table 1 :

We use metre as a unit of length and subsequently, centimetres and millimetres as smaller units of length.

SCERT, TELANGANA

13 ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం

I2G8Z1

రషీద్ తల్లితో కలిసి బట్టలు కొనుక్కోడానికి బట్టల దుకాణానికి వెళ్ళాడు. అక్కడ దుకాణాదారు ఒక లోహపు బద్దతో బట్టలు కొలవడం చూసి, ఆ లోహపు బద్ద ఏమిటని తల్లిని అడిగాడు. అది ఒక మీటరు బద్ద అని, దీనితో పొడవులు కొలుస్తారని ఆమె చెప్పింది. తరవాత వాళ్ళిద్దరు ఒక పూల దుకాణానికి వెళ్ళారు. ఒక మల్లె పూలదండను కొన్నారు. ఆ పూలు అమ్మే ఆమె ఆ పూలదండను మూరతో కొలిచి ఇచ్చింది.

పటం – 1

ఈ రెండు సన్నివేశాలూ చూసిన రషీద్ మనస్సులో సంశయం కలిగింది.

- బట్టలు కొలిచేటప్పుడు మీటరు బద్ద ఎందుకు వాడారు?
- పూలమ్మే ఆమె చేతితో ఎందుకు కొలిచింది?
- వీటిలో ఏ పద్ధతి సరైనది?
- కొలవడానికి సరైన పద్ధతిని మనం ఏలా నిర్ణయిస్తాం?

13.1. కొలతలు

మీరు పై ఉదాహరణలలో మాదిరిగానే కొలతలు కొలిచే అనేక సందర్భాలను గమనించే ఉంటారు. కొన్ని సార్లు పరికరాలనుపయోగించి, కొన్ని సార్లు చేతితో, కొన్ని సార్లు అడుగులతో కొలుస్తూంటారు కదా!

పటం – 2

- పరికరాలను ఉపయోగించి పొడవులను కొలవడానికి కొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి. పరికరాలు కాకుండా అడుగు, జాన, మూర, మొదలయిన వాటితో పొడవులను కొలవడానికి కొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి. వీటిలో ఏది సరయిన పద్ధతో మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

కృత్యం–1 : పొడవును కొలవడం

మీ స్నేహితులందరూ ఒక్కొక్కరుగా మీ తరగతి గదిలోని బల్ల అంచును 'జాన'లలో కొలవండి (పటం–3). ఎవరికి ఎన్ని జానలు వచ్చాయో కింది పట్టిక–1లో నమోదు చేయండి.

పొడవుకు ప్రమాణం మీటరు. మిల్లీ మీటరు, సెంటి మీటర్లను చిన్న ప్రమాణాలుగా గుర్తిస్తారు.

SCERT TELANGANA

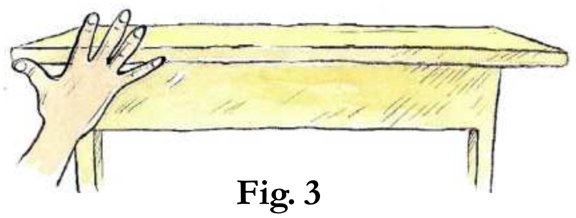


Fig. 3

Table 1

S. No.	Name of the student	Number of hand-spans
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

- Do all of you get the same number of hand-spans for the length of the table?
- Who got more number of hand-spans? Why?
- Why is there a difference in number of hand spans though you measured the same table?

Now find the length of your classroom using your foot-span. Ask your classmates to do the same. Enter your observations in terms of number of foot-spans in table 2 :

Table 2

S. No.	Name of the student	Number of foot-spans
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

- Is the number of foot-spans same when different students measure the length of class room?
- Who got more number of foot-spans? Why?
- Who got least number of foot-spans? Why?

We do not get the same measurements in two cases mentioned above because the hand-spans / foot-spans are not same for each one of us.

We often use these type of conventional methods to measure certain lengths. For example, cubits for measuring the length of a string of flowers and strides for measuring length and breadth of a playground. Similarly, we use another system of measurement while playing 'sirra gona' (gilli danda), where the length of the stick is used as the unit to measure the desired distance.

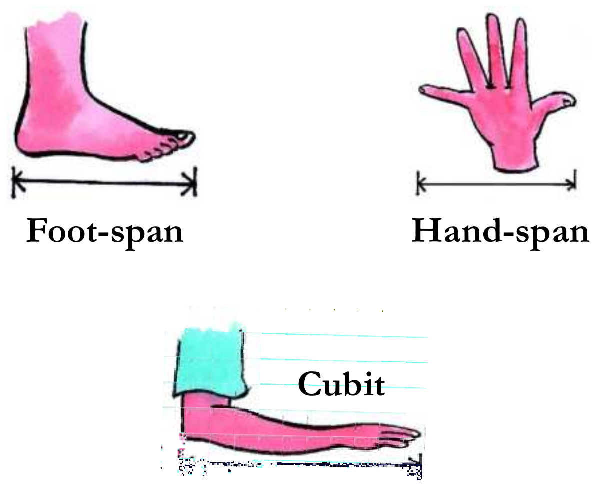


Fig. 4

The Danyang–Kunshan Grand Bridge is the world's longest bridge.
It is a 164.8 kilometres (102.4 mi) long

SCERT, TELANGANA

పటం – 3

పట్టిక–1

వ.సం.	విద్యార్థి పేరు	జానల సంఖ్య
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

- టేబుల్ పొడవు కొలిచినప్పుడు జానల సంఖ్య అందరికీ సమానంగా వచ్చిందా?
- టేబుల్ పొడవును సూచించే జానల సంఖ్య ఎవరికి ఎక్కువగా వచ్చింది? ఎందుకు?
- ఒకే బల్లను కొలిచినప్పటికీ ఒక్కొక్కరికి జానల సంఖ్యలో తేడా ఎందుకు వచ్చింది?

ఇదే విధంగా విద్యార్థులందరూ కలిసి వారివారి అడుగులతో మీ తరగతి గది పొడవును కొలిచి కింది పట్టిక–2లో నమోదు చేయండి.

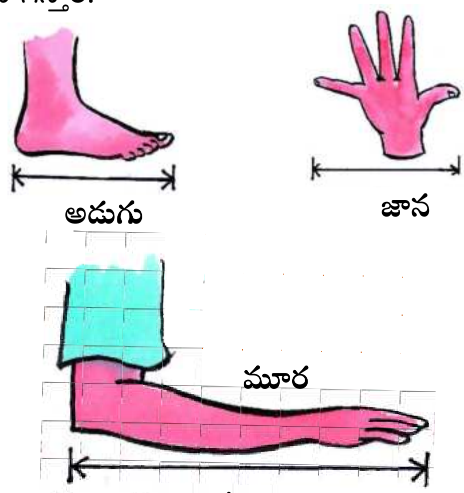
పట్టిక–2

వ.సం.	విద్యార్థి పేరు	అడుగుల సంఖ్య
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

- తరగతి గది పొడవును వేరు వేరు విద్యార్థులు కొలిచినప్పుడు అడుగుల సంఖ్య ఒకే విధంగా వచ్చిందా?
- ఎవరు కొలిచినప్పుడు అడుగుల సంఖ్య ఎక్కువ వచ్చింది? ఎందుకు?
- ఎవరు కొలిచినప్పుడు అడుగుల సంఖ్య తక్కువ వచ్చింది? ఎందుకు?

పైన వివరించిన రెండు సందర్భాలలో కూడా మనం ఒకే విధమైన కొలతలను పొందలేము. ఎందుకంటే జాన లేదా అడుగుల పొడవులు మనలో అందరివీ ఒకే విధంగా ఉండవు.

మనం తరుచుగా ఇలాంటి సాంప్రదాయక పద్ధతులను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. ఉదాహరణకు పూలదండ పొడవును కొలవడానికి 'మూరను', ఆటస్థలం పొడవు, వెడల్పులను కొలవడానికి అంగలను (**Strides**) ఉపయోగిస్తాం. చిర్రాగోనే (గిల్లిదండ) ఆడేటప్పుడు మరో పద్ధతిని ఉపయోగిస్తాం. ఇక్కడ కర్ర పొడవును కొలవడానికి ప్రమాణంగా ఉపయోగిస్తాం.



పటం – 4

*ప్రపంచంలో అతిపొడవైన వంతెన 'కూషాన్ గ్రాండ్ బ్రిడ్జ్' దీని పొడవు **164.8** కి.మీ.*

SCERT, TELANGANA

13.2. The story of the scale

Many hundred years ago, people used to measure distances with their hand-spans, cubits, strides or foot-spans. One day a very tall man went to a shop to buy some cloth. He asked for three-and-a-half cubit length of cloth. The shopkeeper measured three cubit lengths of cloth and then added approximately another half-cubit length and gave it to the man.

The man felt that the shopkeeper had cheated him. So he measured the cloth with his cubit and found that the cloth was not even three cubit lengths. He told the shopkeeper that the length of the cloth was less than three-and-a-half cubit when he measured with his own cubit. The shop keeper replied that his own arm was the standard for measuring. They both argued about whose cubit was to be taken as standard measure. In those days, people used to measure the length of fields with ropes. Some people used to argue that measurements are not correct and end up in a fight.

- Whose cubit should be taken as standard for measurement?
- How should one measure a half or a quarter cubit length?

No one in those days could give scientific and satisfactory answer to such questions.

Finally, some sensible people got together and decided to have a scale of a fixed length. In order to measure subunits, they marked this scale with several smaller but equal divisions. They then decided that everyone would measure lengths with this scale. They used wood and metal to make scales of the same length.

At one place, people decided to use the distance between the nose and the tip of the middle finger of their king as a measure (Fig. 5). They called this distance **one yard**. They used wood and metal to make scales of this length and called this distance one **yard**.

This yard was divided into three equal parts and each part was called a foot. They then divided each foot into twelve equal parts called inches. They even divided each inch into smaller segments!

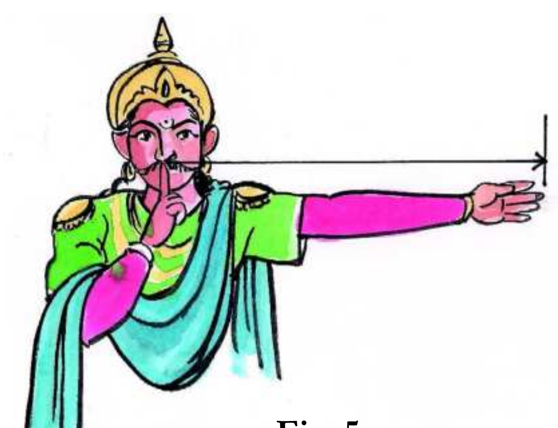


Fig. 5

By using protractor of a Geometry box, we can measure angles less than 180^0.

SCERT, TELANGANA

13.2. స్కేలు కథ :

చాలా కాలం క్రితం ప్రజలు పొడవులను వారి 'జాన', 'మూర', అంగల (Strides) లెక్కల్లో కొలిచేవారు. ఒకరోజు ఒక పొడవైన వ్యక్తి వస్త్రం (బట్ట) కొనడానికి ఒక బట్టల దుకాణానికి వెళ్ళాడు. యజమానిని మూడున్నర "మూర"ల పొడవైన వస్త్రం అడిగాడు. దుకాణదారు తన "మూర"తో మూడు "మూర"ల పొడవైన వస్త్రం, కొలచి దానికి మూరలో సుమారుగా సగం ఉండే వస్త్రాన్ని జతచేసి ఇచ్చాడు.

ఆ వ్యక్తికి దుకాణదారు తనను మోసం చేశాడని అనుమానం కలిగింది. అప్పుడు అతడు తన "మూర"తో వస్త్రం పొడవును కొలిచి చూశాడు. ఆ వస్త్రం మూడు "మూర"ల కంటే తక్కువ పొడవుండడం గమనించాడు. వస్త్రం మూడున్నర మూరల కంటే తక్కువ ఉందని చెప్పాడు. దానికి దుకాణదారు వస్త్రం 'పొడవు'ను కొలవడానికి తన 'మూర'నే ప్రమాణంగా తీసుకుంటానని బదులిచ్చాడు. వాళ్ళిద్దరి మధ్య ఎవరి మూరను కొలవడానికి ప్రమాణంగా తీసుకోవాలనేదాన్ని గురించి తీవ్రంగా వాదం జరిగింది.

ఇంతకుముందు రోజులలో భూములను తాళ్ళ పొడవులతో కొలిచేవారు. చాలా సందర్భాలలో కొలతలు సరిగా లేవని గొడవలు జరుగుతూండేవి.

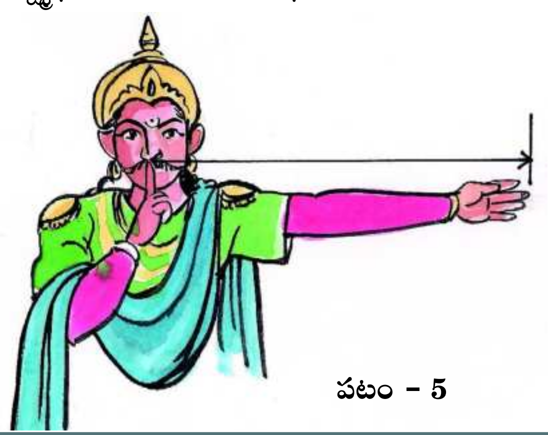
- పొడవులు కొలవడానికి ఎవరి 'మూర'ను ప్రామాణికంగా తీసుకోవాలి?
- ఒక మూర పొడవులో సగం లేదా నాలుగోవంతు పొడవులను ఎలా కొలవాలి?

ఇలాంటి ప్రశ్నలకు ఒక శాస్త్రీయమైన, అందరికీ ఆమోదయోగ్యమైన సమాధానం ఎవరూ కూడా ఆ రోజులలో ఇవ్వలేకపోయారు.

చివరిగా కొద్దిమంది తెలివైన వ్యక్తులందరూ ఒక చోట సమావేశమై ఒక నిర్దిష్టమైన పొడవుగల స్కేలు (కొలబద్ద) ను తయారుచేసుకోవాలని నిర్ణయించారు. ఈ స్కేలు పొడవుకంటే తక్కువ పొడవులను కొలవడానికి దాన్ని సమానమైన సూక్ష్మభాగాలుగా విభజించే విధంగా దానిపై గుర్తులు ఏర్పాటు చేసు కోవాలని సూచించారు తరవాత ఆ ప్రాంత ప్రజలందరూ ఆ స్కేలు పొడవుకు సమానమైన పొడవుండే లోహపు స్కేలు లేదా చెక్కతో చేసిన స్కేలును ఉపయోగించడం ప్రారంభించారు.

ఒక ప్రాంతంలోని ప్రజలు, ఆ దేశపు రాజు ముక్కు దగ్గరినుంచి అతని చేతి మధ్యవేలు వరకు ఉండే దూరాన్ని పొడవులను కొలవడానికి ప్రామాణికంగా తీసుకోవాలని నిర్ణయించారు. వాళ్ళు ఈ దూరాన్ని 'ఒక గజం'గా పిలిచేవారు. ఈ పొడవుకు సమానమైన లోహపు స్కేలు లేదా చెక్కతో చేసిన స్కేలు అక్కడ ప్రజలు వాడేవారు. ఒక గజాన్ని ప్రమాణంగా తీసుకొనేవారు.

గజాన్ని మూడు సమాన భాగాలుగా విభజించి ప్రతి భాగాన్నీ ఒక 'అడుగు'గా పిలిచేవారు. ఆ తర్వాత ప్రతి అడుగునూ పన్నెండు సమభాగాలుగా విభజించి ప్రతి భాగాన్నీ ఒక "అంగుళం"గా పిలిచేవారు. ఈ 'అంగుళం' పొడవును కూడా వారు ఇంకా సమాన సూక్ష్మభాగాలుగా కూడా విభజించారు.



పటం – 5

కంపాస్ బాక్స్‌లో ఉండే కోణమానిని ఉపయోగించి 180^0 కన్నా తక్కువ కోణాలను కొలవవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

Other countries in the world also made their own scales. Because each country had its own scale which differed from others, it led to a lot of problems in trade and commerce. There was always a chance of quarrels breaking out.

Finally in France, it was decided that a certain length of rod made of a special material (Platinum-Iridium) would be called a metre. The metre was divided into 100 equal parts and these parts were called centimetre. Each centimetre was further divided into ten equal parts called millimetre.

The metre scale is internationally accepted instrument for measuring lengths.

One metre is a standard unit of length.

We use metre as a unit of length and subsequently, centimetres and millimetres as smaller units of length.

Fig. 6

1 metre = 100 centimetres

1 centimetre = 10 millimetres

or

1 m = 100 cm

1 cm = 10 mm

Now we are using this as a standard measurement for length throughout the world. This original scale is preserved in a museum in France.

If you want to measure the thickness of an eraser, which of the instruments shown in Fig. 7 is more suitable and why?

Sometimes we may need to measure long distances like length and breadth of school play ground or agricultural fields or distance between our house to school, distance between one town to another town, and even longer distances such as those between one country and another country.

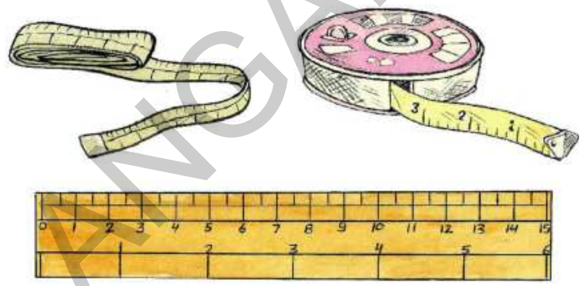


Fig. 7

- Can we measure these lengths using the instruments shown in Fig. 7?
- If not, how are these distances measured?
- What instruments are used?
- Is there any other way to measure very large distances?

Discuss with your friends, parents, and teachers to know the answer.

Metre is not a convenient unit for measuring large distances. We need to define a larger unit to measure larger distances. We use kilometre as a larger unit of length.

SCERT, TELANGANA

The foot is divided into 12 inches

ఇదేవిధంగా వేరే దేశాలవాళ్ళు కూడా వాళ్ళ ప్రామాణికమైన సొంత స్కేళ్ళను తయారుచేసుకొని వాడేవారు. ఈ విధంగా ప్రతి దేశానికీ ఒక ప్రామాణికమైన స్కేలు ఉండేది. అయితే ఒక దేశపు స్కేలు వేరే దేశపు స్కేలుకు విభిన్నంగా ఉండటంవల్ల, అది ఒక దేశం వేరొక దేశంతో చేసే వ్యాపార – వాణిజ్య వ్యవహారాలలో రెండు దేశాల మధ్య గొడవలకు దారితీసేది.

దీన్ని తొలగించడానికి ఫ్రాన్స్ దేశంలో ప్లాటినమ్, ఇరిడియమ్ లోహాలను కలిపి చేసిన ఒక ప్రత్యేక లోహంతో చేసిన కడ్డీ పొడవును ప్రామాణికంగా తీసుకోవాలని అన్ని దేశాల వారు నిర్ణయించారు. ఈ లోహపు కడ్డీ పొడవునే మనం 'ఒక మీటరు' అని పిలుస్తాం. ఈ మీటరును 100 సమభాగాలుగా విభజించారు. మీటరు స్కేలు అంతర్జాతీయంగా దూరాలు కొలవడానికి అంగీకరించబడిన పరికరం. ప్రతి భాగాన్నీ 'సెంటీమీటర్' అని పిలుస్తాం. ఈ కడ్డీ పొడవులు కొలవడానికి ప్రామాణికమైన పరికరం.

అదేవిధంగా ప్రతి సెంటిమీటరునూ పది సమభాగాలుగా విభజించారు. ఒక్కొక్క భాగాన్ని 'మిల్లీమీటరు' అని పిలుస్తాం.

పటం – 6

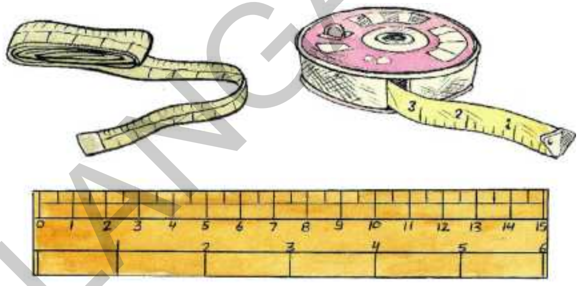
1 మీటరు = 100 సెం.మీ.

1 సెం.మీ. = 10 మి.మీ.

ప్రస్తుతం మనమందరం ఈ లోహపు కడ్డీ పొడవునే ప్రపంచ వ్యాప్తంగా పొడవును కొలవడానికి ప్రామాణికంగా వాడుతున్నాం. నిజమైన ఈ లోహపు కడ్డీప్రస్తుతం ఫ్రాన్స్ దేశంలోని మ్యూజియమ్‌లో భద్రపరిచి ఉంది.

మీరు పెన్సిల్ రబ్బరు మందం కొలవాలనుకుంటే పటం–7లోని పరికరాలలో ఏ పరికరం అనుకూలంగా ఉంటుంది? ఎందుకు?

కొన్ని సందర్భాలలో మనం, పాఠశాల ఆటస్థలం లేదా వ్యవసాయ భూముల పొడవు వెడల్పులనూ, మన ఇంటినుంచి పాఠశాలకు గల దూరాన్నీ అలాగే ఒక ఊరినుంచి మరొక ఊరికి గల దూరం, వంటి పెద్ద దూరాలను, ఒక దేశం నుంచి మరొక దేశానికి చాలా పెద్ద దూరాలను కొలవాల్సిన అవసరం ఏర్పడుతుంది.



పటం – 7

- ఇలాంటి దూరాలను మనం పటం–7లో చూపిన పరికరాలతో కొలవగలమా?
- ఒకవేళ కొలవలేకపోతే, మరి వాటిని దేనితో కొలుస్తారు?
- వీటిని కొలవడానికి ఏ పరికరాలు వాడుతారు?
- ఇలాంటి పెద్ద దూరాలను ఎలా కొలుస్తారో మీ మిత్రులతోను, అమ్మానాన్నలతోను ఉపాధ్యాయులతోను చర్చించి తెలుసుకోండి.

పెద్ద దూరాలను కొలవడానికి 'మీటర్' అనువైన ప్రమాణం కాదు. పెద్ద దూరాలను కొలవడానికి ఒక పెద్ద ప్రమాణాన్ని మనం నిర్వచించ వలసి ఉంటుంది. సాధారణంగా 'కిలో మీటర్'ను పెద్ద పొడవులను

ఒక అడుగు పన్నెండు అంగుళాలకు సమానం.

SCERT, TELANGANA

One kilometre is 1000 times longer than a metre.

1 kilometre = 1000 metres

1 Km = 1000 m

Activity-2: How do we measure?

How do you measure the height of your classmate using a meter scale?

Do this :

Ask your classmate to stand with his/her back against a wall. Make a mark on the wall exactly above his/her head as shown in Fig.8.

Fig. 8

Now measure the distance, from the floor to this mark on the wall, with a scale. Let all other students measure this length in a similar way. Record your observations in your notebook.

Study carefully the measurements reported by different students.

- Do you all have the same readings of measurements?
- If not, what could be the reason for the differences?

In the above activity, though the measurement was done using a standard scale, results may be close to each other but not exactly equal.

The difference in reading is due to some errors in measurement. For example :

- Not marking the point exactly at the top of the head.
- Not using the metre scale in a proper manner.

To measure the lengths accurately using the standard measuring instruments like metre scale, centimetre scale and tape etc., we should take some precautions.

13.3. How to measure length accurately with a metre scale?

In our day to day work, we use a wooden/plastic scale to measure lengths. It is marked or graduated in centimetres and millimetres. Suppose we are asked to measure the length of a table. We will take a metre scale. The zero mark on the scale is made to coincide with one end of the table and the reading at the point which is coinciding with the other end of the table is taken as length of the table.

Since a metre scale has some thickness, we may make an error if the eye is not correctly positioned while noting the reading.

The initial metric unit of mass, the "gram," was defined as the mass of one cubic centimeter.

SCERT TELANGANA

(దూరాలను) కొలవడానికి ప్రమాణంగా వాడుతారు. ఒక కిలోమీటర్, 'మీటర్' కంటె 1000 రెట్లు పెద్దది.

1కిలో మీటర్ = 1000 మీటర్లు

1కి.మీ. = 1000 మీ.

కృత్యం-2 : ఏ విధంగా కొలుస్తాం.

మీ తరగతిలోని మీ మిత్రుని ఎత్తును మీటరు స్కేలుతో ఎలా కొలుస్తావు?

ఇలా చేయండి:

ముందుగా మీ మిత్రున్ని వీపు గోడకు ఆనించి నిటారుగా నిలబడమనండి. ఖచ్చితంగా అతని తల పైభాగం మీద ఉండే విధంగా గోడమీద ఒక గీత గీయండి.

పటం-8

ఇప్పుడు నేలనుంచి ఈ గీత వరకు గోడమీద ఉన్న దూరాన్ని ఒక స్కేలుతో కొలవండి. ఇదే విధంగా మీ మిత్రుని ఎత్తును మిగిలిన విద్యార్థులను కూడా కొలవమనండి. ఈ కొలతలన్నింటినీ మీ నోట్‌బుక్‌లో నమోదు చేయండి.

వేరువేరు విద్యార్థులు నమోదు చేసిన ఎత్తుల కొలతలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

- విద్యార్థులందరికీ ఒకే విధమైన కొలతలు వచ్చాయా?
- ఒకవేళ రాక పోయినట్లయితే, తేడా రావడానికి కారణం ఏమై ఉండవచ్చు!

అందరు విద్యార్థులు కూడా పై కృత్యంలో ఒక ప్రామాణికమైన స్కేలుతోనే ఎత్తును కొలిచినప్పటికి కొలతలు దాదాపుగా దగ్గరగా ఉన్నప్పటికి ఖచ్చితంగా సమానంగా ఉండవని మనం గమనిస్తాం.

పొడవును కొలిచేటప్పుడు చేసే పొరపాట్లే ఈ తేడాకు కారణం అవుతాయి.

ఉదాహరణకు

- గోడపై గుర్తించిన గీత ఖచ్చితంగా విద్యార్థి తలపై ఉండకపోవడం.
- మీటరు స్కేలును సరైన విధంగా ఉపయోగించకపోవడం.

మీటరు స్కేలు, సెంటీమీటరు స్కేలు, టేపు వంటి ప్రామాణిక పరికరాలతో పొడవులను ఖచ్చితంగా కొలవాలంటే మనం కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

13.3. మీటరు స్కేలుతో పొడవును ఖచ్చితంగా కొలవడం ఎలా?

నిజ జీవితంలో మనం చెక్కతో లేదా ప్లాస్టిక్‌తో చేసిన స్కేలును పొడవును కొలవడానికి ఉపయోగిస్తాం. దీనిమీద సెంటిమీటర్లు, మిల్లీమీటర్లు గుర్తించి ఉంటాయి. ఒక టేబులు పొడవును కొలవాలంటే మనం మీటరు స్కేలును తీసుకొని, దానిపైనున్న సున్నా గుర్తును టేబుల్‌కు ఒక చివర ఖచ్చితంగా కలిసేటట్లుగా ఉంచి టేబుల్‌కు రెండో చివర స్కేలుపై ఏ సంఖ్య దగ్గర కలుస్తుందో దాన్ని పొడవుగా తీసుకొంటాం.

మనం మన కంటిని సరైన స్థానంలో ఉంచకపోతే కొలతలలో దోషాలు వచ్చే అవకాశం ఉంటుంది.

మెట్రిక్ పద్ధతిలో ద్రవ్యరాశి ప్రమాణం 'గ్రామ్'. ఇది ఒక ఘనపు సెంటీమీటరు నీటికి సమానం.

SCERT, TELANGANA

A, B, C are three students reading a scale by keeping their eye in three different positions as shown in Fig.9. Among them, position of B is correct as her eye is vertically above the point of measurement.

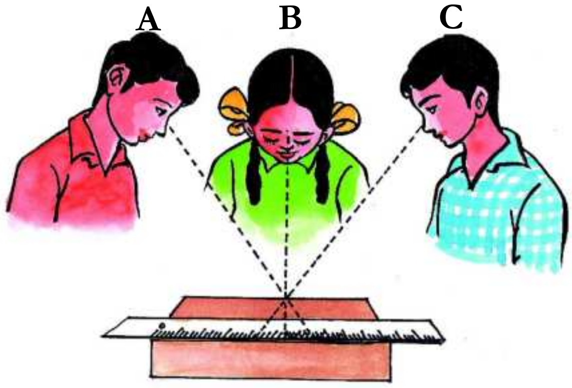


Fig. 9

- Don't we get proper measure by viewing from A and C places? Why?

Precautions while using a metre scale

We must take the following precautions while using a metre scale for measuring length :

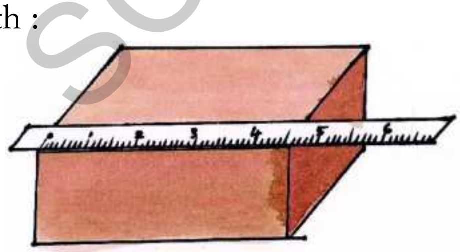


Fig. 10

1. The scale should be placed exactly along the length to be measured.
2. Zero point on the scale should coincide with the starting point of the length to be measured.
3. Our eye must be vertically above the point of coincidence of scale where the measurement is to be taken.
4. Ensure that the ends of the scale are not worn out.
5. Measure the length of an object more than two times and then take the average of these measurements for accuracy.

Think! What can you do to know a scale is accurate or not?

13.4. How can we measure a small thickness?

Can you accurately measure the thickness of the cover page of your text book or a coin using the scale?

If we want to measure the thickness of a page of notebook or a coin it is not possible to directly use a scale.

Let us look at the method to measure the thickness of a coin.

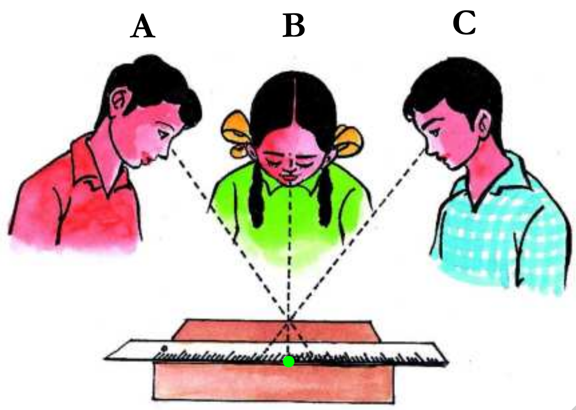
Activity-3: Measuring thickness of a coin

Take about 10 one rupee coins of same size and place them one upon the other as shown in Fig. 11.

The Arthashastra offers a wealth of evidence for the wide varieties of standardized weights and measures of the time.

SCERT, TELANGANA

ఈ కింది పటం-9 లో A, B, C అను ముగ్గురు విద్యార్థులు వివిధ స్థానాలలో తమ కంటిని ఉంచి స్కేలుపై కొలతను చూస్తున్నారు. వీళ్ళలో 'B' స్థానంలో ఉన్న విద్యార్థిని కన్ను, కొలతను తీసుకోవలసిన బిందువునకు ఖచ్చితంగా పైన, నిటారుగా ఉంది. స్కేలుపై కొలతను సూచించే బిందువును సూచించడానికి ఇది సరియైన స్థానం.

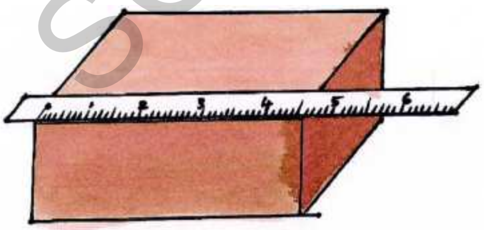


పటం - 9

- A, C స్థానాల నుంచి చూసినపుడు సరయిన కొలతరాదా? ఎందుకు?

మీటరు స్కేలును ఉపయోగించేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

మీటరు స్కేలును ఉపయోగించి పొడవులను కొలిచేటప్పుడు మనం ఈ కింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.



పటం-10

1. ఏ పొడవును కొలుస్తున్నామో దాని వెంబడి ఉండేటట్లుగా స్కేలును ఉంచాలి.
2. స్కేలుపై సున్నాను సూచించే బిందువు ఖచ్చితంగా కొలవవలసిన పొడవు మొదటి బిందువుతో కలిసేలా స్కేలును ఉంచాలి.
3. మన కన్ను స్కేలుపై ఏ బిందువు నుంచి మనం కొలతను తీసుకొంటామో ఆ బిందువునకు నిటారుగా పైన ఉండాలి.
4. స్కేలు చివరి భాగాలు విరిగిపోయిగాని, అరిగిపోయిగాని ఉండకుండా చూసుకోవాలి.
5. ఖచ్చితత్వంకోసం ఏ వస్తువు పొడవువైనా రెండు కంటే ఎక్కువ సార్లు కొలిచి, దాని సరాసరిని తీసుకోవాలి.

ఆలోచించండి - ఒక స్కేలు ఖచ్చితమైనదో కాదో తెలుసుకోవాలంటే ఏమి చేయాలి?

13.4. పలచని వస్తువుల మందాలను ఎలా కొలవాలి?

పాఠ్యపుస్తకం అట్ట మందాన్ని లేదా ఒక నాణెం మందాన్ని స్కేలుతో కొలవగలరా?

మనం పాఠ్యపుస్తకం అట్ట పేజీ మందాన్ని లేదా నాణెం మందాన్ని కొలవాలంటే నేరుగా స్కేలుతో కొలవడం సాధ్యంకాదు.

నాణెం మందాన్ని కొలిచే పద్ధతిని గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకొందాం.

కృత్యం-3 : నాణెం మందాన్ని కొలవడం.

ఒక రూపాయి నాణాలను పది తీసుకొని వాటిని ఒక దానిపైన ఒకటి ఉండేటట్లు పటం-11లో చూపిన విధంగా అమర్చండి.

కౌటిల్యుడు రచించిన అర్థశాస్త్రంలో ద్రవ్యరాశి, కాలానికి చెందిన ప్రమాణాలను గురించిన వివరణలున్నాయి.

SCERT, TELANGANA

Measure the total thickness with a scale and then divide it by the number of coins to get the thickness of one coin.

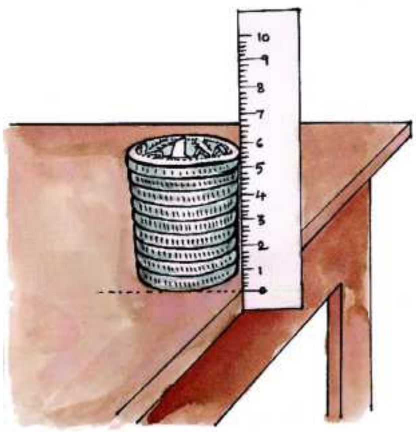


Fig. 11

In the same way, try to measure the thickness of a page of your text book.

We generally use a scale to measure the lengths which are in a straight line like the length of a room, length of a table etc. There are certain situations where the lengths are in curved line like the perimetre of bucket, perimetre of a tava or kadai etc.

- Can we measure these curved lengths with a metre scale? If not, why?

Activity-4: Measuring the length of a curved path

Fix alpins at the ends of the curved line to be measured as shown in the Fig. 12. Now tie a knot with cotton thread at the first point of the alpin A and move the cotton thread along points B, C, D, E etc.

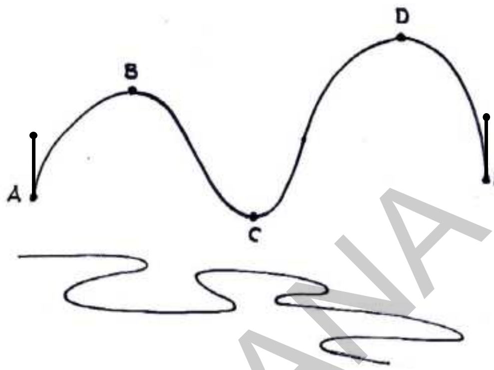


Fig. 12

Care should be taken that the thread is neither too tight nor too loose and see that the thread coincides with the curve at each point while moving along the path. When the thread reaches the extreme end of the curved path, cut it at that point.

Remove the thread from A and then place it straight along the length of a metre scale, and measure its length.

The length of the thread is the measure of the length of the curved path.

13.5. Measurement of area

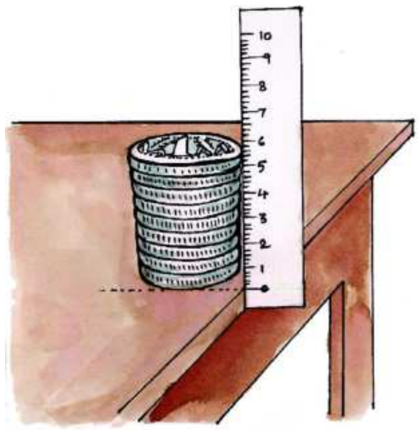
Ramu and Ravi's father brought two drawing sheets for them. After taking these sheets from their father, Ramu and Ravi started quarrelling with each other, each one claiming that his sheet was shorter than the others.

Which sheet is smaller? Which sheet is bigger? How can we decide?

The Mughal measurement system measured land in terms of "gaz" and "bigha".

SCERT, TELANGANA

వాటి మందాన్ని స్కేలుతో కొలిచి, ఆ విలువను నాణాల సంఖ్యతో భాగించినట్లయితే ఒక నాణెం మందం తెలుస్తుంది.



పటం-11

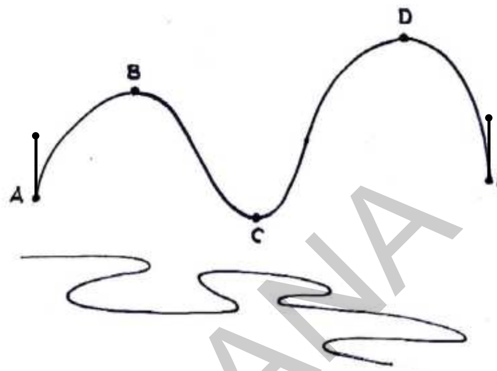
ఇదే విధంగా, మీ పాఠ్యపుస్తకంలోని ఒక పేజి మందాన్ని కొలవడానికి ప్రయత్నించండి.

సాధారణంగా మనం, గదిపొడవు, టేబుల్ పొడవు వంటి సరళరేఖా రూపంలో ఉండే పొడవులను కొలవడానికి స్కేలును ఉపయోగిస్తాం. కాని కొన్ని సందర్భాలలో పొడవులు వక్రరేఖ రూపంలో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు బకెట్ చుట్టుకొలత, మూకుడు చుట్టుకొలత మొదలైనవి.

- ఇలాంటి వక్రమైన పొడవులను మనం మీటరు స్కేలుతో కొలవగలమా? లేదా? ఎందుకు?

కృత్యం-4 : వక్రరేఖ పొడవును కొలవడం.

కొలవవలసిన వక్రరేఖ రెండు చివరల దగ్గర, గుండుసూదులను పటం-12లో చూపిన విధంగా గుచ్చండి. ఇప్పుడు దారం తీసుకొని మొదటి బిందువు A దగ్గర ఉన్న గుండు సూదికి ముడి వేయండి. దారాన్ని B, C, D బిందువుల గుండా E దగ్గర ఉన్న గుండు సూది వరకు తీసుకెళ్ళండి.



పటం-12

ఇలా చేసేటప్పుడు, దారం ఎక్కువ బిగుతుగా లేదా ఎక్కువ వదులుగా ఉండకుండా జాగ్రత్తపడాలి. అంతేకాకుండా ప్రతిబిందువు దగ్గర దారం వక్రరేఖతో ఏకీభవించేలా చూడండి. దారం, వక్రరేఖ చివరి బిందువు చేరిన తర్వాత, ఆ బిందువు దగ్గర దారాన్ని తెంపండి.

ఇప్పుడు దారాన్ని 'A' దగ్గర గుండుసూది నుండి విడదీసి, దాన్ని తిన్నగా మీటరు స్కేలు పొడవు వెంబడి ఉంచి, దాని పొడవును కొలవండి.

ఈ దారం పొడవే, వక్రరేఖ పొడవు అవుతుంది.

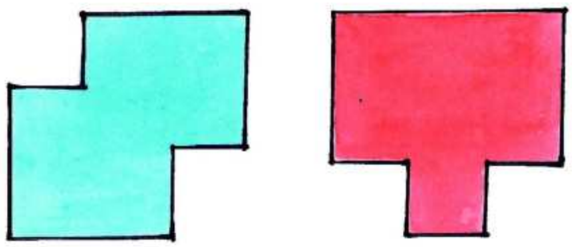
13.5. వైశాల్యాన్ని కొలవడం

రాము, రవిలకోసం వాళ్ళ నాన్న, రెండు డ్రాయింగ్ చార్టులను తీసుకొచ్చాడు. ఈ చార్టులను తీసుకొన్న తర్వాత రాము, రవి ఇద్దరూ "నీ చార్టు పెద్దగా ఉంది, నాది చిన్నగా ఉంది" అని గొడవపడుతున్నారు. ఇంతకూ ఏ చార్టు పెద్దది? ఏది చిన్నది? ఎలా కనుక్కొంటారు?

మొఘల్ పరిపాలనా కాలంలో భూమిని గజ, బిగాలలో కొలిచేవారు.

SCERT, TELANGANA

Activity-5: Observe the drawing chart figures given below



Drawing chart A   Drawing chart B

Fig. 13

By seeing drawing charts given in Fig. 13. Can you decide which is the bigger and which is the smaller?

If not, what method do you adopt to decide the bigger one or smaller one?

Let us do:

Take two sheets of A4 paper and cut them in the shapes as shown in Fig. 13.

Now take some empty matchboxes of equal size and keep them on the sheet. Starting from one corner of the sheet, count how many matchboxes are needed to cover the entire surface of the sheet.

- Which paper sheet needed more number of matchboxes?
- From this can you decide which paper sheet is bigger?

You may find that one of the sheets needs more number of matchboxes which shows that one sheet is bigger in size than the other.

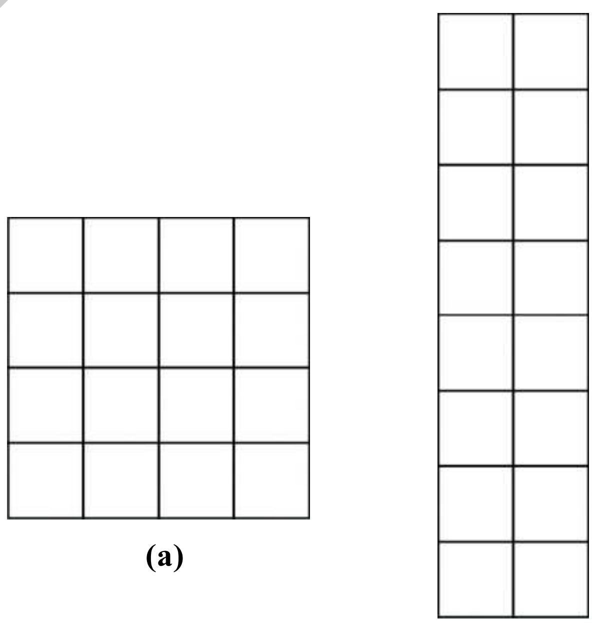
Thus, we need to measure the surface of an object to decide whether it is bigger or smaller.

Area is the measure of the extent of plane surface occupied by an object.

In the above activity, a matchbox is taken as a unit to measure area but it is not a standard unit. We need a standard unit to measure the area.

13.6. What is the standard unit to measure area?

Observe Fig. 14. In each figure, vertical and horizontal lines divide the surface into certain number of parts.



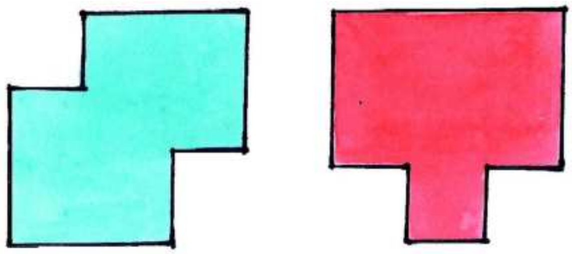
(a)   (b)

Fig. 14

The Republic of India adopted the metric system on April 1, 1957.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం-5 : కింద ఇవ్వబడిన డ్రాయింగ్ చార్టుల చిత్రాలను పరిశీలించండి.



డ్రాయింగ్ చార్టు A డ్రాయింగ్ చార్టు B

పటం - 13

పై డ్రాయింగ్ చార్టులను చూసి అందులో ఏది పెద్దదో, ఏది చిన్నదో మీరు చెప్పగలరా?

చూసి చెప్పలేకపోతే, ఏది పెద్దదో ఏది చిన్నదో ఎలా నిర్ణయిస్తావు?

ఇలా చేద్దాం :

రెండు A4 పరిమాణపు తెల్ల కాగితాలను తీసుకోండి. పటం-13లో చూపినట్లు ఆ తెల్ల కాగితాలను కత్తిరించండి.

ఒకే పరిమాణం గల ఖాళీ అగ్గిపెట్టెలను కొన్నింటిని తీసుకొని వాటిని ఒక్కొక్క కాగితంపై పేర్చండి. ఏ కాగితంపై పేర్చడానికి ఎన్నెన్ని అగ్గిపెట్టెలు పట్టినాయో లెక్కించండి.

- ఏ కాగితంపై ఎక్కువ అగ్గిపెట్టెలు పట్టాయి?
- దీనిని బట్టి ఏ కాగితం పెద్దదో మీరు నిర్ణయించగలిగారా?

ఏ కాగితంపైన పేర్చడానికి ఎక్కువ అగ్గిపెట్టెలు అవసరమయ్యాయో ఆ కాగితం పెద్దదని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. కానీ ఆ కాగితం రెండో దాని కంటే ఎంత పెద్దదో ఖచ్చితంగా చెప్పగలరా?

దీన్ని బట్టి కాగితం వంటి సమతలంగా ఉన్న వస్తువు పెద్దదో, చిన్నదో తెలియాలంటే దాని ఉపరితలాన్ని కొలవాలని తెలుస్తుంది.

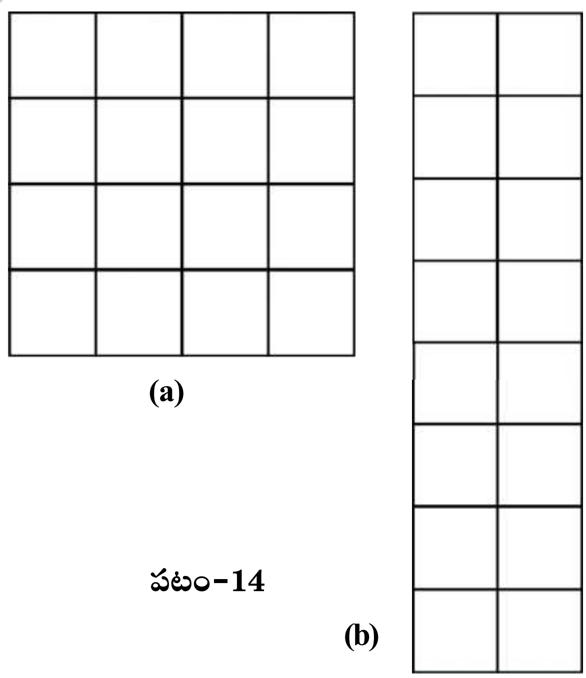
ఒక వస్తువుచే ఆవరించబడిన సమతలం యొక్క కొలతనే వైశాల్యం అంటాం.

పై కృత్యంలో అగ్గిపెట్టెను ప్రామాణికంగా తీసుకొని కాగితాల వైశాల్యాలను పోల్చి ఏది పెద్దదో నిర్ణయించగలిగాము. కానీ అది రెండో కాగితం కంటే ఎంత పెద్దదో నిర్ణయించలేకపోయాము కదా!

దీన్ని బట్టి సమతల వస్తువు వైశాల్యం కొలవడానికి ఒక ప్రామాణికమైన కొలత కావాలని తెలుస్తుంది.

13.6. వైశాల్యాన్ని కొలవడానికి ప్రామాణిక కొలత ఏది?

పటం-14ను పరిశీలించండి. ప్రతి పటం అడ్డు, నిలువు గీతలతో కొన్ని భాగాలుగా విభజింపబడింది.



పటం-14

1957 ఏప్రిల్ 1న మన దేశం మెట్రిక్ పద్ధతిని ప్రమాణిక పద్ధతిగా స్వీకరించింది.

SCERT, TELANGANA

- How many smaller parts are there in each figure?
- Are all the smaller parts in both figures equal?
- What is the shape of the smaller part in each diagram?
- Is the length and breadth of each smaller part equal?
- Measure the length and breadth of any one part of each diagram. What do you notice?

You may notice that the small parts in each diagram have equal length and breadth, one centimeter each. This small part is called square unit.

Area of each part is equal to one square centimetre and it is written as cm^2.

Since Fig. 14 (a) and 14 (b) have same number of squares (of area 1 cm^2 each) both the figures have a total area of 16 cm^2 each.

Thus, these figures have different shapes but equal areas.

Square centimetre (cm^2) is a standard unit to measure the area of a surface.

We use m^2 (square metre), mm^2 (square millimetre), $foot^2$ (square foot), etc., also to measure the areas according to need and requirement of the situation.

Table 3 : Units of measurement

S.No.	Units of Length	Symbol	Units of Area	Symbol
1	metre	m	Square metre	m^2
2	centimetre	cm	Square Centimetre	cm^2
3	millimetre	mm	Square millimetre	mm^2
4	foot	ft	Square feet	ft^2

SCERT, TELANGANA

Activity-6: Measuring the area of a regular surface

Cut a cardboard into a shape of rectangle having length 4 cm and breadth 2 cm as shown in Fig. 15. Let us measure its area.

The convenient unit to measure the area of given cardboard would be cm^2.

Take a centimetre graph paper.

The distance travelled by Aeroplane or Ship is measured by knots or nautical miles. 1 Knot is equal to 1.852 Km/h.

- రెండు పటాలలో ఒక్కొక్క పటంలోని చిన్న భాగాలు ఎన్ని ఉన్నాయి?
- రెండు పటాలలో ఉన్న చిన్న భాగాలన్నీ సమానంగా ఉన్నాయా?
- పటాలలో ఉన్న చిన్న భాగాలు ఏ ఆకారంలో ఉన్నాయి?
- ప్రతి భాగం పొడవు, వెడల్పులూ సమానంగా ఉన్నాయా?
- పటంలో ఏదో ఒక భాగం పొడవు వెడల్పులను కొలవండి. ఏం గమనించారు?

రెండు పటాలలో ఉన్న చిన్న భాగాలన్నిటికీ కూడా సమానముగా పొడవు, వెడల్పులు ఉండటం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ చిన్న భాగాన్నే చదరం అంటారు.

ప్రతి భాగం వైశాల్యం 1 చదరపు సెంటీమీటరుకు సమానం. దీనిని 1సెం.మీ^{2}. గా రాస్తాం.

పటం-14(ఎ) మరియు పటం-14(బి)లు రెండు కూడా సమాన సంఖ్యలో చదరాలను కలిగి ఉన్నాయి. (ప్రతి చదరం ముక్క వైశాల్యం 1చ.సెం.మీ.) రెండు పటాలలో ఒక్కొక్క దాని వైశాల్యం 16 చ.సెం.మీ. ఉండటాన్ని మనం గమనిస్తాం.

ఈ రెండు పటాల ఆకారాలు వేరువేరుగా ఉన్నప్పటికి వాటి వైశాల్యాలు సమానంగా ఉన్నాయి.

చదరపు సెంటీ మీటరును (సెం.మీ^{2}.) వైశాల్యంను కొలవడానికి ప్రమాణ కొలతగా తీసుకొంటాం.

అలాగే అవసరం, సందర్భాన్ని బట్టి చదరపు మిల్లీ మీటరు (చ.మి.మీ), చదరపు అడుగు (చ.అ.)లను కూడా వైశాల్యాలను కొలవడానికి ప్రమాణ కొలతలుగా వాడతాం.

పట్టిక-3: కొలతల ప్రమాణాలు

క్ర.సం.	పొడవునకు ప్రమాణం	సంకేతం	వైశాల్యానికి ప్రమాణం	సంకేతం
1	మీటరు	మీ.	చదరపు మీటరు	చ.మీ.
2	సెంటీమీటరు	సెం.మీ.	చదరపు సెంటీ మీటరు	చ.సెం.మీ.
3	మిల్లీ మీటరు	మి.మి.	చదరపు మిల్లీ మీటరు	చ.మి.మీ.
4	అడుగు	అ.	చదరపు అడుగు	చ.అ.

కృత్యం-6 : క్రమాకార ఉపరితల వైశాల్యం కొలవడం

పటం-15లో చూపిన విధంగా 4 సెం.మీ. పొడవు 2 సెం.మీ. వెడల్పు ఉండే దీర్ఘ చతురస్రాకారంలో ఒక అట్టముక్కను కత్తిరించండి. దీని వైశాల్యాన్ని ఎలా కొలవాలో చూద్దాం.

అట్టముక్క వైశాల్యాన్ని కొలవడానికి చ.సెం.మీ. అనేది అనువైన ప్రమాణం.

చదరపు సెంటీమీటర్లు ఉండే గ్రాఫ్ కాగితాన్ని తీసుకోండి.

*విమానాలు, ఓడల వేగాన్ని నాట్‌లు / నాటికల్ మైళ్ళలో కొలుస్తారు. ఒక నాట్ **1.852** కి.మీ./గం॥కు సమానం.*

SCERT, TELANGANA

Each small square on this graph paper has a side equal to 1 cm. The area of each small square on this graph paper is 1 cm^2.

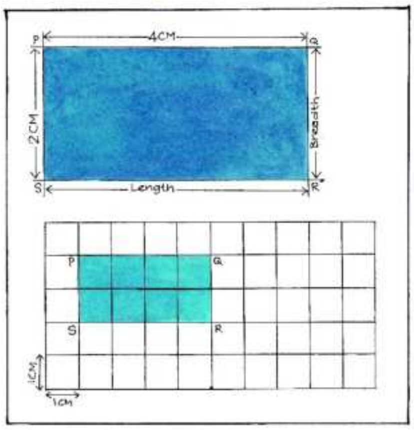


Fig. 15

Place the cardboard on the centimetre graph paper as shown in Fig. 15 and draw its outline with the help of a sharp pencil. Now remove the cardboard and mark the shape as PQRS. Count the number of squares inside the outline. The number of squares is 8.

Area of the cardboard is equal to the area covered by PQRS on the graph paper.

Area of PQRS = Total area of unit squares inside the PQRS

= 8 × area of 1 unit square

= $8 \times 1 cm^2$

= $8\ cm^2$

In this case, the cardboard we used has a regular shape - rectangle.

- Can you relate this method of measuring area of cardboard to some formula of finding area?

Activity-7: Measurement of the area of an irregular plane surface

Let us find out the area of an irregular surface. Take a leaf, which has irregular shape. Place the leaf on a graph paper as shown in Fig. 16. Mark the boundary of the leaf on the graph paper with a pencil. Now remove the leaf to find the outline or boundary of the leaf on graph paper.

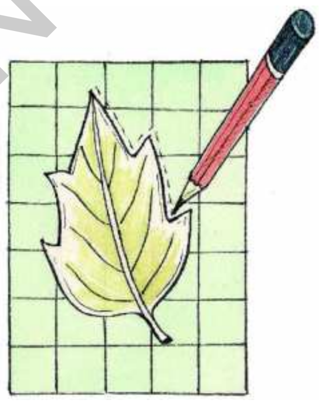


Fig. 16

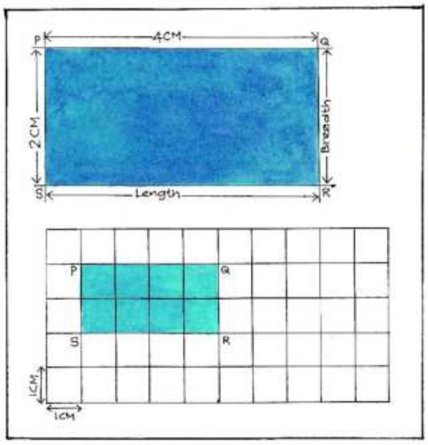
Count the number of complete squares (each of 1 cm^2 area) inside the boundary. Also count those squares, inside the boundary, which are half or greater than half. Add this to the number of complete squares.

This total number of squares inside the boundary gives the area of the leaf. If there are 'n' squares inside the boundary, the area of the leaf becomes 'n' cm^2.

1 mile is equal to 1.61 kms

SCERT, TELANGANA

ఈ గ్రాఫ్ కాగితంపైన ప్రతి చదరం యొక్క భుజం పొడవు 1సెం.మీ. ఉంటుంది. ఈ గ్రాఫ్ కాగితంపైన పైనుండే ప్రతి చదరం వైశాల్యం ఒక చ.సెం.మీ.కి సమానం.



పటం-15

పటం-15లో చూపిన విధంగా అట్టముక్కను గ్రాఫ్ కాగితం పైనుంచి, దాని చుట్టూ పెన్సిల్ గీత గీయండి. ఇప్పుడు అట్టముక్కను తొలగించి ఏర్పడిన ఆకారాన్ని PQRS గా గుర్తించండి. ఇప్పుడు అట్టముక్క చుట్టూ గీసిన రేఖలోపలి భాగంలో ఉన్న చదరాలను లెక్కించండి. ఇందులో '8' చదరాలు ఉంటాయని గమనిస్తారు.

గ్రాఫ్ కాగితంపై గీసిన PQRS యొక్క వైశాల్యం, అట్టముక్క వైశాల్యానికి సమానం

PQRS వైశాల్యం = అట్టముక్క చుట్టూ గీసిన రేఖలోపల ఉన్న చదరాల మొత్తం వైశాల్యాలకు సమానం.

= 8×1 చదరం వైశాల్యం

= 8×1 చ.సెం.మీ.

= 8 చ.సెం.మీ.

ఈ కృత్యంలో మనం ఉపయోగించిన అట్టముక్క క్రమాకారంలో ఉన్న ఒక దీర్ఘచతురస్రం అని గమనించే ఉంటారు.

- అట్టముక్క వైశాల్యం కనుక్కోడానికి ఉపయోగించిన ఈ పద్ధతిని సూత్రం సహాయంతో దాని వైశాల్యాన్ని కనుక్కొనే పద్ధతితో పోల్చగలరా?

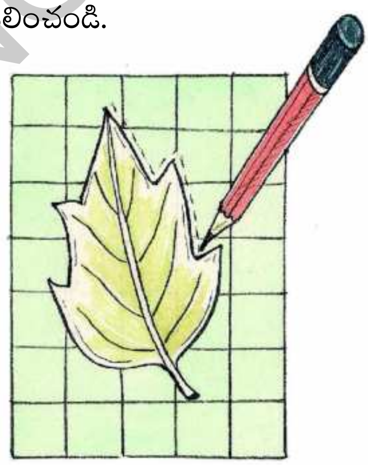
కృత్యం-7 : అక్రమాకార ఉపరితలాల వైశాల్యాన్ని కొలవడం.

అక్రమాకార సమతలాన్ని, ఏదైనా ఆకు వైశాల్యాలను ఎలా కొలవాలో తెలుసుకొందాం.

అక్రమాకారంలో ఉన్న ఒక ఆకును తీసుకోండి.

పటం-16లో చూపిన విధంగా ఒక ఆకును గ్రాఫ్ కాగితంపైన ఉంచి, దాని చుట్టూ పెన్సిల్‌తో హద్దురేఖను గీయండి. ఇప్పుడు ఆకును తీసివేసి దానిచేత ఏర్పడిన హద్దు రేఖను పరిశీలించండి.

పటం-16



హద్దు రేఖలోపల ఉన్న పూర్తి చదరాలను సగం లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరిమాణం ఉన్న చదరాల సంఖ్యనూ వేరువేరుగా లెక్కించండి. పూర్తిచదరాల సంఖ్యకు, సగం లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరిమాణం గల చదరాల సంఖ్యను కలపండి.

హద్దురేఖ లోపల ఉన్న ఈ మొత్తంచదరాల సంఖ్య ఆకు వైశాల్యాన్ని తెలుపుతుంది. హద్దు రేఖ లోపలి భాగంలో 'n' చదరాలు ఉంటే ఆకు వైశాల్యం 'n' చ.సెం.మీ. అవుతుంది.

ఒక మైలు 1.61 కిలోమీటర్లకు సమానం.

SCERT, TELANGANA

Neglect those squares, inside the boundary, which are less than half.

This process will give us the value of area which is close to the actual area.

How can you use the graph paper to get a more accurate answer? Think!

13.7. Measurement of volume :

- How do you find the volume of a solid?

Janakamma is constructing a house. She needs sand and enquired about prices. The supplier informed her that two tractor loads of sand costs Rs. 4000/- and one lorry load of sand costs about Rs. 4000/-.

- Which deal is cheaper for Janakamma? A lorry load or two tractor loads of sand?
- How can you decide which load has more quantity of sand?

To decide the volume of sand contained either in a lorry or tractor, we need to know the volume of the body of lorry as well as that of the body of tractor.

Volume is a measure of the extent of space occupied by a body.

13.8. Measurement of volume of liquids:

- How can you measure the volume of kerosene?
- How do you decide the volume of milk?

We use some measuring cylinders to measure the volumes of liquids such as kerosene, milk, oils, water, etc. The volume of liquids is expressed in litres (l) or millilitres (ml).

Measuring cylinder :

It is cylindrical in shape, with graduations marked on its body. Measuring cylinders are available in different sizes. They are used in laboratories to measure a certain volume of a liquid and to measure milk, oils, etc by shop keepers. We can fill it with the liquid to be measured and then read the marking at the lowest point of the concave surface of liquid. We must bring our eyes in line with this level of liquid and then read it.

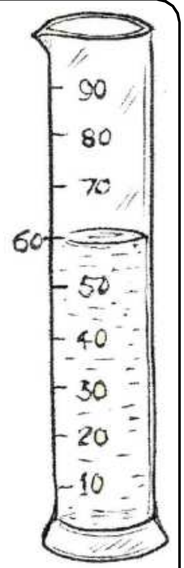


Fig. 17

Apart from measuring the volumes of liquids, we also measure the volumes of solids, for example, loose solids like sand, clay, and ready mix of cement, sand, concrete which is used for laying slabs while constructing houses.

Astronomers use a method called parallax to measure the distance to some stars

SCERT, TELANGANA

హద్దురేఖ లోపల సగం కంటె తక్కువ పరిమాణం గల చదరాలను లెక్కలోకి తీసుకోకూడదు.

ఈ పద్ధతి ద్వారా మనం అక్రమాకార ఉపరితల వైశాల్యానికి దాదాపుగా దగ్గర విలువను పొందవచ్చు.

వైశాల్యానికి ఇంకా ఖచ్చితమైన విలువను పొందాలంటే గ్రాఫ్ కాగితాన్ని ఏ విధంగా ఉపయోగించాలో ఆలోచించండి.

13.7. ఘనపరిమాణం కొలవడం :

- ఘనపదార్థపు ఘనపరిమాణాన్ని నీవు ఏ విధంగా కనుక్కొంటావు?

జానకమ్మ ఒక ఇంటిని నిర్మించుకుంటోంది. ఆమె ఇసుక ధర గురించిన వివరాలు సేకరించింది. ఇసుకను తీసుకొచ్చే వ్యక్తి, రెండు ట్రాక్టర్ల ఇసుకకు ₹4000 లేదా ఒక లారీ ఇసుకకు కూడా ₹4000 ఖరీదు అవుతుందని చెప్పాడు.

- జానకమ్మకు ఒక లారీ లేదా రెండు ట్రాక్టర్ల ఇసుకలలో ఏది లాభదాయకం?
- లారీ లేదా రెండు ట్రాక్టర్లలో దేనిలో ఎక్కువ పరిమాణంలో ఇసుక ఉంటుంది? నువ్వు దీన్ని ఎలా నిర్ణయిస్తావు?

లారీలో గాని, ట్రాక్టర్‌లోగాని ఉండే ఇసుక పరిమాణం మనం నిర్ణయించాలంటే లారీలోను, ట్రాక్టర్‌లోనూ ఇసుక పోసే భాగాల ఘనపరిమాణాలు ఎంతో మనకు తెలియాలి.

ఒక వస్తువు ఆవరించిన ప్రదేశాన్ని దాని ఘన పరిమాణం అనవచ్చు.

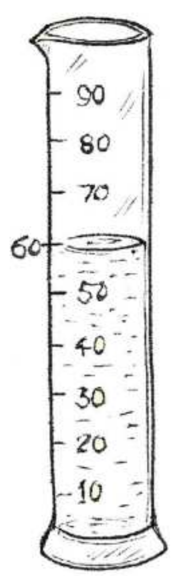
13.8. ద్రవాల ఘనపరిమాణం కొలవడం :

- కిరోసిన్ ఘనపరిమాణం ఎలా కొలుస్తారు?
- పాల ఘనపరిమాణం మీరు ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

కిరోసిన్, పాలు, నూనె, నీరు వంటి ద్రవపదార్థాల ఘనపరిమాణం కొలవడానికి సాధారణంగా మనం కొలజాడీలను ఉపయోగిస్తాం. ద్రవాల ఘన పరిమాణాన్ని మనం లీటర్లలోగాని మిల్లీ లీటర్లలోగాని తెలుపుతాం.

కొలపాత్ర :

ఇది స్థూపాకారంలో ఉంటుంది. దానిమీద కొలతలు గుర్తించి ఉంటాయి. వీటిని ప్రయోగశాలలో రకరకాల ద్రవాల ఘనపరిమాణం కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు. అలాగే దుకాణదారు పాలు, నూనె మొదలైన ద్రవాల ఘన పరిమాణం కొలవడానికి కొల పాత్రలను ఉపయోగిస్తాడు. ద్రవాల ఘనపరిమాణం కొలవడానికి వీటిని ద్రవంతో నింపిన తరవాత ద్రవం పుటాకార తలానికి ఖచ్చితంగా కింద ఉండే గుర్తును చూస్తారు. ఇలా చూసేటప్పుడు మన కళ్ళను ఈ గుర్తు వెంబడి ఉండేలా తీసుకువచ్చి, ఆ గుర్తు వద్ద ఉన్న గీతను నమోదు చేస్తాం.



పటం-17

మన నిత్యజీవితంలో ద్రవాలతో పాటు మనం ఇసుక, మట్టి, ఇంటి నిర్మాణ సమయంలో స్లాబ్‌లకు వాడే సిమెంట్, ఇసుక, కంకర మిశ్రమాల ఘన పరిమాణాలను కూడా కొలుస్తాం.

ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు నక్షత్రాల మధ్యదూరాన్ని 'పారలాక్స్' యూనిట్లలలో కొలుస్తారు.

SCERT, TELANGANA

- What is the standard unit of measuring the volume of solids?
- Can you measure the volume of loose solids like sand, soil, cement etc.?
- How can you decide a standard unit of volume of a solid?

Look at Fig. 18. There are certain number of identical cubes of length, breadth and height 1 cm each, and a cardboard box of length 3 cm, breadth 2 cm, and height 2 cm.

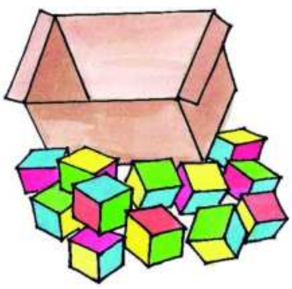


Fig. 18

As shown in Fig.19, place three cubes in a line so as to cover the entire length. Along the side of this line, place another line of three cubes so as to completely cover the base of the box.

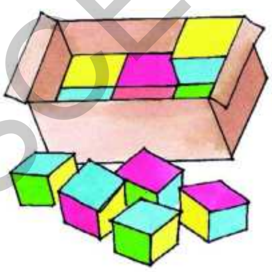


Fig. 19

- How many cubes have you used so far?
- How many cubes do you need to cover the entire empty space in the box?

Place more cubes over this set of blocks; so that the total space is occupied by the blocks. Calculate the number of cubes occupying the rectangular box.

- How many cubes occupy the rectangular box?
- Can you guess volume of rectangluar box?

Since each cube has measurement of 1 cm length, 1 cm breadth, and 1 cm height, the volume of one cube is equal to 1cm x 1cm x 1cm = $1cm^3$ which is known as 1 cubic centimetre and written as 1 cm^3.

Cubic centimetre is a standard unit for measurement of volume of solids.

Therefore the volume of the rectangular cardboard box is equal to the total number of cubes occupying it.

Therefore volume of rectangular cardboard box = $12 \times 1\ cm^3 = 12\ cm^3$.

However, if we multiply length, breadth and height of a rectangular cardboard box it would be

$$3\ cm \times 2\ cm \times 2\ cm = 12\ cm^3$$

Therefore, we can say

volume of a box = length × breadth × height

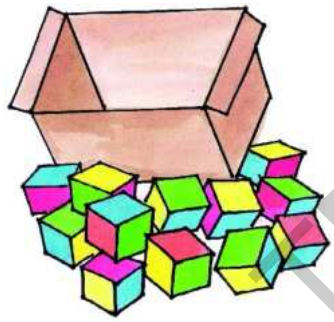
Nanometre - A metric unit which equals to a 1/1,000,000,000 of a meter

SCERT, TELANGANA

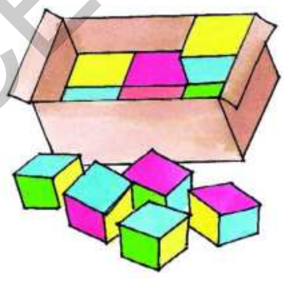
- ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణాన్ని కొలవడానికి ప్రామాణికమైన కొలత ఏది?
- ఇసుక, మట్టి, సిమెంటు మిశ్రమం వంటి గట్టిగా లేని ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణం మనం కొలవగలమా?
- ఘనపరిమాణానికి ప్రామాణికమైన కొలతను ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

పటం−18 చూడండి. పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తులు 1సెం.మీ. కలిగి సమానంగా ఉండే కొన్ని సమఘనాలూ 3 సెం.మీ. పొడవు, 2సెం.మీ. వెడల్పు, 2 సెం.మీ. ఎత్తు ఉన్న ఒక అట్టపెట్టె ఉన్నాయి.

పటం−18



పటం−19లో చూపినట్లు అట్టపెట్టె పొడవు పూర్తిగా నిండేటట్లుగా మూడు సమఘనాలను సరళ రేఖలో అమర్చండి. తరవాత పెట్టె అడుగు భాగాన్ని పూర్తిగా నింపే విధంగా మరో మూడు ఘనాలను అమర్చండి.



పటం−19

- పెట్టె అడుగు భాగాన్ని పూర్తిగా నింపడానికి ఎన్ని ఘనాలు వాడారు?
- పెట్టెలో ఉండే ఖాళీ స్థలం మొత్తం ఆక్రమించడానికి ఇంకా ఎన్ని ఘనాలు అవసరం అవుతాయి?

ఇప్పుడు అడుగు భాగంలో ఉన్న ఘనాలమీద ఇంకా కొన్ని ఘనాలను పెట్టెలోని ఖాళీస్థలాన్ని పూర్తిగా ఆక్రమించే విధంగా అమర్చండి. దీర్ఘఘనాకారపు అట్టపెట్టెలో పట్టిన సమఘనాల సంఖ్యను లెక్కించండి.

- దీర్ఘచతురస్రాకారపు పెట్టెలో ఎన్ని ఘనాలు ఇమిడి ఉన్నాయి?
- దీని ఆధారంగా దీర్ఘ చతురస్రాకారపు పెట్టె ఘనపరిమాణం ఎంతో ఊహించగలవా?

ప్రతి సమఘనం పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తు ఒక్కొక్కటి 1సెం.మీ. కొలతలు కలిగి సమానంగా ఉంటాయి. కాబట్టి ఒక ఘనం ఘనపరిమాణం 1సెం.మీ.×1సెం.మీ.×1 సెం.మీ. = 1ఘ.సెం.మీ.కు సమానం అవుతుంది.

ఘనపు సెంటీమీటరును ఘనపదార్థాల ఘన పరిమాణం కొలవడానికి ప్రామాణిక కొలతగా వాడతాము.

కాబట్టి దీర్ఘ చతురస్రాకార అట్టపెట్టె యొక్క ఘనపరిమాణం దానిలో పట్టిన సమఘనాల మొత్తం సంఖ్యకు సమానం

కాబట్టి దీర్ఘ చతురస్రాకార అట్టపెట్టె
ఘనపరిమాణం = 12 × 1 ఘ.సెం.మీ.

= 12 ఘ.సెం.మీ.

ఇప్పుడు అట్టపెట్టె పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుల గుణకారం చేసి చూద్దాం.
3సెం.మీ×2సెం.మీ×2సెం.మీ = 12 ఘ.సెం.మీ./సెం.మీ.^{3}కు సమానమవుతుంది. అనగా
అట్టపెట్టె ఘనపరిమాణం = పొడవు × వెడల్పు × ఎత్తు

ఒక మీటరులో 100,00,00,000 వంతును నానో మీటరు అంటారు.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

You must have noticed that the volumes of liquids are written in ml while those of solids are written in cm^3. Do you know the relation between these two units. The two units are related as follows :

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Measurement of volume of irregular solids using a measuring cylinder

Take a measuring cylinder and fill almost half of it with water. Record the volume of water (Fig. 20). Let us assume it is "a" cm^3 (or "a" ml). Now tie a small irregular solid (stone) with a fine cotton thread. Put the solid gently into the water in the cylinder so that it is completely immersed in water.

- What changes do you notice in the water level of the cylinder?

You may notice that the level of water in the measuring cylinder rises as the stone displaces water equal to its own volume. Record the new volume of water. Let us assume that it is "b" ml.

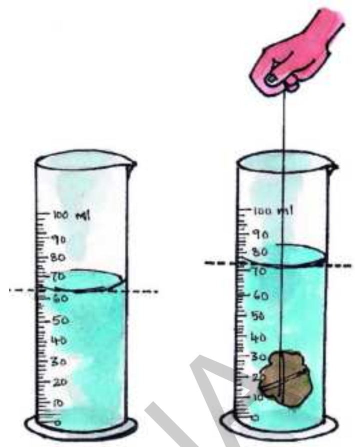


Fig. 20

Now the volume of stone will be the difference between the second volume and the first volume

i.e volume of the stone = (b - a) cm^3 or ml.

Keywords

Measure, standard unit, area, volume, regular surface, irregular surface, rectangular body, measuring cylinder, graph paper

What we have learnt

- We use some conventional ways like hand-span, foot - span, cubit, etc. for rough measurements in our daily life.
- We need standard instruments to measure lengths accurately.
- Metre scale is a standard instrument to measure length. Metre is the standard unit for measuring length. Larger distances can be measured in kilometers.
- Area is a measure of the extent of the plane surface occupied by an object.

Computer memory is measured by Bites, Kilobyte (KB), Megabyte (MB), Gigabyte (GB) and Terabyte (TB)

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా?

ద్రవాల ఘనపరిమాణం మిల్లీ లీటర్లలలో, ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణం ఘ.సెం.మీ.లలో రాయడం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఈ రెండు ప్రమాణాల మధ్య ఉన్న సంబంధం మీకు తెలుసా?

ఈ రెండు ప్రమాణాలు క్రింది విధంగా సంబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

1మి.లీ. = 1ఘ.సెం.మీ.

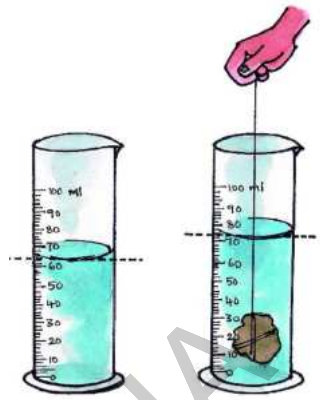
అక్రమాకార వస్తువుల ఘనపరిమాణాన్ని కొలపాత్రతో కనుక్కోవడం.

ఒక కొలపాత్రను తీసుకొని దాన్ని దాదాపు సగం వరకు నీటితో నింపండి. పటం-20లో చూపిన విధంగా ఇప్పుడు నీటి ఘనపరిమాణం కొలపాత్రపైన ఉన్న రీడింగును పరిశీలించి నమోదు చేయండి. దీని విలువ 'a' ఘ.సెం.మీ (లేదా 'a' మి.లీ.) అనుకోండి. ఇప్పుడు ఒక చిన్న అక్రమాకారపు రాయికి పురిలేని దారాన్ని కట్టండి. దాన్ని నెమ్మదిగా కొలపాత్రలోని నీటిలోకి, పూర్తిగా మునిగే విధంగా జారవిడిచి పట్టుకోండి.

- కొలపాత్రలలోని నీటిమట్టంలో ఏమైనా తేడా గమనించారా?

కొలపాత్రలోని నీటిలో రాయి ఉంచినపుడు, ఆ రాయి దాని ఘనపరిమాణానికి సమానమైన నీటిని తొలగించడం వలన పాత్రలోని నీటిమట్టం ఎత్తు పెరగడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. ఇప్పుడు పాత్రపైన రీడింగ్‌ను పరిశీలించి దానిలోని నీటి ఘనపరిమాణాన్ని నమోదు చేయండి. దీని విలువ 'b' ఘ.సెం.మీ. (లేదా b మి.లీ.) అనుకోండి.

పటం-20



నీటి రెండవ, మొదటి ఘనపరిమాణాల బేధానికి రాయి ఘనపరిమాణం సమానమవుతుంది.

కావున రాయి ఘనపరిమాణం = (b−a) ఘ.సెం.మీ (లేదా మి.లీ.)

కీలక పదాలు

కొలత, ప్రమాణ కొలత, వైశాల్యం, ఘనపరిమాణం, సమతలం, అక్రమాకార తలం, దీర్ఘఘనాకార వస్తువు, కొలపాత్ర, గ్రాఫ్ పేపర్.

మనం ఏం నేర్చుకొన్నాం?

- మన నిజజీవితంలో కొన్ని రమారమి కొలతలకు జాన, మూర, అడుగు మొదలైన సాంప్రదాయిక ప్రమాణాలను వాడతాం.
- పొడవును ఖచ్చితంగా కొలవాలంటే ఒక ప్రామాణికమైన ప్రమాణం అవసరం.
- మీటరు స్కేలుతో పొడవు కొలవడానికి 'మీటరు' అనే ప్రమాణ కొలతను, ఎక్కువ దూరాలను కొలవడానికి 'కిలోమీటర్'ను ప్రమాణ కొలతగా ఉపయోగిస్తాం.
- ఒక వస్తువు ఆక్రమించిన సమతలం కొలతను వైశాల్యం అంటాం.

కంప్యూటర్లు, సెల్‌ఫోన్లవంటి సాధనాలను మెమొరీని బైట్స్, కిలోబైట్స్, మెగాబైట్స్, గిగాబైట్స్, టెర్రాబైట్స్‌లలో కొలుస్తారు.

- Generally we measure area in square metres or square centimetres etc.
- Volume is a measure of the extent of space occupied by a body.
- Volume of solids is measured in cubic metres or cubic centimetres.
- Volume of liquids is measured in litres or millilitres.
- $1cm^3 = 1ml$

Improve your learning

F1K2V6

1. What is the smallest distance that you can measure with a centimetre scale?
2. Are we able to measure the thickness of a metal wire using a scale? Explain.
3. A class room measures 20 m in length and 15 m in breadth. Find its area.
4. Ramu's father had a rectangular plot of length 60 ft. and breadth 50 ft. He built a house occupying length 40 ft. of the plot and breadth 40 ft. and in the remaining area he planned a garden.

   Can you help Ramu to find out the area of his garden?
5. Millilitre is a unit for measuring ____________
6. For measuring long distances we can use ______ as a unit.
7. Match the following :

	A			B
a)	A litre	( )	i)	10000 m^2
b)	A metre	( )	ii)	1000 ml
c)	A Kilometre	( )	iii)	100 cm
d)	A Centimetre	( )	iv)	1000 m
e)	1 hectare	( )	v)	10 mm

8. What method will you adopt to measure the volume of a banana? Explain?
9. Identify incorrect statements among the following and rewrite them with necessary corrections :
   a) One square metre is equal to 10,000 square centimetres.
   b) The appropriate unit for reporting the volume of a cylindrical rod is cm^2.
   c) The appropriate instrument to measure the thickness of a 25 paisa coin is a tailor's tape.
   d) A measuring cylinder can directly measure the volume of solids.
10. How will you measure the area of your palm using graph paper? Explain.
11. Measure the volume of "Kalakanda" (sugar crystal) and piece of "Patika" (alum). Record your measurements in table 4.

    Ask your friends to measure volumes of the same pieces of Kalakanda and Patika and record the values.

To grow 1 kilograms of rice, 5000 litres of water is used.

SCERT, TELANGANA

- సాధారణంగా మనం వైశాల్యాన్ని చ.మీ. లేదా చ.సెం.మీ. లలో కొలుస్తాం.
- ఒక వస్తువు ఆవరించిన ప్రదేశాన్ని ఘనపరిమాణం అంటారు.
- ఘనాకార వస్తువుల ఘనపరిమాణం ఘ.మీ. లేదా ఘ.సెం.మీ.లలో కొలుస్తాం.
- ద్రవాల ఘనపరిమాణాన్ని మి.లీ.లలో కొలుస్తాం.
- 1ఘ.సెం.మీ = 1 మి.లీ.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. సెంటీమీటరు స్కేలును ఉపయోగించి కొలవగలిగిన అతి చిన్న కొలత ఏమిటి?

V5L6W3

2. స్కేలు ఉపయోగించి లోహపు తీగ మందాన్ని కొలవ గలమా? వివరించండి.
3. ఒక తరగతి గది పొడవు 20మీ. వెడల్పు 15మీ. వైశాల్యాన్ని లెక్కించండి.
4. రాము వాళ్ళ నాన్న 60 అడుగుల పొడవు 50 అడుగుల వెడల్పు ఉన్న స్థలం కొన్నాడు. దానిలో 40 అడుగులు పొడవు 40 అడుగుల వెడల్పు గల స్థలంలో ఇల్లు కట్టాడు. మిగిలిన ప్రదేశంలో తోట పెంచాలనుకున్నాడు. తోటకు ఎంత స్థలం వస్తుందో రాము కనుక్కోవాలనుకున్నాడు. అతనికి సహాయం చెయ్యండి.
5. మిల్లీ లీటరు __________ కొలవడానికి ప్రమాణము.
6. ఎక్కువ దూరాన్ని కొలవడానికి ______________ ను ప్రమాణంగా ఉపయోగిస్తారు.
7. జతపరచండి.

ఎ. ఒక లీటరు	( )	i) 10000 చ.మీ.
బి. ఒక మీటరు	( )	ii) 1000 మి.లీ.
సి. ఒక కిలోమీటరు	( )	iii) 100సెం.మీ.
డి. ఒక సెం.మీ.	( )	iv) 1000 మీ.
ఇ. ఒక హెక్టారు	( )	v) 10 మి.మీ.

8. ఒక అరటిపండు ఘనపరిమాణం లెక్కించడానికి మీరు ఏ పద్ధతిని అనుసరిస్తారు. దాన్ని వివరించండి.
9. కింది వాక్యాలలో సరిగా లేనివాటిని గుర్తించండి. అవసరమైనచోట సరిచేయండి.
   అ. ఒక చదరపు మీటరు 10,000 చదరపుసెం.మీ.లకు సమానం.
   ఆ. ఒక స్థూపాకార కడ్డీ ఘనపరిమాణం లెక్కించడానికి సరిపోయే ప్రమాణం సెం.మీ^{2}.
   ఇ. ఒక రూపాయి నాణెం మందాన్ని లెక్కించడానికి ఖచ్చితమైన పరికరంగా టేపును ఉపయోగించవచ్చు.
   ఈ. ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణాన్ని కొలవడానికి నేరుగా కొలజాడీని ఉపయోగించవచ్చు.
10. గ్రాఫ్ పేపర్‌నుపయోగించి మీ అరచేతి వైశాల్యాన్ని ఎలా లెక్కిస్తారో వివరించండి.
11. పటిక, కలకండ సేకరించండి. వాటి ఘనపరిమాణాన్ని కొలిచి పట్టిక-4లో రాయండి. మీ స్నేహితులను ఒక్కొక్కరిని పిలిచి వారిచేత కొలిపించి పట్టికలో రాయించండి.

*ఒక కిలోగ్రామ్ బియ్యం ఉత్పత్తి చేయడానికి **5000** లీటర్ల నీరు ఖర్చవుతుంది.*

SCERT, TELANGANA

Table 4

S. No.	Name of the student	Volume of Kalakanda	Volume of Patika
1			
2			
3			
4			

- Are all the values of volumes of Kalakanda equal?
- Are all the values of volumes of Patika equal?
- If not, state the possible reasons.

12. A carpenter who makes wooden furniture, needs accuracy in measurments. Do you ever notice how he measures? How would you appreciate him?

13. Make a visit to panchayat office collect information how VRO measure areas of agricultural lands in your village. Prepare a questionaire for this.

14. Collect any invitation card with envelope. Find out the difference between the measurments of card and cover. Write down the process that you follow.

15. The distance between numbers in a clock is accurately same. List out the things that you observe in your surroundings with accurate distance between them.

16. Try to imagine the area of CD, sim card, mobile phone then find out the area of the above by using graph paper. Compare the values of your guess with graph paper measurment. Which area is closely related to your guess?

Nature is like our favourite dinner.

But to control our hunger is also necessary.

The more is our hunger, the more will nature reduce.

- M. S. Swaminathan

The purity of gold and diamonds is measured in carats.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-4

వ.సం.	విద్యార్థి పేరు	కలకండ ఘనపరిమాణం	పటిక ఘనపరిమాణం
1			
2			
3			
4			

- కలకండ ఘనపరిమాణపు విలువలన్నీ సమానంగా ఉన్నాయా?
- పటిక ఘనపరిమాణ విలువలన్నీ సమానంగా ఉన్నాయా?
- ఒకవేళ లేకపోతే కారణాలు రాయండి.

12. కొయ్యసామాగ్రి తయారుచేసేటప్పుడు వడ్రంగి ఖచ్చితమైన కొలతలు తీస్తాడు కదా! మీరెప్పుడైనా చూశారా? అతని పనితీరును మీరు ఎలా అభినందిస్తారు?

13. గ్రామ పంచాయితీ కార్యాలయానికి వెళ్ళి గ్రామ రెవెన్యూ అధికారి పొలాల వైశాల్యాలను ఎలా కొలుస్తారో వివరాలు సేకరించండి. ఇందుకోసం మీరు ఆయన్ని ఏ ఏ ప్రశ్నలు అడగదలుచుకున్నారో రాయండి.

14. ఏదైనా శుభలేఖను కార్డు, కవరులతో సహా సేకరించండి. వాటి కొలతలు కొలవండి. తేడా లెక్కించండి. మీరు అనుసరించిన పద్ధతిని నమోదు చేయండి.

15. గడియారంలో రెండు అంకెల మధ్య దూరం ఖచ్చితంగా సమానంగా ఉంటుంది. ఇలా ఖచ్చితమైన దూరం ఉండే వస్తువులు, విషయాల జాబితా రాయండి.

16. సి.డి, సిమ్ కార్డు, మొబైల్ ఫోన్ ఉపరితల వైశాల్యం ఎంత ఉంటుందో ఊహించండి. తరవాత గ్రాఫ్ పేపరుతో కొలచి చూడండి. ఏవేవి దాదాపు సమానంగా ఊహించగలిగారో రాయండి.

ప్రకృతి మనకు పసందయిన విందు భోజనం లాంటిది.

అయితే మనం మన ఆకలిని అదుపులో ఉంచుకోవడం కూడా అవసరమే.

మన ఆకలి ఎంత ఎక్కువయితే ప్రకృతి అంత తరిగిపోతుంది.

– యం.యస్. స్వామినాథన్

బంగారం, వజ్రాల నాణ్యతను క్యారెట్‌లలో కొలుస్తారు.

SCERT, TELANGANA

14 Movements in Animals

T1R5K5

While doing physical exercise we move our body parts in different ways. We lift and bend our legs, hands and other body parts. We can also rotate some parts of our body Have you ever noticed how we are able to move this way? What parts of our body are responsible for these movements?

14.1. Movements in Animals

Usually, when we have to go a short distance from one place to another, we walk or run. But how do animals like fish, snails, snakes etc. move their body or move from one place to another? Can all animal move their body parts like us? Let us look closely at some of our own movements.

Activity-1: Human body and its movement

Do the following actions. Observe the movements in the body.

Bowl an imaginary ball at an imaginary wicket. Lie down and try to rotate your leg at the hip. Bend your arm at the elbow and your leg at the knee. Stretch your arms sideways, chew some food, bend your arm to touch your shoulder with your finger and try to move other body parts as well. Record your observations in table 1.

Table 1

S. No.	Body Part	Rotates Partially/Completely	Bends (Yes/No)	Lifts up, down (Yes/No)	Moves back and forth (Yes/No)
1	Neck				
2	Wrist				
3	Finger				
4	Knee				
5	Ankle				
6	Toe				

The cheetah (Acinonyx jubatus) is one of the fastest mammals found in the animal kingdom. it runs at a speed of 97 km per hour.

SCERT, TELANGANA

14 జంతువులలో చలనాలు

U4T1R7

మనం వ్యాయామం చేసేటప్పుడు శరీరాన్ని వివిధ రకాలుగా కదిలిస్తాం. కాళ్లు, చేతులను కిందికి, పైకి కదిలిస్తాం. మరికొన్ని శరీర భాగాలను గుండ్రంగా తిప్పుతాం. అవి ఎలా కదులుతాయో ఎప్పుడైనా గమనించారా! మన శరీరంలో ఏ ఏ భాగాలు కదులుతాయో పరిశీలించారా?

14.1. జంతువులలో చలనాలు

సామాన్యంగా మనం ఒకచోటినుంచి మరొక చోటికి ప్రయాణించడానికి నడవడం లేదా పరుగెత్తడం చేస్తాం. మరి చేప, నత్త, పాము వంటి జంతువులు ఒక ప్రాంతం నుండి మరొక ప్రాంతానికి ఎలా ప్రయాణం చేస్తాయి? మనలాగే జంతువులలో కూడా కదలడానికి అవయవాలేమైనా ఉన్నాయా?

జంతువులలో చలనాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి ముందు మనలోని కదలికలను నిశితంగా గమనిద్దాం.

కృత్యం-1 : మానవ శరీరం - కదలికలు

ఈ కింది పనులు చేయండి. శరీరంలో కదలికలను గమనించండి.

చేతిలో బంతి ఉందని ఊహించండి, ఎదురుగా వికెట్లు ఉన్నాయి అనుకోండి, మీ చేతిలోని బంతిని వికెట్ల మీదికి విసరండి. కింద పడుకొని నడుము దగ్గర నుండి కాలిని గుండ్రంగా తిప్పడానికి ప్రయత్నించండి. చేతిని మోచేయి దగ్గర, కాలిని మోకాలు దగ్గర వంచండి. చేతులను పక్కలకు సాచండి. కొన్ని గింజలను నమలండి. చేతులను వంచి భుజాలను తాకండి. అదేవిధంగా ఇతర శరీర అవయవాలను కూడా కదిలించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-1

క్ర. సం.	శరీర భాగం	గుండ్రంగా తిరుగుతుంది పాక్షికంగా / పూర్తిగా	వంగుతుంది ఔను/కాదు	పైకీ కిందికీ కదులుతుంది ఔను/కాదు	అటూ ఇటూ కదులుతుంది ఔను/కాదు
1.	మెడ				
2.	మణికట్టు				
3.	వేలు				
4.	మోకాలు				
5.	చీలమండ				
6.	కాలివేలు				

జంతు రాజ్యంలో చిరుతపులి (ఎసినోనిక్స్ జబేటస్) వేగంగా పరిగెత్తగలిగే జంతువు (క్షీరదం) లలో ఒకటి. ఇది గంటకు 97 కి.మీ. వేగంతో పరిగెత్తుతుంది.

SCERT, TELANGANA

S. No.	Body Part	Rotates Partially/Completely	Bends (Yes/No)	Lifts up, down (Yes/No)	Moves back and forth (Yes/No)
7	Back				
8	Head				
9	Shoulder				
10	Elbow				
11	Upper jaw				

All these movement are done with the help of certain parts of our body that lie beneath our skin. We cannot see these parts directly but we can get a sense of their movement under our skin. Can you guess the names of these bodyparts?

Do you know?

We can perform different types of movements with the help of muscles and bones. They are situated inside the body. We can't see and study them as we see our hair, skin, eyes, nose, ears etc.

Now, let us observe how muscles and bones help in movements in our body. For this, it we observe carefully our body from the outside how internal parts work. In addition, if you observe the pictures of bones and muscles you will be able to understand the movements of the body more clearly.

14.2. Muscles

Observe walking or running cow, bull or horse, you can see some fleshy structures moving beneath their skin, usually around the shoulders and hips. These tender fleshy structures are called **muscles**.

We shall perform some experiments to find out how these muscles help the various parts of the body to move. We shall also see some of the activities that these muscles perform in the body.

Activity-2 : Touch your sholder

Make the left arm fist, bend the arm at the elbow and touch your shoulder with the fist. Also touch your upper arm with the right, as shown in Fig. 1. a bulging part can be observed inside your upper arm.

This is a muscle. The muscle bulges due to contraction. When contracted, muscle becomes shorter, stiffer and thicker.

Snails and slugs travel at speeds that vary from slow (0.013 m/s) to very slow (0.0028 m/s).

SCERT, TELANGANA

క్ర. సం.	శరీర భాగం	గుండ్రంగా తిరుగుతుంది పాక్షికంగా / పూర్తిగా	వంగుతుంది ఔను/కాదు	పైకీ కిందికీ కదులుతుంది ఔను/కాదు	అటూ ఇటూ కదులుతుంది ఔను/కాదు
7.	వీపు				
8.	తల				
9.	భుజం				
10.	మోచేతి				
11.	పై దవడ				

శరీరంలోని కదలికలన్నీ చర్మం కింద ఉన్న కొన్ని భాగాల వలన జరుగుతాయి. వాటిని మనం ప్రత్యక్షంగా చూడలేకపోయినా, చర్మం కింద వాటి కదలికలను గమనించవచ్చు. వాటి పేర్లు చెప్పగలరా?

మీకు తెలుసా?

మన శరీరంలో జరిగే వివిధ రకాల కదలికలు కండరాలు మరియు ఎముకల ద్వారానే జరుగుతాయి. అవి శరీరములోపల అమరి ఉంటాయి. వెంట్రుకలు, చర్మము, కళ్లు, చెవి, ముక్కును చూసినట్టుగానే వాటిని చూడలేం.

ఇప్పుడు కండరాలు, ఎముకలు శరీరంలోని కదలికలకు ఎలా ఉపయోగపడుతున్నాయో పరిశీలిద్దాం. మన శరీరాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించినట్లయితే లోపలి భాగాలు ఎలా పనిచేస్తాయో బయటనుండే గమనించవచ్చు. దీంతో పాటు ఎముకలు,కండరాల చిత్రాలు కూడా పరిశీలించినట్లయితే శరీర కదలికలను మరింత స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోగలుగుతాం.

14.2. కండరాలు :

నడుస్తున్న లేదా పరిగెత్తుతున్న ఆవు, గేదె లేదా గుర్రాన్ని పరిశీలించండి. దాని శరీరంలో చర్మం కింద కదులుతున్న భాగాలను గమనించండి. ఈ కదులుతున్న భాగాలే **కండరాలు.**

శరీర కదలికలకు కండరాలు ఎలా ఉపయోగపడతాయో తెలుసుకోవడానికి మనం కొన్ని ప్రయోగాలు చేద్దాం. దీని ద్వారా శరీరంలో వివిధ భాగాల కదలికలలో కండరాలు ఎలా పనిచేస్తాయన్న విషయాలను తెలుసుకోవచ్చు.

కృత్యం 2 : భుజాన్ని తాకండి.

ఎడమచేయి పిడికిలి బిగించండి. మోచేయి వద్ద వంచి భుజాన్ని బొటనవేలితో తాకండి. పటము-1లో చూపిన విధంగా కుడిచేయితో ఎడమచేతి దండచేయిని తాకండి. ఒక ఉబ్బెత్తు భాగాన్ని గమనించవచ్చు. ఇది కూడా కండరం. చేతిని మడవడంవల్ల కండరం సంకోచించి ఉబ్బినట్లుగా అవుతుంది. కండరాన్ని సంకోచింపజేస్తే అది పొట్టిగా, గట్టిగా, మందంగా, లావుగా మారుతుంది.

నత్త జంతువులలో నెమ్మదిగా కదిలే జంతువు. ఇది సెకనుకు 0.013 - 0.028 మీటర్ల వేగంతో చలిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Fig. 1

Activity-3: Fold and un-fold

Hold one of your hands in front of you, in the manner shown in Fig. 2(b), with the palm facing downwards. Fold and unfold the fingers of this hand one by one. Observe the back of your palm between the fingers and the wrist and observe the movement of the muscles.

- Could you identify the different muscles that move as you fold and unfold each finger?

Now hold your hand with the palm facing upwards, in the manner shown in Fig. 2(a), and fold and unfold your fingers one by one. Study the moving muscles between the wrist and elbow.

- Could you identify the movements in different muscles of hand?

Try to fold and unfold your fingers without moving these muscles. Is it possible to do so?

Move the toes in the similar manner, try to observe the movements of muscles in your legs.

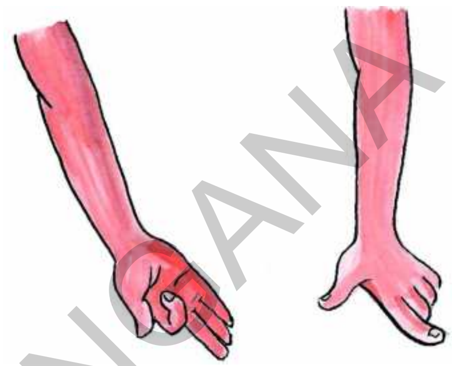


Fig. 2(a) Fig. 2(b)

After doing all these activities do you find out any relation between moving body parts and muscles?

Perform the following actions and say whether you were able to notice the movement of muscle here as well:

- Fluttering your eyelashes.
- Chewing.
- Breathing in and out.
- Lifting a weight.
- Moving your toes.

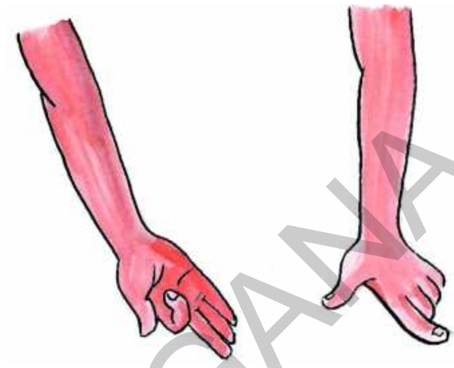
There are more than 2,700 species of snakes in the world

SCERT TELANGANA

పటం-1

కండరాలు కదలకుండా వేళ్లను ముడిచి యథాస్థానానికి తీసుకురావడానికి ప్రయత్నించండి.

ఇది సాధ్యమేనా?



పటం-2(ఎ) పటం-2(బి)

కృత్యం-3 : మడవండి - తెరవండి.

పటం-2(బి) లో చూపిన విధంగా అరచేయి నేలవైపు ఉండే విధంగా చేతిని ముందుకు చాపండి. వేళ్లను ఒకదాని తరువాత ఒకటి ముడవండి. మళ్ళీ యథాస్థానానికి తీసుకురండి. ఇలా చేస్తున్నప్పుడు అరచేయి వెనుక వేళ్ల మధ్య మణికట్టు వద్ద కండరాల కదలికను పరిశీలించండి.

- వేళ్లను ముడిచి, యథాస్థానానికి తెచ్చినప్పుడు ఉపయోగపడే కండరాలను గుర్తించగలవా?

ఇప్పుడు 2(ఎ) లో చూపిన విధంగా అరచేయి పైవైపుకు ఉండే విధంగా చేతిని ముందుకు చాపండి. ఇంతకుముందు చేసినట్లే వేళ్లను ఒకదాని తరువాత ఒకటి ముడిచి, యథాస్థానానికి తీసుకొనిరండి. మణికట్టు మోచేయి మధ్య కండరాల కదలికను గమనించండి.

- చేతిలో వేరు వేరు కండరాలలో ఏవైనా కదలికలు గమనించారా?

ఇదే విధంగా కాలివేళ్లను కదిలించి కాలి కండరాల కదలికను గమనించండి.

పై కృత్యాలు చేసిన తరువాత కదిలే శరీర భాగాలకు, కండరాలకు ఏమైనా సంబంధం ఉందనిపిస్తోందా?

ఈ క్రింద సూచించిన పనులను చేయండి. ఈ పనులు చేస్తున్నపుడు కండరాలలో ఏవైనా కదలికలున్నట్లు అనిపిస్తోందేమో గమనించండి.

- కనురెప్పలు టపటపలాడించడం
- నమలడం
- ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలు
- బరువు ఎత్తడం
- కాలి బొటనవేలు కదిలించడం

*ప్రపంచంలో దాదాపు **2700** జాతుల పాములు జీవిస్తున్నాయి.*

SCERT TELANGANA

14.3. How do Muscles work?

Muscles always work in pairs. When one of them contracts, the bone is pulled in that direction and the other muscle of the pair relaxes. To move the bone in the opposite direction, the relaxed muscle contracts and the first one relaxes. Thus two muscles have to work together to move a bone. Are all the muscles attached to bones? Some muscles are connected directly to bones. Some muscles have round, white, rope-like fibres at their ends that connect them to the bone (Fig. 3). These fibrous structures are called **tendons**.

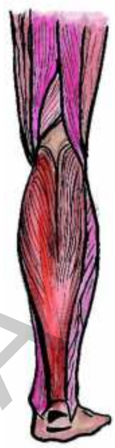


Fig. 3

You can notice the presence of tendons in several parts of your body. For example, above the elbow, beneath the knee, near the ankle (Fig. 4 (a,b,c)).

Try to find out and notice tendons in other parts of your body.

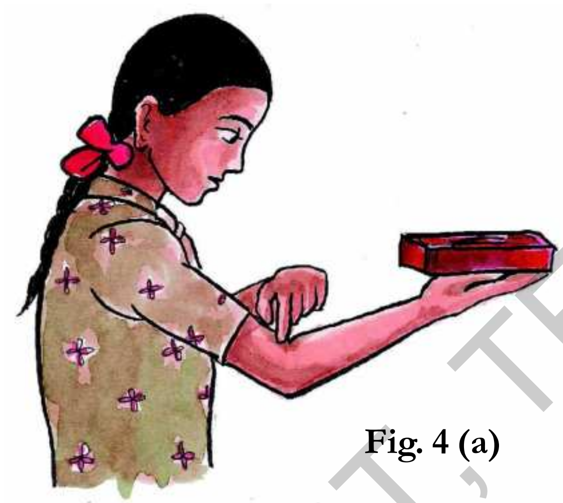


Fig. 4 (a)

Fig. 4 (b)

Fig. 4 (c)

Do you know?

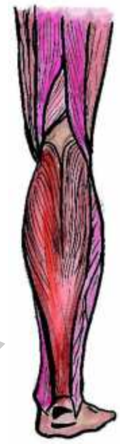
Almost all our body movements depend on muscles, bones and joints. Expansion and contraction of muscle makes the bone move.Muscles always work in pairs.

The smallest bird is "Hummingbird".
Its length is 2.24 inches (or) 5.7 cms.

SCERT, TELANGANA

14.3. కండరాలు ఎలా పనిచేస్తాయి ?

కండరాలు ఎప్పుడూ జతగా పనిచేస్తాయి. ఒక కండరం సంకోచించినప్పుడు ఎముక కండరం వైపుకు లాగబడుతుంది. అప్పుడు జతలోని రెండో కండరం విశ్రాంతి స్థితిలో ఉంటుంది. ఎముక వ్యతిరేక దిశలో కదలడానికి జతలో రెండో కండరం సంకోచిస్తుంది. అప్పుడు మొదటి కండరం విశ్రాంత స్థితిలో ఉంటుంది. ఈ విధంగా ఎముకను కదిలించడంలో కండరాలు జతగా పనిచేస్తాయి. అన్ని కండరాలు ఎముకకు అతుక్కొని ఉంటాయా? కొన్ని కండరాలు ఎముకకు నేరుగా అతుక్కొని ఉంటాయి. మరికొన్ని కండరాలకు గుండ్రంగా, తెల్లగా ఉండే దారాల్లాంటి తంతువులు ఉంటాయి. వీటిని **'టెండాన్‌లు'** అంటారు. వాటి చివరలు ఎముకకు అతికి ఉంటాయి. (పటం-3).



పటం-3

టెండాన్‌లు శరీరములోని వివిధ కండరాలలో ఉండడాన్ని మనం గమనించవచ్చు.

ఉదాహరణకు మోచేతి పైన, మోకాలి కింద, చీలమండ దగ్గర (పటం-4(ఎ), 4(బి), 4(సి)) కదలికలలో టెండాన్‌లను గమనించవచ్చు.

- మీ శరీరంలో ఇంకా ఎక్కడెక్కడ టెండాన్‌లు ఉన్నాయో కనుక్కోవడానికి ప్రయత్నించండి.

పటం-4(ఎ)

పటం-4(బి)

పటం-4(సి)

మీకు తెలుసా?

మన శరీరంలో అవయవాల కదలికలన్నీ కండరాలు, ఎముకలు, కీళ్ళమీద ఆధారపడి ఉంటాయి. ఎముక చుట్టూ ఉండే కండరాల జతలు సంకోచిస్తూ, వ్యాకోచిస్తూ అవయవాన్ని కదిలించడానికి సహాయపడతాయి.

పక్షులలో అతి చిన్న పక్షి 'హమ్మింగ్ బర్డ్'. దీని పొడవు 2.24 ఇంచులు లేదా 5.7 సెంటీ మీటర్లు

SCERT, TELANGANA

14.4. Bones

In our body all the different types of bones in different body parts combine together to form a single structure. This structure is called a **skeleton**. It is very interesting to observe the skeletal system, and it is funny to think, how we would be, if we didn't have skelton and how we would do our activities..

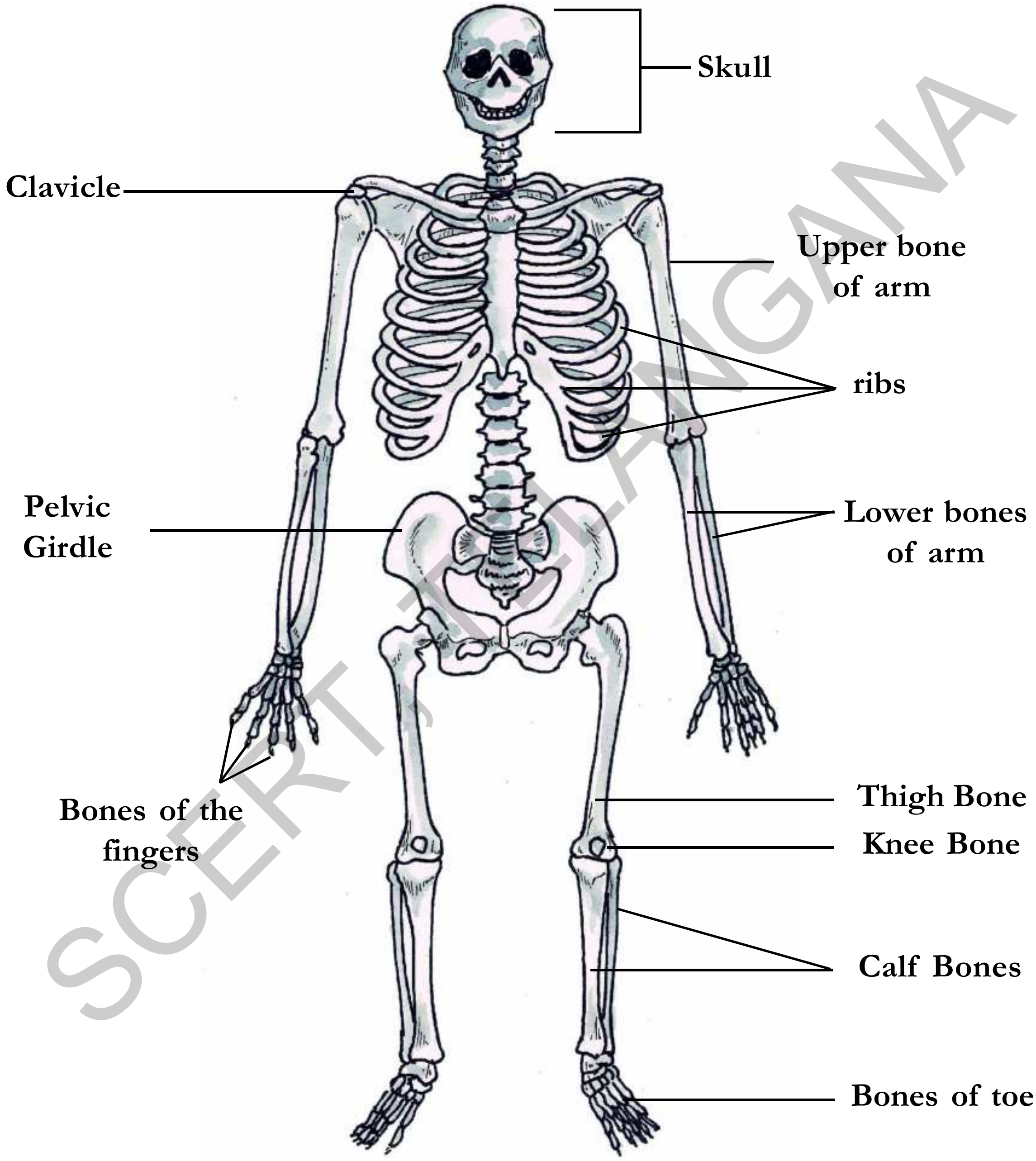


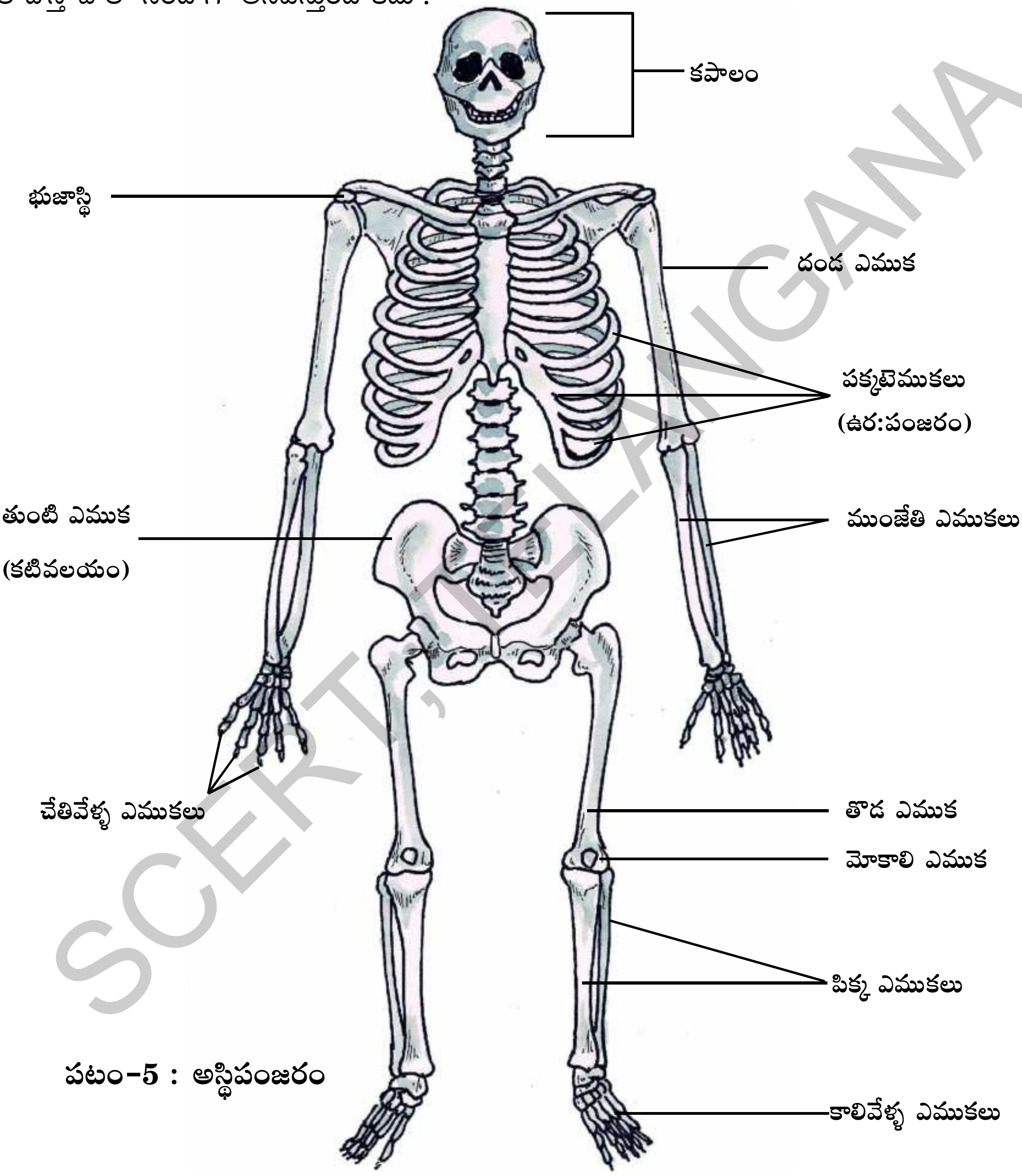
Fig. 5 : Skeleton

The average adult male ostrich, the world's largest living bird, weighs up to 345 pounds (or) 156 kgs.

SCERT TELANGANA

14.4. ఎముకలు :

మన దేహంలో వివిధ శరీరభాగాలలో ఉన్న రకరకాల ఎముకలన్నీ కలిసి ఒక విధమైన నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. దీనినే **'అస్థిపంజరం'** అంటారు. శరీరంలో ఎముకల అమరికను పరిశీలించడం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. ఒకవేళ శరీరంలో ఎముకలే లేకపోతే మనం ఎలా ఉంటామో, మన పనులు ఎలా చేసుకునేవారమో ఆలోచిస్తే చాలా సరదాగా అనిపిస్తుంది కదూ!



పటం-5 : అస్థిపంజరం

*పక్షులలోకెల్లా మగ ఆస్ట్రిచ్ పక్షి బరువైనది. దీని బరువు **345** పౌండ్లు లేదా **156** కిలోలు.*

SCERT, TELANGANA

You saw earlier that muscles are joined to the bones to help them move. In the same way, two bones are joined together in a special way by fibres. These fibres are called **ligaments** (Fig. 6).

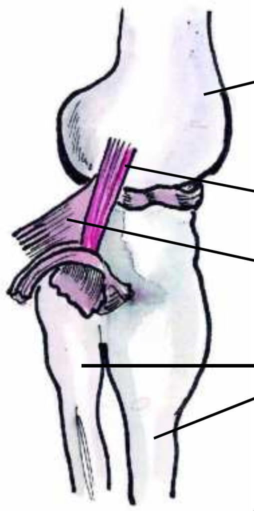


Fig. 6

14.4.1. Jaw bone

Fig. 7

Activity-4: Ask your friend to open his mouth and move his lower jaw up and down as well as sideways. Observe his face carefully.

- Did you notice any joint in the bones near his ear?

This is the place where the lower jaw bone is joined to the skull. Press your finger on both sides of your face and move the jaw. Notice the area where the jaw joins with the skull.

14.4.2. The clavicle

Activity-5: Fold one arm and rest it on your waist. Now slowly lift your arm and shoulder together (Fig. 8).

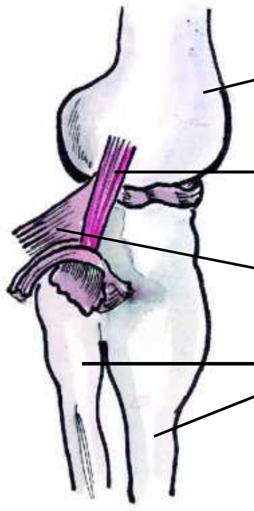
Fig. 8

Run a finger of your other hand from just below your neck towards your shoulder. Try and locate a raised bone there and the one behind it. The raised bone is called clavicle and the bone behind it is the shoulder blade.

The femur is the longest and strongest bone in the body.
It is located in your thigh.

SCERT, TELANGANA

కండరాలు ఎముకను కదిలిస్తాయని మనం తెలుసుకున్నాం కదా! అదేవిధంగా రెండు ఎముకలను కలపడానికి ప్రత్యేకమైన కండరపు తంతువులు ఉంటాయి. వీటిని **'లిగమెంట్లు'** అంటారు. (పటం-6)



పటం-6

14.4.1. దవడ ఎముక

పటం-7

కృత్యం-4 : మీ స్నేహితుని నోరు తెరచి కింది దవడని కిందికి పైకి, ప్రక్కకు కదలించ మని అడగండి. అతని ముఖంలో కదలికలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

- కింది దవడ ఎముక చెవి దగ్గరగా అతికి ఉండడాన్ని గమనించారా?

ఈ ప్రాంతంలోనే కింది దవడ పుర్రెతో కలుస్తుంది. వేళ్లతో ముఖం రెండు వైపుల నొక్కి ఉంచి దవడను కదలించండి. దవడ పుర్రె కలిసే ప్రాంతాన్ని గమనించండి.

14.4.2. జత్రుక

కృత్యం-5 : ఒకచేతిని మడిచి నడుము దగ్గర ఉంచండి. ఇప్పుడు మెల్లగా భుజంతోబాటు చేతిని పైకి లేపండి. మరో చేతి వేలితో (పటం-8) మెడనుండి భుజం వరకు జరపండి. అక్కడ ఉన్న ఎముకలను కనుక్కోవడానికి ప్రయత్నించండి. భుజంనుంచి మెడ వరకు రెండు ఎముకలు ఉంటాయి. పైకి కనిపించే ఎముకను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి. దానిని జత్రుక అంటారు. దాని వెనుకవైపు ఉండే ఎముకను రెక్క ఎముక అంటారు.

పటం-8

మన శరీరంలో పొడవైన, దృఢమైన ఎముక తొడ ఎముక (ఫీమర్). ఇది తొడలో ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

These are two bones are called shoulder bones.

Fig. 9

Look at Fig. 9 showing where the clavicle joins the shoulder blade. Now try to locate the joint between the clavicle and shoulder blade.

14.4.3. The ribs

Activity-6: Take a deep breath and hold it for a little while. Feel your chest bones by gently pressing the middle of the chest. These bones are called ribs. Count as many ribs as possible. (Fig-10)

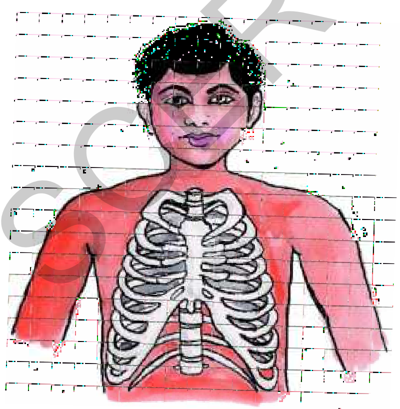


Fig. 10

Ribs are curiously bent and join the chest bone and the back bone together to form a box. This is called the rib cage. Some important internal parts of our body lie protected inside this cage. Try to guess what those important parts.

14.4.4. Backbone

Activity-7: Ask your friend to bend forward at the waist and try to touch his toes with his palms. Run a finger along the centre of his back from below the neck. A long structure running down the middle of his back is called the backbone. The small bones that make up this backbone are called vertebrae.

The spinal cord passes through the vertebrae of the backbone. (Fig-11)

Fig. 11

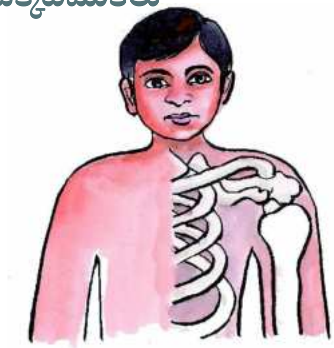
The average adult heart beats 72 times a minute; 100,000 times a day; 3,600,000 times a year; and 2.5 billion times during a lifetime.

SCERT, TELANGANA

ఈ రెండింటిని కలిపి భుజాస్థులు అంటారు.

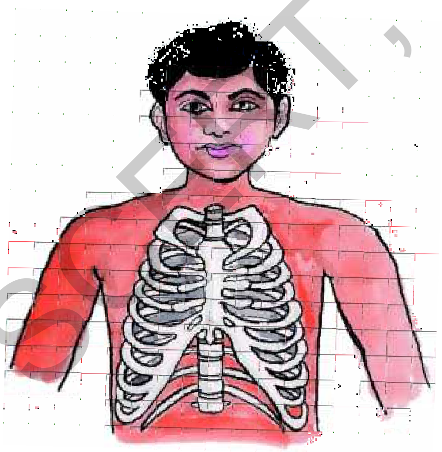
పటం-9 గమనించినట్లైతే జత్రుక రెక్క ఎముక (Shoulder-blade) తో ఎక్కడ కలిసిందో చూడవచ్చు.

14.4.3. పక్కటెముకలు



పటం-9

కృత్యం-6 : ఊపిరితిత్తుల నిండా గాలి పీల్చి, కొంత సేపు అలాగే ఉంచండి. చాతీలో ఉండే ఎముకలను మెల్లగా ఒత్తి చూడండి. ఎముకలు చాతీ మధ్యనుండి వీపు వరకు ఉన్నట్లు గుర్తిస్తారు. వీటినే పక్కటెముకలు అంటారు. ఇవి ఎన్ని ఉన్నాయో లెక్కించండి (పటం-10).



పటం-10

పక్కటెముకలు వంగివుండి వెన్నెముకను చాతీ ఎముకతో కలుపుతూ ఉర:పంజరాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఇది ఉరోభాగంలో ఉన్న ముఖ్య అవయవాలను రక్షిస్తుంది. ఇక్కడ ఏ ఏ అవయవాలుంటాయో ఊహించండి.

14.4.4. వెన్నెముక

కృత్యం-7: మీ స్నేహితుడిని వంగి చేతులతో కాలివేళ్ళను పట్టుకోమని చెప్పండి. ఇప్పుడు అతని వీపు మధ్యభాగంలో మెడ కిందినుండి నడుము వరకు వేలితో తాకుతూ పరిశీలించండి. మీకు వీపు మధ్య భాగంలో పొడవైన ఎముకల నిర్మాణం ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది. దీనినే 'వెన్నెముక' అంటారు. ఇది చిన్న ఎముకలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటిని 'వెన్నుపూసలు' అంటారు.

వెన్నుపాము వెన్నుపూసల మధ్యనుండి ప్రయాణం చేస్తుంది. (పటం-11)

పటం-11

ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుని గుండె నిమిషానికి 72 సార్లు, రోజుకి 1,00,000 సార్లు, సంవత్సరానికి 3,600,000 సార్లు మరియు మొత్తం జీవిత కాలంలో 2.5 బిలియన్ల సార్లు కొట్టుకుంటుంది.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

There are 33 separate vertebrae in the backbone of an infant. Later out of the last 9 vertebrae, 5 vertebrae merge to form a single bone and last 4 merge to form another single bone. Can you say how many vertebrae you now have?

14.4.5. Pelvic girdle

Activity-8: Press the area just below your waist with the fingers of both hands as shown in Fig. 12. You can notice feel similarly shaped bones on both sides of your body. This is called pelvic girdle.

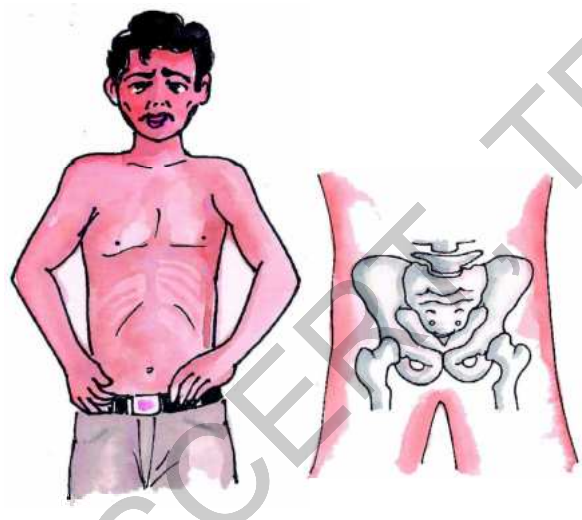


Fig. 12

This structure is made of pelvis bones. They enclose the portion of your body below stomach. This is also the part you sit on.

14.5. Skull

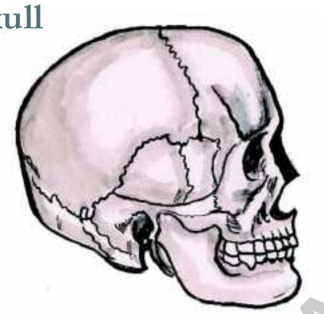


Fig. 13

The skull is made up of many bones joined together. It encloses and protects the brain. The joints between the skull bones are fused. They are also called fixed joints. (Fig-13)

Activity-9: Flexible bones-cartilage

Hold your ear with your fingers, press it and bend it as shown in the Fig. 14. Also touch and feel the tip of your nose.

Fig. 14

Some parts of the ear and nose are soft and others are hard. The hard parts are made up of a structure called cartilage. This is also a bone but it is flexible. Do you find these flexible bones in any other part of your body? Cartilage is present in other parts of the skeleton as well, like, between the rib and sternum, between the vertebrae of the backbone (spinal cord) etc.

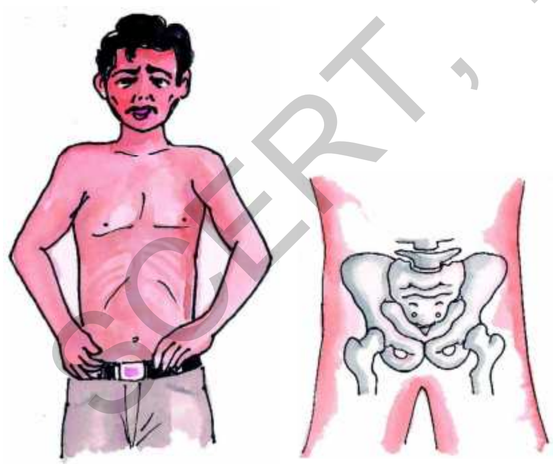
The volume of blood pumped by the heart can vary from five to 30 liters per minute.

SCERT TELANGANA

> **మీకు తెలుసా!**
> శైశవ దశలో వెన్నెముకలో 33 వెన్నుపూసలు ఉంటాయి. ఆ తరువాత చివర 9 వెన్నుపూసలలో 5 వెన్నుపూసలు కలిసిపోయి ఒకటిగా మరియు చివరి 4 వెన్నుపూసలు కలిసిపోయి ఒక ఎముకగా ఏర్పడతాయి. ఇప్పుడు మీ వెన్నెముకలో ఎన్ని వెన్నుపూసలున్నాయో చెప్పగలరా?

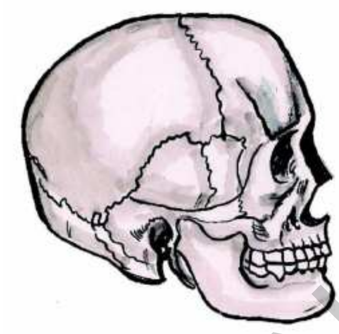
14.4.5. శ్రోణిమేఖల

కృత్యం 8 : పటం-12 లో చూపిన విధంగా రెండు చేతులతో నడుము కింది భాగంలో నొక్కండి. రెండువైపుల ఒకే విధమైన ఎముక ఉండడం గమనిస్తారు. ఈ ఎముక నిర్మాణాన్ని 'శ్రోణిమేఖల' అంటారు. ఇది కటివలయ ఎముకలతో తయారవుతుంది. ఇది పొట్టకింద భాగాన్ని ఆవరించి ఉంటుంది. కూర్చోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.



పటం-12

14.5. పుర్రె :



పటం-13

అనేక ఎముకలు కలిసి ఏర్పడిన నిర్మాణమే పుర్రె. ఇది మెదడును కప్పి రక్షిస్తుంది. పుర్రెలోని ఎముకల మధ్య కీళ్ళు కలిసిపోయి, కదలని కీళ్ళుగా ఏర్పడతాయి. పటం-13లో చూడండి.

కృత్యం 9 : మృదులాస్థి

పటం-14 లో చూపిన విధంగా చెవిని వేళ్లతో పట్టుకొని నొక్కండి, వంచండి. అదే విధంగా ముక్కు చివరి భాగాన్ని నొక్కి చూడండి. మీరు ఏమి గమనించారు?

పటం-14

చెవి ముక్కు లోని కొన్ని భాగాలు మృదువుగా మరికొన్ని గట్టిగా ఉంటాయి. ఈ భాగాలు 'మృదులాస్థి'తో ఏర్పడుతాయి. మృదులాస్థి కూడా ఎముకే. ఐతే ఇది మెత్తగా ఎటుపడితే అటు వంగుతూంటుంది. ఇలాంటి మృదులాస్థి శరీరంలో ఇంకా ఎక్కడైనా కనిపిస్తుందా? పక్కటెముకలకు ఉరోస్థికి మధ్య వెన్నెముకలో వెన్నుపూసల మధ్య కూడా ఇలాంటి మృదులాస్థి ఉంటుంది.

*మానవుని గుండె నిమిషానికి **5** నుంచి **30** లీటర్ల రక్తాన్ని పంపుచేస్తుంది.*

SCERT, TELANGANA

14.6. Different types of joints

Activity-10: We knew that muscles help move a bone. How does one bone help the other to move? Is there any arrangement between bones? Are ligaments of bones sufficient for body movement?

- Let us understand different types of joints in our body.

Put a meter scale under your arm so that your elbow is in the centre. Ask your friend to tie the scale and your arm together as shown in Fig. 15. Now try to bend your elbow. Is it possible?

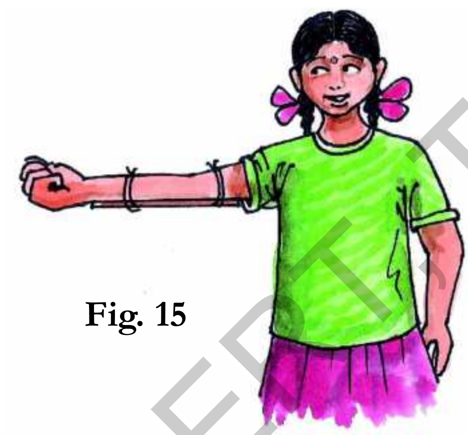


Fig. 15

Bones can't bend. You have seen that the human skeleton is made up of many bones. What will happen if bones can't move? Bones of our body move in their own way, How is it possible? These bones have joints between them. We can move various parts of our body because of these joints.

There are different types of joints in our body to help us carry out different movements and activities. Let us learn about them.

14.6.1. Ball and socket joint

Let us make a model to understand how the joint between the shoulder blades and the bones of your arm works. Place a fused bulb inside the half shell of a coconut and rotate it in the way shown in Fig. 16(a).

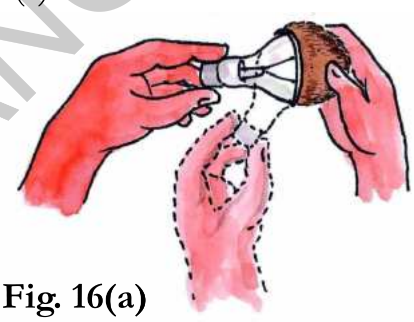


Fig. 16(a)

A joint made by fitting a ball into a socket is called "a ball and socket joint". In this joint, a bone can rotate easily in all directions. (Fig-16(b))

Fig. 16(b)

According to the Science Museum of Minnesota (SMM), the lungs are the only organ in the body that can float.

SCERT, TELANGANA

14.6. వివిధరకాల కీళ్ళు

కృత్యం–10 : ఎముకలు కదలడానికి కండరాలు ఉపయోగపడతాయని తెలుసుకున్నాం. ఒక ఎముకను మరొక ఎముక ఎలా కదిలిస్తుంది? ఎముకల మధ్య ఏమైనా అమరికలుంటాయా? అవయవం కదలికకు ఎముకల లిగమెంట్లు మాత్రమే సరిపోతాయా?

- మన శరీరంలో ఉడే వివిధ రకాల కీళ్ళ గురించి తెలుసుకుందాం.

మీటరు పొడవున్న స్కేలు తీసుకోండి. మోచేయి మధ్యకు వచ్చేటట్లు చేతి కింద ఉంచండి. పటం–15లో చూపించినట్లు తాడుతో గట్టిగా కట్టమని మీ స్నేహితుడిని అడగండి. ఇప్పుడు మోచేయి దగ్గర వంచడానికి ప్రయత్నించండి. సాధ్యమైందా?

పటం–15

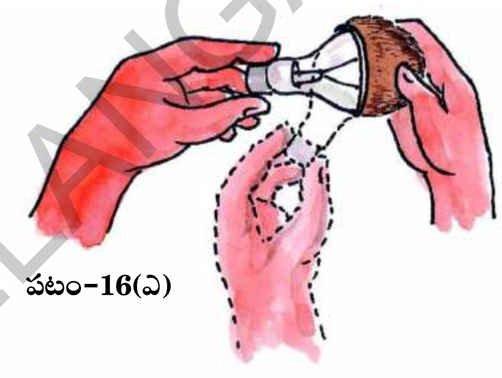
ఎముకలు వంగవు అని మనకు తెలుసు కదా! మానవ అస్థిపంజరం అనేక ఎముకలతో ఏర్పడింది. ఎముకలు కదలకపోతే ఏమౌతుంది? కాని మన ఎముకలు కదులుతున్నాయి కదా! ఇలా ఎముకలు కదలడానికి వీలుగా వాటి మధ్య కీళ్లు ఉంటాయి.

ఈ కీళ్లు ఉండడం వల్లనే మనం శరీర ఆవయవాలను కదిలించగలుగుతున్నాం.

మన శరీరంలో ఉండే వివిధ రకాల కీళ్లు, శరీర కదలికలకు, వివిధ పనులను నిర్వహించడానికి ఉపయోగపడతాయి. వాటిని గురించి తెలుసుకుందాం.

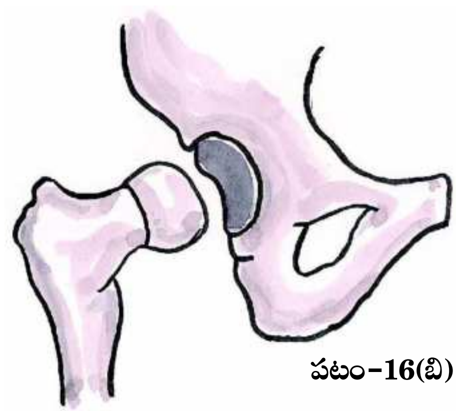
14.6.1. బంతి గిన్నె కీలు :

భుజంలో ఉండే ఎముకల అమరికను అర్థం చేసుకోవడానికి ఈ కింది నమునాను తయారుచేద్దాం. కొబ్బరి చిప్పను తీసుకొని దానిలో మాడిపోయిన బల్బును (పటం–16(ఎ)) ఉంచండి. బల్బును అటుఇటు తిప్పండి. కొబ్బరిచిప్పలో బల్బు కావలసిన వైపుకు సులభంగా తిరుగుతుంది.



పటం–16(ఎ)

గుండ్రంగా ఉండే బంతివంటి ఎముక, గిన్నెవంటి ఎముకలో అమరి ఉండే కీలును 'బంతి గిన్నె కీలు' అంటారు. ఈ కీలులో ఎముక అన్నివైపులా సులభంగా తిరుగుతుంది. పటం–16(బి)



పటం–16(బి)

'మానవ శరీరంలో నీటిపై తేలగల అవయవం ఊపిరితిత్తులు' అని అమెరికాలోని మిన్నెసోటా సైన్సు మ్యూజియం పేర్కొన్నది.

SCERT TELANGANA

14.6.2. Hinge joint :

Straighten your arm and hold your elbow in the palm of your other hand. Try and rotate your forearm in all directions at the elbow joint. Is it possible at the elbow as well? No. Why?

Try one more thing; bend your arm towards your shoulder in the opposite direction. Can you touch the shoulder? Repeat this exercise two to three times. We can fold the arm back only to a certain extent. Were you able to fold your arm backward than that limit?

Could you move your hand from your elbow in all the directions? Why?

Fig. 17 shows a hinge. Where do you find such hinges in your house? Observe how doors, windows attached by these hinges move. Compare these things with that of your elbow and knee.

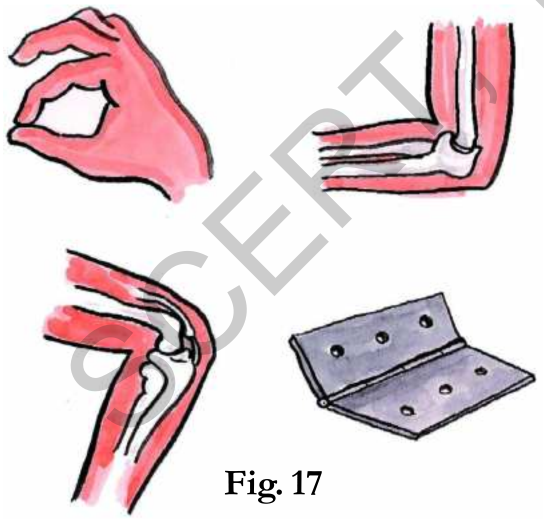


Fig. 17

Identify and list the hinge joints in your body by taking help of Fig. 17.

14.6.3. Your spine is like a spring :

You may have often done the exercise in which you stand straight up and touch the floor with your palms by bending your body but without bending your knees. You may have also done the exercise in which you have bent your body to the left and right at the waist.

- Could you explain what property of the spine enabled you to perform both these exercises?

There is tender and flexible cartilage between the vertebrae of the backbone. This cartilage between the vertebrae helps in rotating the backbone in all directions. (Fig-18)

Fig. 18

14.6.4. Neck joint

Neck joint is different from both the hinge joint and the ball and the socket joint. This joint helps us to move our head up-down and side to side.

Neck joint is a type of joint called **pivotal** joint. But, can we rotate our head totally like a top?

> ***The human skull actually has 22 bones. All of these fuse together appear to be one. It is also called as cranium.***

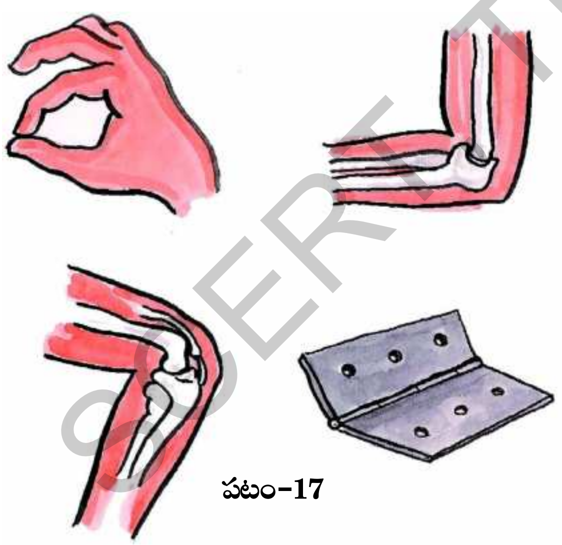
SCERT, TELANGANA

14.6.2. మడతబందు కీలు:

ఒక చేయి చాపండి రెండో చేతితో మొదటి చేతిని ముంజేతి దగ్గర పట్టుకోండి. ముంజేతి దగ్గర చేతిని అన్ని దిశలలో కదిలించడం సాధ్యమా! కాదు ఎందుకు?

మరొక దాన్ని ప్రయత్నించండి చేతిని వెనకకు వంచి భుజంవైపుకు వ్యతిరేక దిశలో కదల్చండి. ఈ పనిని రెండు, మూడు సార్లు చేయండి. భుజాన్ని తాకగలిగారా? ఒక పరిధి వరకు మాత్రమే చేతిని వెనకకు మడవగలం. అంతకన్నా వెనుకకు మడవడం సాధ్యంకాదు కదా! మోచేతి దగ్గర చేతిని అన్ని దిశలలో కదల్చగలమా? ఎందుకు?

పటం–17లో బందును (**Hinge**) చూడండి. వీటిని మీ ఇండ్లలో ఎక్కడైనా గమనించారా? వీటిని అమర్చడం వల్ల తలుపులుగాని, కిటికీలుగాని ఎలా కదులుతున్నాయో గమనించండి. దీనిని ముంజేతి దగ్గర, మోకాలు దగ్గర ఉండే కీళ్ళతో పోల్చండి.



పటం–17

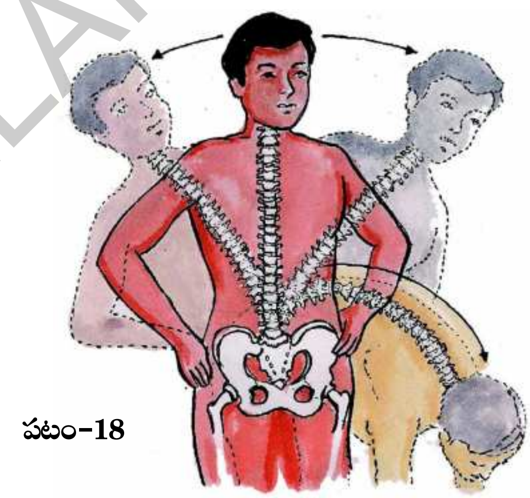
పటం–17 సహాయంతో మీ శరీరంలో మడతబందు కీళ్ళు ఎక్కడెక్కడ ఉన్నాయో గుర్తించండి.

14.6.3. వెన్నెముక ఒక స్ప్రింగు లాంటిది :

మీరు చక్కగా నిలబడి మోకాలు వంగకుండా అరచేతిని నేలకు ఆనించేలా వ్యాయామాలు చేస్తుంటారు కదా! అలాగే నడుము దగ్గర చేతులు ఉంచి కుడికి, ఎడమకు వంగేలాంటి వ్యాయామాలు కూడా చేస్తుంటారు.

- ఇలాంటి వ్యాయామాలు చేయడానికి వెన్నెముక ఎలా సహకరిస్తుందో వివరించగలరా?

మృదువైన, స్థితిస్థాపక లక్షణంగల మృదులాస్థి వెన్నెముక యొక్క వెన్నెపూసల మధ్య ఉంటుంది. వెన్నెముక అన్ని దిశలలో కదలడానికి ఈ మృదులాస్థి ఉపయోగపడుతుంది. (పటం–18)



పటం–18

14.6.4. మెడలోని కీలు :

మెడలోని కీలు మడత బందుకీలు, బంతి గిన్నె కీలుకు భిన్నంగా ఉంటుంది. ఈ కీలు తలను పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకు కదల్చడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

మెడలో ఉండే కీలును 'బొంగరపు కీలు' అంటారు. మనం తలను బొంగరంలా గిరగిరా తిప్పగలమా?

మానవుని పుర్రెలో నిజానికి 22 ఎముకలు ఉంటాయి. ఇవన్నీ కలిసిపోయి ఒకటిగా కనిపిస్తాయి. దీన్ని క్రేనియం అని కూడా అంటారు.

SCERT TELANGANA

14.6.5. Fixed joints

Some joints between bones in our head can't move; such joints are called fixed joints. These joints are fused and seem to be a single bone in the skull. When you open your mouth, you can move your lower jaw.

Fig. 19

- Can you move the upper jaw as well?

There is a joint between the upper jaw and the rest of the head. It is a fixed joint. So we cannot move the upper jaw. (Fig-19)

14.7. Movements in other animals

We can move our body parts with the help of muscles bones and joints. Do all animals have these parts like us? Let us study how animals move.

Activity-11: Locomotion

Lets us observe how animals move from one place to another. Fill your observations in table-2.

Table 2

Animal	Body part used for moving	How does the animal move
Cow	Legs	
Human		walks, runs, jumps
Snake		
Bird		hops, flies
Insect		
Fish		

By analyzing table 2 you will see that different animals use different body parts for moving from one place to another (locomotion).

Most of the Amphibian species have a life cycle that involves three stages egg, larva and adult.

SCERT, TELANGANA

14.6.5. కదలని కీలు :

పుర్రె ఎముకల మధ్య ఉన్న కీళ్ళు కదలవు. కాబట్టి వాటిని "కదలని కీళ్ళు" అంటారు. పుర్రెలో ఎముకలన్నీ కలిసి ఒకే ఎముకగా ఏర్పడుతాయి. మీరు నోరు తెరచినప్పుడు కింది దవడ మాత్రమే కదులుతుంది.

పటం-19

- మీరు పైదవడను కదిలించగలరా?

పైదవడకు, తలకు మధ్య ఉన్నకీలు 'కదలని కీళ్లు' అందువల్లనే మనం పై దవడను కదలించలేము (పటం-19).

14.7. ఇతర జంతువులలో చలనాలు:

మన శరీరంలో ఉండే కండరాలు, ఎముకలు, కీళ్ళ వలన మనం అవయవాలను కదిలించగలుగుతున్నాం. జంతువులన్నింటిలోనూ ఈ భాగాలన్నీ ఉంటాయా? జంతువులలో చలనం ఎలా జరుగుతుందో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-11 : చలనం

జంతువులు ఒక చోటనుండి మరొక చోటికి ఎలా కదులుతున్నాయో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-2లో రాయండి.

పట్టిక-2

జంతువు	చలనానికి ఉపయోగపడే శరీరభాగం	జంతువు చలించే విధానం
ఆవు	కాళ్ళు	
మనిషి		నడవడం, పరిగెత్తడం, దూకడం
పాము		
పక్షి		గెంతడం, ఎగరడం
కీటకం		
చేప		

పట్టిక - 2ను విశ్లేషించినప్పుడు వివిధ రకాల జంతువులు వివిధ రకాల శరీర భాగాలను ఉపయోగించి ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి చలిస్తాయని తెలుస్తుంది.

చాలా ఉభయచరాల జీవిత చరిత్రలో గుడ్డు, లార్వా, ప్రౌఢజీవి అను మూడు దశలు ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

14.7.1. Locomotion in fish :

Fish swim in water. Do they swim the same way as humans? Is there any difference? What features help fish in swimming and how?

Activity-12

Make a paper boat. Put it in water and push it with narrow end pointing forward and observe (fig. 20.a). Now hold the boat sideways and push it into water from the broad side (fig. 20.b). What did you observe? In which process was it easy to move the boat?

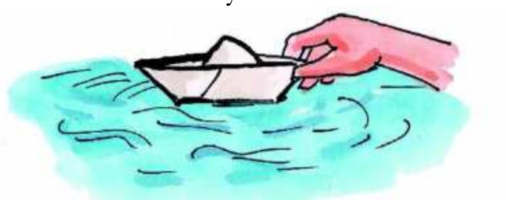


Fig. 20(a)

Fig. 20(b)

The body of the fish is streamlined. The shape is such that it allows the fish to move in water easily. The skeleton of the fish is covered with strong muscles. While swimming, muscles make the front part of the body swing towards one side while the tail swings its body towards the opposite side (fig. 21).

This creates a jerk and pushes the body forward. A series of such jerks help the fish swim forward. The tail fins also aid in this movement.

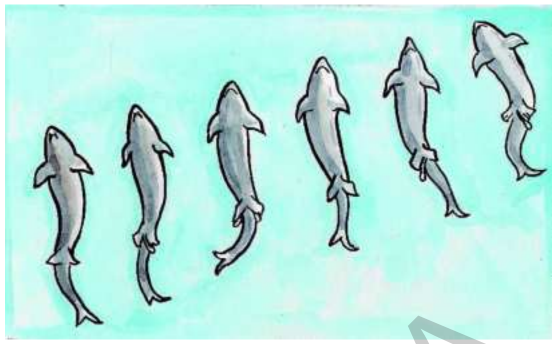


Fig. 21

14.7.2. Locomotion in birds :

Birds fly in the air and walk on the ground. Birds can fly because their bodies are well suited for flying. Their bones are hollow and light.

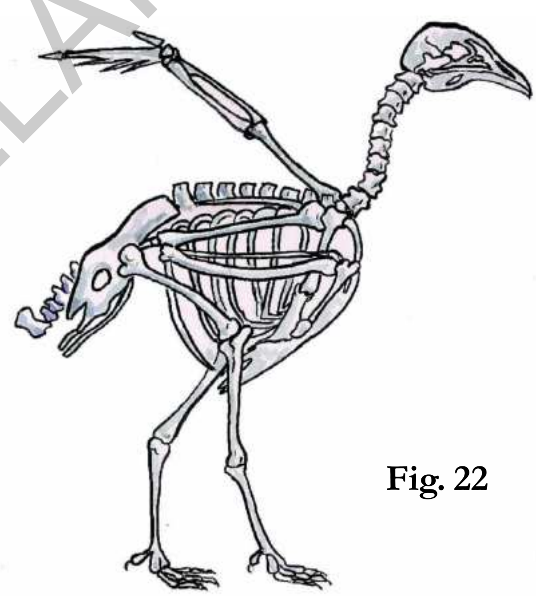


Fig. 22

The bones of the hind limbs are typical for walking and perching. Bony parts of the fore limbs are modified to hold muscle of flight which is used to move the wings up and down. (Fig-22)

If sponges are squeezed into juice and kept still.
They will turn into sponges again.

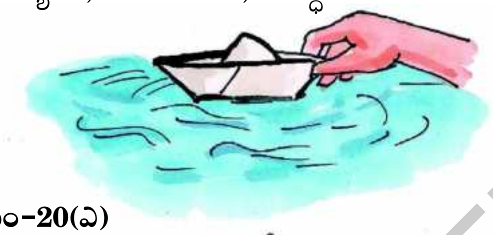
SCERT, TELANGANA

14.7.1. చేపలలో చలనం:

చేపలు నీటిలో ఈదుతాయి ఇవి మనలాగే ఈదుతాయా? తేడా ఏమైనా ఉందా? చేప నీటిలో ఈదడానికి ఏ చలనాంగాలు ఉపయోగ పడతాయి? ఎలా ఉపయోగపడతాయి?

కృత్యం-12 :

పేపరుతో పడవను తయారు చేయండి. నీటిలో వదలండి. పటం-20(ఎ)లో చూపినట్లు కోసుగా ఉండేవైపు పట్టుకొని ముందుకు తోసి, గమనించండి. తరువాత పటం-20(బి)లో చూపిన విధంగా పక్కనుంచి తొయ్యండి, గమనించండి, ఏ పద్ధతిలో పడవ సులభంగా

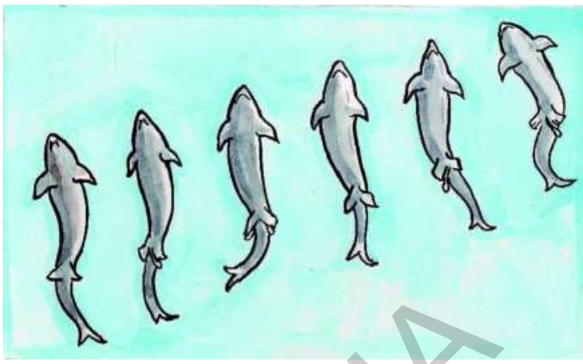


పటం-20(ఎ)

పటం-20(బి)

కదులుతుంది? ఎందుకో ఆలోచించండి.

చేప శరీరం పడవ ఆకారంలో ఉండి, నీటిలో సులభంగా ఈదడానికి వీలుగా ఉంటుంది. చేప అస్థిపంజరం బలమైన కండరాలతో కప్పి ఉంటుంది. చేప ఈదేటపుడు శరీరంలో ముందు భాగంలోని కండరం ఒకవైపు కదిలితే తోక దానికి వ్యతిరేకదిశలో కదులుతుంది. (పటం-21) దీనివలన ఏర్పడే కుదుపు చేప శరీరాన్ని ముందుకు తోస్తుంది. ఈవిధమైన క్రమ బద్ధమైన కుదుపుతో శరీరాన్ని ముందుకు తోస్తూ

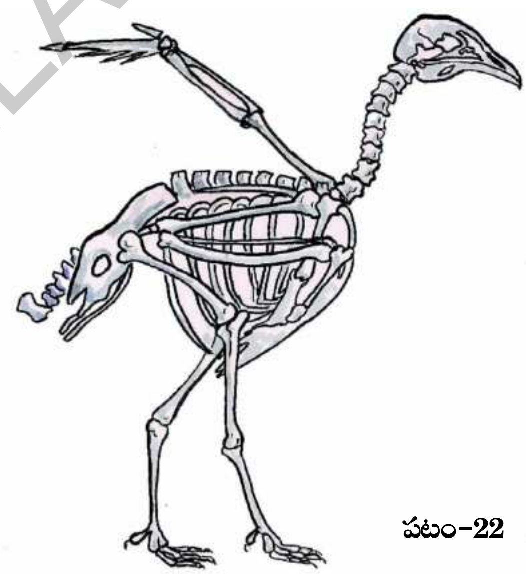


పటం-21

ఈదుతుంది. చేపతోక కూడ చలనంలో సహాయ పడుతుంది.

14.7.2. పక్షులలో చలనం:

పక్షులు గాలిలో ఎగరడంతో పాటు, నేలమీద కూడా నడుస్తాయి. పక్షి శరీరం గాలిలో ఎగరడానికి



పటం-22

వీలుగా మార్పుచెంది ఉంటుంది. పక్షి ఎముకలు తేలికగా, బోలుగా ఉంటాయి.

వెనుకజత కాళ్ల ఎముకలు నడవడానికి, చీల్చడానికి వీలుగా మార్పుచెంది ఉంటాయి. ముందు జత

స్పంజికలను రసంగా పిండి కదలకుండా ఉంచితే అవి తిరిగి మళ్ళీ స్పంజికలుగా మారుతాయి.

SCERT, TELANGANA

Activity 13: Observe the Hens and Sparrows roaming at your surroundings. Notice how do they move? Write your findings about similarity and dissimilarities in your note book.

14.7.3. Locomotion in snake

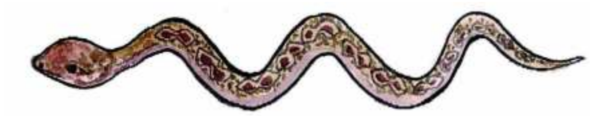


Fig. 23

Snakes have a long back bone and several muscles. Usually the snake's body curves into many loops, while moving. Each loop of the snake gives it a forward push by pressing against the ground. This helps the snake move forward very fast. There are other ways in which snakes move. Do you know what they are? Collect those pictures, information and display them on wall magazine

14.7.4. Locomotion in snail

Activity-14: Collect a snail from a garden or from the field. Have you seen the rounded structure it carries on its back? Place the snail on a glass plate and watch it, when it starts moving Fig. 24 (a). A thick structure may come out of an opening in the shell. the thick structure is its foot, made of strong muscle. The wavy motions of its foot is the reason why a snail moves slowly.

Fig. 24 (a)

Fig. 24 (b)

Don't forget to put back the snail from where you collected it. Otherwise it may die.

Movement or locomotion is an important function in every living organism. It is very interesting to watch ants running hurriedly in a line one after the other, squirrels and monkeys jumping on trees. Lets make into the habit of watching and enjoying the various locomotions in the fauna (animals) around us.

Keywords

Bones, muscles, ligament, tendon, clavicle, pelvic girdle, hinge joint, locomotion, cartilage, ball and socket joint.

What we have learnt?

- All the bones of different body parts combine together to form a single structure called, skeleton.
- There are different kinds of joints in our body like ball and socket, hinge, pivotal etc. to help us in performing several activities.

> *We have 206 bones and over 230 moveable and semi-moveable joints in our body.*

SCERT, TELANGANA

కాళ్ళు ఎగరడానికి అవసరమైన కండరాలతో కూడిన ఎముకలు కలిగి, రెక్కలుగా మారి పైకి కిందికి ఊపుతూ ఎగరడానికి ఉపయోగపడతాయి. (పటం–22)

కృత్యం–13 :

మీ పరిసరాలలో తిరిగే కోడిని, పిచ్చుకలను పరిశీలించండి. అవి ఎలా చలిస్తాయో గమనించండి.

పటం–23

మీరు గమనించిన పోలికలను, భేదాలను నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

14.7.3. పాములలో చలనం :

పాములలో పొడవైన వెన్నెముక, చాల కండరాలు ఉంటాయి. పాము చలించేటప్పుడు దాని శరీరం అనేక వంపులు తిరుగుతూ ప్రయాణం చేస్తుంది. ప్రతి వంపు భూమిపై ఒత్తిడిని కలిగించి, శరీరాన్ని ముందుకు తోస్తుంది. ఈ విధంగా పాము వేగంగా చలిస్తుంది. పాములు నేలమీద పాకడమే కాకుండా ఇతర రకాలుగా కూడా చలిస్తాయి. అవి ఏమిటో మీకు తెలుసా? వాటి గురించిన వివరాలు, చిత్రాలు సేకరించి గోడపత్రికలో ప్రదర్శించండి.

14.7.4. నత్తలో చలనం

కృత్యం–14: మీ తోటలోగాని పొలంలో నుంచిగాని ఒక నత్తను సేకరించండి. దాని వీపు భాగంలో గుండ్రటి నిర్మాణాన్ని గమనించారా?

పటం–24(ఎ)

నత్తను గాజు పలకపైన ఉంచి (పటం–24(ఎ)) నత్త నడవడం మొదలు పెట్టగానే చలనాన్ని గమనించండి. ఒక మందమైన నిర్మాణం నత్తగుల్ల (కర్పరం) నుంచి బయటకు వస్తుంది. దీనిని పాదము అంటారు. ఇది ధృఢమైన కండరంతో నిర్మితమై ఉంటుంది. పాదం అలలాగా కదలడం వల్ల నత్త మెల్లగా చలిస్తుంది.

పటం–24(బి)

మీరు సేకరించిన నత్తను తిరిగి పొలంలో వదిలిపెట్టడం మరిచిపోకండి. లేకుంటే అది చనిపోవచ్చు.

ప్రతి జీవిలోనూ చలనం ఒక ముఖ్యమైన కార్యక్రమం. చీమలు హడావుడిగా ఒకదాని వెంట ఒకటి పోతూండడం, ఉడతలు, కోతులు చెట్లమీద గంతులు వేయడం చూడడానికి ఎంతో బాగుంటాయి. మన చుట్టూ ఉన్న జంతుజాలంలో కనిపించే వింత వింత చలనాలను చూసి ఆనందించడం అలవాటు చేసుకుందాం.

కీలక పదాలు

ఎముకలు, కండరాలు, లిగమెంట్, టెండాన్, జత్రుక, కటివలయం, మడతబందుకీలు, చలనం, మృదులాస్థి, బంతి గిన్నెకీలు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- శరీరంలోని వివిధ అవయవాలలో ఉండే ఎముకలన్నిటినీ కలిపి అస్థిపంజరం అంటాం.
- మానవ శరీరంలో ఉండే బంతిగిన్నెకీలు, బొంగరపు కీలు, మడతబందుకీలు వంటి వివిధ రకాల కీళ్లు, వివిధ పనులను నిర్వహించడానికి తోడ్పడతాయి.

*మన శరీరంలో **206** ఎముకలు, **230** కదలే, పాక్షికంగా కదలే కీళ్ళు ఉన్నాయి.*

SCERT, TELANGANA

- Bones and muscles help us perform different movements and activities.
- Muscles work in pairs.
- Tendons join muscles to bones.
- Ligaments are thread like structures which join one bone to aother bone.
- Our spine works like a spring.
- The joint between upper jaw and skull is fixed joint.

Improve your learning

1. What would happen, if there were no bones in your body?
2. Try to identify the joints in the body of a goat a cow. Make a list of the joints. Present in them.
3. What difficulties would you face if your fingers had only a single bone?
4. What is a ball and socket joint? How it is different from hinge joint?

5. Fill in the blanks and give reasons:

i) Joints of the bone help in the ____________

ii) The contraction of the ____ pulls the bones during movement.

iii) The bones at the wrist are joined by a _________________ joint.

6. Guess who I am

i) I am a joint that works like joint of doors and window.

ii)I help to join two bones.

iii) Joint between upper jaw and skull.

iv) I am a chain of small-small bones

v) I join bone and muscle

7. Collect X-Ray films and observe. Identify which body parts they represent. Write a note on them.
8. Prepare a questionaire to take an interview of a yoga teacher or PET sir about asanas and exercises.
9. Crawling snake, jumping frog, flying bird are they amazing to you? Why you think so?
10. List out the activities that you performed at your home before coming to school. Prepare a list of joints which are involved in each activity.
11. "Which joints involved in plucking flowers, making garlands", Ravi's mother asked. Write down what he would have answered.
12. What is this instrument? How you use this?

That the humans and giraffes have the same number of bones in their necks i.e. 7.

SCERT, TELANGANA

- ఎముకలు, కండరాలు వివిధ రకాల అవయవ చలనాలకు ఉపయోగపడతాయి.
- కండరాలు జతగా పనిచేస్తాయి.
- టెండాన్‌లు కండరాన్ని ఎముకతో కలుపుతాయి.
- లిగమెంట్లు రెండు ఎముకలను కలిపే దారాల వంటి నిర్మాణాలు.
- మన వెన్నెముక స్ప్రింగులాగా పనిచేస్తుంది.
- పుర్రెకూ పైదవడకూ మధ్య కదలని కీలు ఉంటుంది.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

X3Y8X6

1. ఒకవేళ మీ శరీరంలో ఎముకలు లేనట్లైతే ఏమి జరగవచ్చు?
2. గొర్రెకు, ఆవుకు ఉండే కీళ్లను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి. వాటిలో ఉన్న కీళ్ల పట్టిక తయారు చేయండి.
3. ఒకవేళ వేళ్లలో ఒకటే ఎముక ఉన్నట్లైతే ఏర్పడే కష్టనష్టాలను రాయండి.
4. బంతి గిన్నె కీలు అనగానేమి? దీనికి మడతబందు కీలుకూ మధ్య భేదాలు రాయండి.
5. ఖాళీలు నింపండి. మీ సమాధానం సరయినది అనడానికి కారణాలు రాయండి.

   i) ఎముకలతో ఉండే కీళ్ళు ______________ కు సహాయపడతాయి.

   ii) కదలిక సమయంలో ________ సంకోచించడం వల్ల ఎముక లాగబడుతుంది.

   iii) మణికట్టులో ఉండే ఎముకలు __________ కీళ్ళ ద్వారా కలుపబడి ఉంటాయి.
6. మేమెవరో కనుక్కోండి.

   i) నేను తలుపులు కిటికీలు కదిలినట్లుగానే అవయవాలను కదిలించడానికి పనికి వస్తాను.

   ii) రెండు ఎముకలను కలపడానికి సహాయపడతాను.

   iii) పుర్రెను, పైదవడను కలుపుతూ ఉంటాను.

   iv) నేను చిన్నచిన్న ఎముకల గొలుసులా ఉంటాను.

   v) నేను ఎముకనూ కండరాన్నీ కలుపుతూ ఉంటాను.
7. ఏదైనా ×-రే ఫిల్మ్‌ను సేకరించి పరిశీలించండి. అది ఏ శరీర భాగానికి చెందినదో గుర్తించండి. మీరు గమనించిన విషయాలు రాయండి.
8. యోగాగురువును లేదా వ్యాయామ ఉపాధ్యాయులను ఆసనాలు, వ్యాయామాల గురించి ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి ప్రశ్నావళిని తయారుచేయండి.
9. పాము పాకడం, కప్ప గెంతడం, పక్షి ఎగరడం మొ॥నవి చూస్తుంటే చాలా అద్భుతంగా ఉంది అని మీకు ఎప్పుడైనా అనిపించిందా! అలా ఎందుకు అనిపించిందో రాయండి.
10. మీరు ఉదయంపూట బడికి వెళ్ళేముందు ఇంట్లో చాలా రకాల పనులు చేస్తారు కదా! ఏ పనిలో ఏ ఏ కీళ్ళు ఉపయోగపడుతున్నాయో పరిశీలించండి. వాటి జాబితా రాయండి.
11. పూలు కోసేటప్పుడు, దండ అల్లేటప్పుడు ఏ ఏ కీళ్ళు పనిచేస్తాయి అని రవిని వాళ్ళ అమ్మ అడిగింది, అతను ఏమని సమాధానం చెప్పి ఉంటాడో రాయండి.
12. కింది వస్తువు ఏమిటి? దాన్ని ఎలా వినియోగిస్తారు?

జిరాఫీ మాదిరిగానే మనిషి మెడలో కూడా ఏడు ఎముకలు ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

15 Light, Shadows and Images

G7H9B3

SCERT, TELANGANA

One day Raju started for his home from school, late in the evening. When he started, he was able to see trees, buildings, animals, buses etc. on the road and on either side of the road. As he kept walking, it started growing dark and soon he was not able to see objects either on the road or on the sides as clearly as earlier. When he reached home, it was already dark. He started doing his homework. Suddenly the power went off. He was not able to see any objects in the room.

Raju started wondering.

- Why am I not able to see the objects clearly when it gets dark?
- Why am I not able to see the objects when power went off?
- How are we able to see the objects in the presence of light?
- Why are we not able to see the objects in the absence of light?

Activity-1: How can we see objects?

Make your room dark by shutting the door and windows; put on the light. Look at any one of the objects in the room. After that, hold a plank or a writing pad in front of your face.

Is the object visible to you? Why is it not visible though there is light? What happens when you hold a plank between the object and you?

15.1. Light, Shadows and Images

The object is visible when there is no obstruction between your eyes and the object. If we keep obstructions like plank or writing pad, they do not allow some thing that is coming from the object to reach us. What is that some thing coming from the object?

When we put on the bulb, light falls on the object, bounces from the object and reaches us. We can see an object only when light falls on it and bounces back to our eyes. See Fig. 1 and observe the direction of light from bulb to the object and light from object to the eye.

Fig. 1

> *It takes 8 minutes 17 seconds for light to travel from the Sun's surface to the Earth.*

15 కాంతి - నీడలు - ప్రతిబింబాలు

P6I4E7

రాజు ఒక రోజు సాయంత్రం బడినుంచి ఇంటికి ఆలస్యంగా బయలుదేరాడు. అతను బయలుదేరిన సమయానికి రోడ్డుపైన వాహనాలను, రోడ్డుకు రెండువైపులా ఉన్న భవనాలను, చెట్లను అతను చూడగలుగుతున్నాడు. అతను నడుస్తున్న కొద్దీ చీకటి పడుతుండటంవల్ల వాహనాలను, భవనాలను స్పష్టంగా చూడలేక పోయాడు. అతను ఇంటికి చేరేసరికి పూర్తిగా చీకటయ్యింది. ఇంటికి వెళ్లాక అతను హోంవర్క్ చేయడం మొదలు పెట్టాడు. ఇంతలో కరెంట్ పోయింది. అతనికి ఏ వస్తువులూ కనబడటం లేదు. అతనికి ఆశ్చర్యం కలిగింది.

- చీకటి పడుతున్నకొద్దీ అతడు స్పష్టంగా ఎందుకు వస్తువులను చూడలేకపోయాడు?
- కరెంట్ పోయినప్పుడు అతడు ఎందుకు ఏ వస్తువులనూ చూడలేకపోయాడు?
- కాంతి ఉన్నప్పుడు మనం వస్తువులను ఎలా చూడగలుగుతున్నాం?
- కాంతి లేనప్పుడు మనం వస్తువులను ఎందుకు చూడలేకపోతున్నాం?

కృత్యం-1 : మనం వస్తువులను ఎలా చూడగలుగుతున్నాం?

మీ గది తలుపు, కిటికీలు అన్నీమూసి గదిని చీకటి చేయండి. బల్బ్ లేదా కొవ్వొత్తి వెలిగించి గదిలోని ఏదో ఒక వస్తువును చూడండి. మీరు చూస్తున్న ఆ వస్తువుకు మీ కళ్లకు మధ్య ఒక అట్టను ఉంచండి.

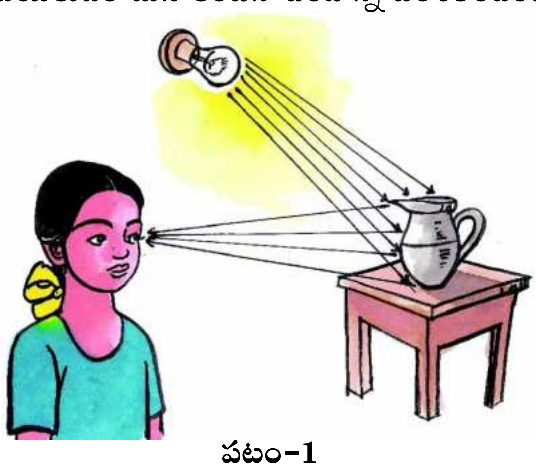
ఇప్పుడు మీకు ఆ వస్తువు కనిపిస్తుందా? కాంతి ఉన్నా కూడా ఆ వస్తువు ఎందుకు కనబడటంలేదు? అట్టముక్కను అడ్డుగా ఉంచడం వల్ల ఏం జరిగింది?

15.1. కాంతి - నీడలు - ప్రతిబింబాలు

ఆ వస్తువుకు మీ కంటికి మధ్య ఏ అడ్డూ లేనప్పుడు అది మీకు కనబడింది. ఏదైనా అడ్డు ఉంచినప్పుడు, ఆ వస్తువునుండి మీ కంటికి చేరవలసినదాన్ని చేరనీయకుండా అడ్డుగా ఉంచిన వస్తువు ఆపి వేస్తుంది. మరి ఆ వస్తువు నుండి మనకు చేరేదేమిటి?

బల్బ్ వెలిగినప్పుడు బల్బ్ నుంచి వచ్చిన కాంతి ఒక వస్తువుమీద పడి తిరిగి ఆ వస్తువునుంచి కాంతి బయలుదేరి అన్నివైపులా ప్రయాణిస్తుంది. ఇలా వస్తువు నుంచి బయలుదేరిన కాంతి మన కంటిని చేరినప్పుడు మాత్రమే మనం ఆ వస్తువును చూడగలుగుతాం.

పటం-1 చూడండి. బల్బునుంచి వచ్చే కాంతి వస్తువుమీద పడటం, తిరిగి వస్తువునుంచి కాంతి బయలుదేరి మన కంటిని చేరడాన్ని పరిశీలించండి.



పటం-1

సూర్యకాంతి భూమిని చేరడానికి 8 నిమిషాల 17 సెకన్ల సమయం పడుతుంది.

SCERT, TELANGANA

- Where does light come from? Which objects give us light? Think and write below :

______________, ______________

______________, ______________

A substance which gives light is known as a light source. Sun, a glowing bulb, lighted candle etc. are some sources of light. Any object which burns or glows acts as a source of light.

- Is Moon a source of light?

Can you give some more examples for source of light? You might have seen your shadow many times. When did you see it? Is it during day time or at night?

It is our common experience that we see shadows in daytime. Are shadows formed at night? Try to see your shadow in moonlight on a full moon day. It is also possible to get your shadow at night, in your house, when the electric bulb is on. Is it possible to form shadows when there is no sunlight, bulb or any other light?

- What do we need to form a shadow?

We need light to get the shadow of any object.

Activity-2: Do all objects form shadows?

Try to form shadows of a book, a pen, a duster, a polythene cover, and a glass plate on the wall of your classroom with the help of a torch light or sunlight.

Do you find any differences in the shadows of the above objects? Do all objects form shadow?

- Which objects form the shadows?

______________, ______________

______________, ______________

- Which objects do not form shadows?

______________, ______________

______________, ______________

- Think and write why some objects form shadows? And others do not?

____

____

____

____

The substances like paper, plank, wood, iron etc. don't allow light to pass through them. These objects form shadow. These are called **opaque substances.**

The substances like glass and air allow light to pass through them and hence we don't get their shadows. Such substances are called **transparent.**

The substances such as polythene cover and oily paper partially allows the light to pass through them. Their shadows are unclear. These are called **translucent** substances. You have also come across these terms in the chapter on materials.

Red, green and blue are the primary colours of light. Mixing them in various ways will make all other colours, including white.

SCERT, TELANGANA

- కాంతి ఎక్కడి నుంచి వస్తుంది? ఏ ఏ వస్తువులు వల్ల వస్తుందో ఆలోచించి రాయండి?

______________, ______________

______________, ______________

కాంతిని ఇచ్చే వస్తువును 'కాంతిజనకం' అంటాం. సూర్యుడు, వెలుగుతున్న విద్యుత్ బల్బ్, వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తి మొదలైనవి కాంతిజనకాలు, వెలుగుతున్న లేదా మండుతున్న ఏ వస్తువైనా కాంతిజనకంలా పనిచేస్తుంది.

- చంద్రుడు కాంతిజనకమా?

కాంతి జనకాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి. మీ నీడను మీరు చూసే వుంటారు కదా! నీడను మీరు ఎప్పుడు చూశారు? పగటివేళలోనా? రాత్రివేళలోనా?

సాధారణంగా మనం పగటివేళలో నీడల్ని చూస్తుంటాం. మరి రాత్రి వేళలో నీడలు ఏర్పడతాయా? చంద్రుని వెన్నెలలో మీ నీడను చూడడానికి ప్రయత్నించండి. అదేవిధంగా రాత్రిపూట మీ ఇంటిలో విద్యుత్‌బల్బ్ వెలుగులో కూడా మీరు మీనీడను చూడవచ్చు. సూర్యుడు, బల్బ్, వెన్నెల మరే ఇతర కాంతి లేనప్పుడు మీరు నీడ చూడడం సాధ్యమవుతుందా!

- మరి నీడలు ఏర్పడాలంటే ఏం కావాలి?

ఏదైనా వస్తువుకు నీడ ఏర్పడాలంటే ముఖ్యంగా కాంతి అవసరం.

కృత్యం-2 : అన్ని వస్తువులకూ నీడలు ఏర్పడతాయా?

సూర్యుని వెలుగులో గానీ లేదా టార్చ్‌లైట్‌తో గాని పుస్తకం, పెన్, డస్టర్, పాలిథిన్ కవర్, గాజుపలక వంటి వస్తువుల నీడలను ఏర్పరచండి.

ఆయా వస్తువుల నీడలలో మీరేమైనా తేడాలు గుర్తించారా? అన్ని వస్తువులూ నీడలను ఏర్పరచాయా?

- ఏ ఏ వస్తువులు నీడలు ఏర్పరచాయి?

______________, ______________

______________, ______________

- ఏ ఏ వస్తువులకు నీడలు ఏర్పడలేదు?

______________, ______________

______________, ______________

ఎందుకు కొన్ని వస్తువులకు మాత్రమే నీడలు ఏర్పడ్డాయో, కొన్ని వస్తువులకు నీడలు ఎందుకు ఏర్పడలేదో ఆలోచించండి, రాయండి.

____

____

____

____

కాగితం, అట్ట, చెక్క, ఇనుము వంటి పదార్థాలు తమగుండా కాంతిని ప్రసరింపనీయవు. ఇటువంటి పదార్థాలు నీడలను ఏర్పరుస్తాయి. వీటిని **'అపారదర్శక పదార్థాలు'** అంటాం.

గాజు, గాలి వంటి పదార్థాలు తమగుండా కాంతిని స్వేచ్ఛగా ప్రసరింపనిస్తాయి. కావున ఇటువంటి పదార్థాలకు నీడలు ఏర్పడవు. వీటిని **'పారదర్శక పదార్థాలు'** అంటాం.

పాలిథీన్ కవర్, నూనెపూసిన కాగితం వంటి పదార్థాలు వాటిగుండా కాంతిని పాక్షికంగా (స్వల్పంగా) ప్రసరింపనిస్తాయి. ఇటువంటి పదార్థాలకు అస్పష్టమైన నీడలు ఏర్పడతాయి. వీటిని **'పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలు'** అంటాం. మీరు ఇంతకు ముందు "పదార్థాలు" అనే పాఠ్యాంశంలో వీటి గురించి తెలుసుకున్నారు కదా!

ఆకుపచ్చ, ఎరుపు, నీలం రంగులను ప్రాథమిక వర్ణాలు అంటారు. ఇవి వివిధ పాళ్ళలో కలిసి అనేక రంగులను ఏర్పరుస్తాయి.

SCERT TELANGANA

Observe Fig. 2. Write whether the sheet held by the boy is transparent, translucent or opaque below each of the pictures.

....

Fig. 2

Think, guess and write in table 1 which objects in your classroom and at home form shadows, which do not form shadows and which form an unclear shadow.

Table 1

Objects which form shadows	
Objects which don't form shadows	
Objects which form unclear shadows	

Check the above objects in sunlight to verify your guess and make corrections in table 1 if needed. After checking, give your own examples for transparent, translucent and opaque substances.

Transparent Substances : ____________

____

Opaque Substances : ____________

____

Translucent Substances : ____________

____

Thus we see that all objects do not form shadows. Only opaque objects form shadows. We need a source of light and an opaque object to get a shadow.

Are sources of light and an opaque object enough to get shadows? Do we need something more?

Activity-3 :

Do this activity in a dark room with a torch and a book. Focus the light on the book with a torch as shown in Fig. 3 (keep the distance about 30 cm between the book and the torch).

When sunlight is intercepted by a drop of water in the atmosphere it gives RAINBOW

SCERT, TELANGANA

పటం 2 చూడండి. అందులోని పిల్లవాళ్ల ముఖాలకు ఎదురుగా ఉన్న పదార్థాలు పారదర్శకాలా? అపారదర్శకాలా? పాక్షిక పారదర్శకాలా? గుర్తించి ఆయా పిల్లవాళ్ల బొమ్మల కింద రాయండి.

. . . .

పటం-2

మీ తరగతి గదిలోని, మీఇంటిలోని ఏ ఏ వస్తువులు నీడలను ఏర్పరుస్తాయో, ఏవి నీడలనుఏర్పరచవో, ఏ వస్తువులు అస్పష్టమైన నీడలను ఏర్పరుస్తాయో ఆలోచించి కింద ఇచ్చిన పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-1

నీడలను ఏర్పరిచే వస్తువులు	
నీడలను ఏర్పరచని వస్తువులు	
అస్పష్టమైన నీడలను ఏర్పరచే వస్తువులు	

పై పట్టికలో మీరు పొందుపరిచిన వస్తువులను సూర్యుని వెలుగులో పరీక్షించి మీ ఆలోచన సరయినదో కాదో సరిచూసుకోండి. అవసరమైతే పట్టిక-1లోని జాబితాలో మార్పులు చేయండి.

ప్రయోగపూర్వకంగా పై వస్తువులను పరీక్షించిన అనంతరం పారదర్శక, అపారదర్శక, పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలకు మరికొన్ని మీ సొంత ఉదాహరణలివ్వండి.

పారదర్శక పదార్థాలు : ______________________

____

అపారదర్శక పదార్థాలు : ______________________

____

పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలు : ______________________

____

అన్ని వస్తువులకూ నీడలు ఏర్పడవు. అపారదర్శక వస్తువులు మాత్రమే స్పష్టమైన నీడలను ఏర్పరుస్తాయి.

కాబట్టి నీడలు ఏర్పడాలంటే కాంతితో పాటుగా అపారదర్శక వస్తువు కూడా కావాలి.

మరి కాంతి, అపారదర్శక వస్తువు ఉంటే ఎక్కడైనా నీడలు ఏర్పరచవచ్చా? నీడలు ఏర్పడడానికి అవి రెండు చాలా? ఇంకా ఏమైనా కావాలా?

కృత్యం-3 :

ఒక పుస్తకం, టార్చ్‌లైట్ తీసుకొని చీకటి గదిలో ఈ కృత్యం చేయండి. పటం-3లో చూపినట్లు పుస్తకంపైకి టార్చ్‌లైట్ తో కాంతిని ప్రసరింపజేయండి. (పుస్తకానికీ టార్చ్‌కీ మధ్య సుమారు 30 సెం.మీ. దూరం ఉండేటట్లు చూడండి.)

నీటి బిందువుగుండా సూర్యకాంతి ప్రయాణించినప్పుడు ఇంద్రధనుస్సు ఏర్పడుతుంది.

SCERT, TELANGANA

- Where do you find the shadow of the book in the room?

Fig. 3

Now put the torch under the book at a distance of about 30 cm as shown in Fig. 4.

- Where do you find the shadow of the book this time?

Fig. 4

Do the same activity, in open air (outside) at night. Where are the shadows formed in this situation? Do you see a shadow in open air when the torch is under the book? If not, why? As shown in Fig.5, place a drawing sheet or a plank at a distance of 1 m. above the book and try to find the shadow of the book.

Fig. 5

- Now, Did you see the shadow of the book? Where is the shadow formed? Do you find the shadow of the book if you remove the sheet?
- What do you understand from the above activity?

We understand that only light and opaque object are not enough to form the shadow of an object. In addition to these, we need a screen. In the above activity, we used a drawing sheet or plank to get the shadow.

When you turn on a light bulb only 10 per cent of the electricity used is turned into light, the other 90 per cent is wasted as heat.

SCERT, TELANGANA

- మీ గదిలో పుస్తకం నీడ ఎక్కడ ఏర్పడింది?

పటం-3

ఇప్పుడు పటం-4 లో చూపినట్లు టార్చ్‌లైట్‌ను పుస్తకం కింద సుమారు 30 సెం.మీ. దూరంలో ఉంచి కాంతిని ప్రసరింపజేయండి.

- ఇప్పుడు పుస్తకం నీడ గదిలో ఎక్కడ ఏర్పడింది?

పటం-4

ఇదే కృత్యాన్ని రాత్రివేళలో ఆరుబయట చేసి చూడండి. అప్పుడు నీడలు ఎక్కడ ఏర్పడ్డాయి? పుస్తకం కింద టార్చ్‌లైట్‌ను ఉంచినప్పుడు పుస్తకం నీడ ఎక్కడైనా ఏర్పడినదా? లేదా? ఎందుకు? పటం-5 లో చూపినట్లు పుస్తకానికి పైన మీటరు దూరంలో ఉండేట్లు ఒక అట్ట లేదా డ్రాయింగ్ షీట్‌ను పట్టుకోమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి.

పటం-5

- ఇప్పుడు పుస్తకం నీడ ఏర్పడినదా? ఎక్కడ ఏర్పడినది? పైనవుంచిన అట్టను తీసివేస్తే పుస్తకం నీడ ఏర్పడుతుందా?
- పై కృత్యం ద్వారా మీరేమి తెలుసుకున్నావు?

నీడలు ఏర్పడడానికి కాంతి, అపారదర్శక వస్తువు మాత్రమే సరిపోవు. వీటితో పాటుగా మీరు పైకృత్యంలో వాడిన అట్ట లేదా డ్రాయింగ్ షీట్ వంటి తెరకూడా కావాలని తెలుసుకున్నారు కదా.

బల్బ్ వెలగడానికి ఉపయోగపడే విద్యుత్‌లో 10% కాంతినిస్తే 90% ఉష్ణానికే సరిపోతుంది.

SCERT, TELANGANA

In our day-to-day life, we observe many shadows on the surface of the Earth. In all these cases, the earth is the screen.

Do you know?

Shadow puppetry is one of our traditional recreational activities. In this, some puppets are used to form shadows on a screen and a story is narrated with the help of these shadows. Observe Fig. 6.

Fig. 6

Try to make puppets and do a shadow puppet show in your school.

15.2. Can we guess the object by observing its shadow?

Observe the shadows given in Fig. 7(a). Guess and write the names of the objects which form the shadows.

....

Fig. 7(a)

See the objects in Fig. 7(b) and compare them with the names guessed by you.

Fig. 7(b)

The speed at which light travels is about 300,000 kilometres per second.

SCERT, TELANGANA

మన రోజువారీ జీవితంలో మన నీడలు, ఇతర వస్తువుల నీడలు భూమి మీద ఏర్పడటం చూస్తుంటాం. అంటే ఆ నీడలు ఏర్పడడానికి భూమి తెరగా పనిచేస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

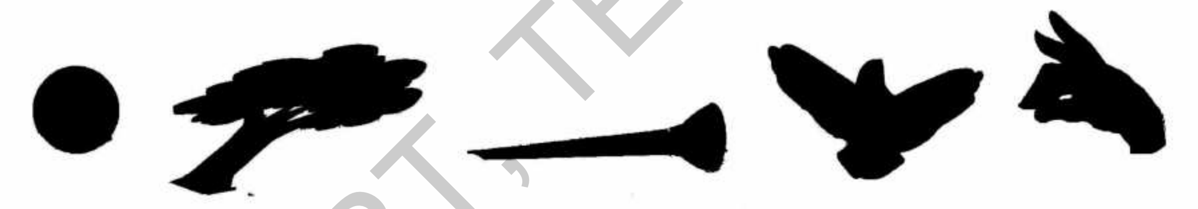
మన సంప్రదాయ కళారూపాలలో తోలుబొమ్మలాట ఒకటి. ఇందులో కొన్ని బొమ్మల నీడలను తెరమీద ఏర్పరుస్తూ వివిధ రకాల కథలను, గాథలను ప్రదర్శిస్తుంటారు. పటం-6 చూడండి.

మీరు కూడా బొమ్మలను తయారుచేసి తెరమీద వాటి నీడలతో తోలుబొమ్మలాటను మీ పాఠశాలలో ప్రదర్శించండి.

పటం-6

15.2. నీడను చూసి అవి ఏ వస్తువు వల్ల ఏర్పడ్డాయో గుర్తించగలమా?

పటం-7(ఎ) లో ఇచ్చిన కొన్ని నీడలను పరిశీలించండి. అవి ఏ వస్తువుల వల్ల ఏర్పడ్డాయో ఊహించి వాటి పేర్లు రాయండి.



....

పటం-7(ఎ)

మీరు పై నీడలను చూసి ఊహించి రాసిన వస్తువుల పేర్లు సరయినవో కావో కింది పటం-7(బి) ని పరిశీలించి పోల్చుకోండి.

పటం-7(బి)

కాంతి సెకనుకు మూడు లక్షల కిలోమీటర్ల వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

- What do you find?
- By seeing shadows, were you able to guess the object correctly in all cases?

You must have wondered when you compared your guesses and the actual objects of which shadows are formed. You may notice that the shadows that look like bird and animal are actually formed by hands. (Try to form similar shadows with your hands.)

- What can you conclude from the above activity?
- Can we guess the object by observing its shadow?

Activity-4: Colour of a shadow

Take four balls of equal size but different colours. Try to form shadow of each ball as shown in Fig. 8. Ask your friend who is facing the screen and not able to see the balls to guess the colour of each ball.

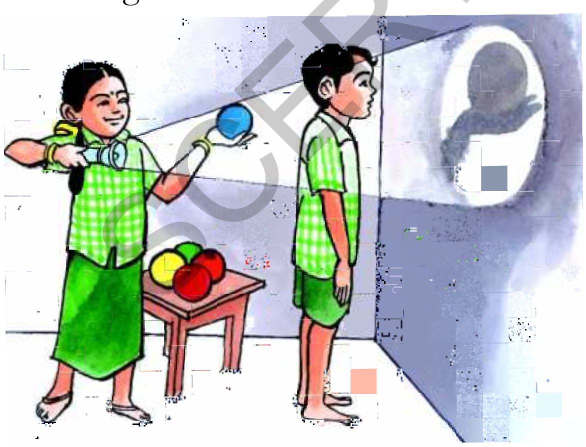


Fig. 8

- Is your friend able to guess the colour of the ball correctly?
- In the same way, let your friend form a shadow of the ball and you try to find the colour of the ball.
- Is it possible to guess the colour of the object by observing it's shadow? If not why?

Shadow is an area where light is absent. Hence, the shadow is colourless irrespective of colour of the object.

We have seen that we can't guess the object by observing it's shadow. Can we guess the shape of the shadow that would be formed by an object?

Let us find.

Activity-5: Shape of a shadow

Observe the shadows of a book, a pen a duster, a ball and a round plate, one by one, in sunlight. While doing this, rotate the objects to change their positions and observe the changes in shadows. Try to answer the following questions on the basis of your observations :

- Is there any similarity between the shadows of ball and a plate? If yes, what?
- What change do you observe in the shadows formed when you hold the pen horizontally and then vertically?

Scientists study the properties and behaviors of light in a branch of physics known as optics.

SCERT, TELANGANA

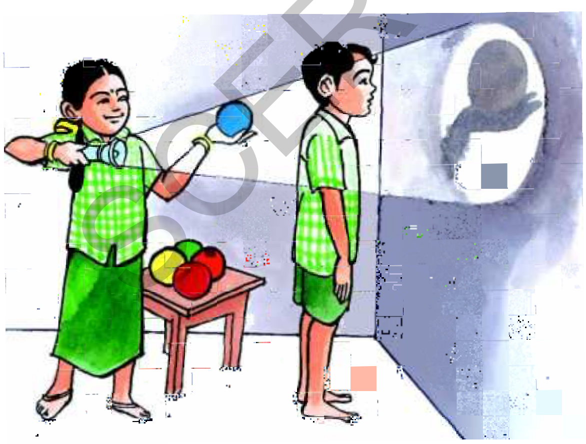
- మీరేం గుర్తించారు?
- నీడలను చూసి అన్ని వస్తువులను ఖచ్చితంగా ఊహించగలిగారా?

పటం-7(ఎ) లో మీరు చూసిన కొన్ని నీడలు మీకు పక్షివలె, జంతువువలె అనిపించి ఉంటాయి. కానీ పటం-7(బి) లోని వస్తువులను చూసినప్పుడు అవి చేతివేళ్ళ వల్ల ఏర్పడ్డాయని గమనించి ఆశ్చర్యపడి ఉంటారు కదా! (ఇదే విధంగా చేతివేళ్ళతో వివిధ ఆకారాల నీడలను ఏర్పరచడానికి మీరూ ప్రయత్నించండి.)

- పై కృత్యాన్ని బట్టి నీవేం చెప్పగలవు?
- నీడను చూసి వస్తువును ఊహించగలమా?

కృత్యం-4 : నీడ-రంగు

ఒకే పరిమాణం, వేరువేరు రంగు కలిగిన 4 బంతులను తీసుకొండి. పటం 8 లో చూపినట్లు ఒక్కొక బంతి నీడను టార్చ్ సహాయంతో గోడపై ఏర్పరుస్తూ, మీ స్నేహితులను ఒక్కొక్కరిని ఆ నీడలు చూసి బంతుల రంగులు కనుక్కోడానికి ప్రయత్నించమని అడగండి. మీ స్నేహితులకు మీ చేతిలోని బంతి కనబడకూడదు, నీడ మాత్రమే కనపడాలి.



పటం-8

- మీ స్నేహితులు నీడను చూసి బంతి రంగు కనుక్కోగలిగారా?
- అదే విధంగా వాళ్ళు నీడలను ఏర్పరిస్తే మీరు బంతిరంగు కనుక్కోగలిగారేమో ప్రయత్నించండి.
- నీడను చూసి ఆ నీడను ఏర్పరిచిన వస్తువు రంగు కనుక్కోవడం సాధ్యమవుతుందా? కాదా? ఎందుకు?

నీడ అనేది కాంతి లేని ప్రదేశం. కాబట్టి వస్తువుకు ఏ రంగు ఉన్నా నీడకు ఏ రంగు ఉండదు.

నీడను చూసి వస్తువును గుర్తించడం ఎల్లప్పుడూ సాధ్యపడదని ఇదివరకే తెలుసుకున్నాం. మరి వస్తువును చూసి దాని నీడ ఏ ఆకారంలో ఏర్పడుతుందో ఊహించగలమా?

ప్రయోగం చేసి తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-5 : నీడ - ఆకారం

ఒక పుస్తకం, పెన్, డస్టర్, బంతి, గుండ్రని పళ్లెం మొదలైన వస్తువులను ఒకదాని తర్వాత ఒకటి సూర్యుని వెలుగులో ఉంచి వాటి నీడల ఆకారాలను పరిశీలించండి. వాటి నీడలు ఏర్పరచేటపుడు ఆ వస్తువుల వివిధ ముఖాలను సూర్యునికి అభిముఖంగా ఉంచుతూ వాటి నీడల్లో ఏర్పడే మార్పులను గమనించండి. మీ పరిశీలనలతో కింది ప్రశ్నలకు ఆలోచించి సమాధానాలు ఇవ్వండి.

- బంతి నీడకూ, గుండ్రని పళ్లెం నీడకూ ఏమైనా పోలిక ఉందా? ఉంటే ఏమిటది?
- పెన్‌ను సూర్యునికెదురుగా నిలువుగా, అడ్డంగా పట్టుకున్నపుడు ఏర్పడే నీడల్లో ఏమైనా తేడా ఉందా?

కాంతిని గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని 'దృశాశాస్త్రం' (Optics) అంటారు.

SCERT, TELANGANA

- What differences do you observe in the shadows when the duster is kept in different positions by rotating it?
- Why are the shapes of the shadows of the same object different when you change the position of the object?

Observe the objects, formation of shadows and the path of light in Fig. 9(a) and 9(b). Similarly, draw the shadows for the objects given in Fig. 9(c), (d). Extend the path of light and draw shadow on given screen.

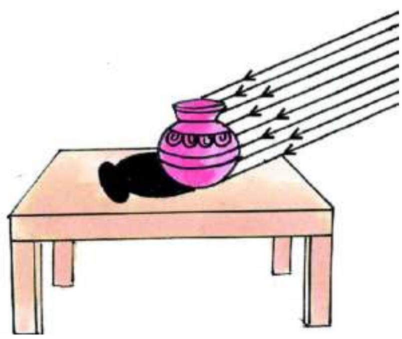


Fig. 9(a)

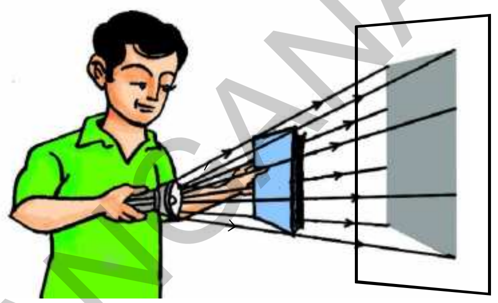


Fig. 9(b)

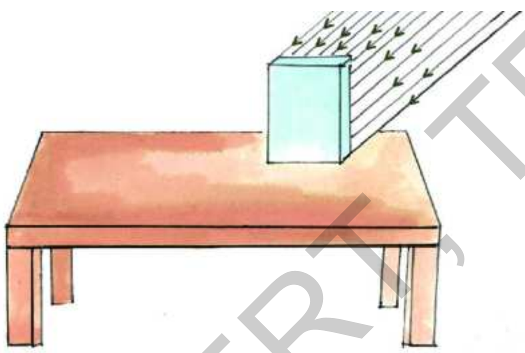


Fig. 9(c)

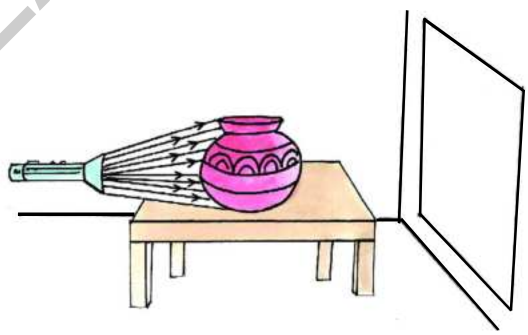


Fig. 9(d)

We have drawn arrows in the above figures assuming that light travels like rays that are straight. We can predict the shapes of the shadows only when we consider that light travel as rays along a straight path. In ancient days, by observing the shapes of shadows, people came to an understanding that light travels in a straight line.

Activity-6: Getting different shapes of shadows of a single object:

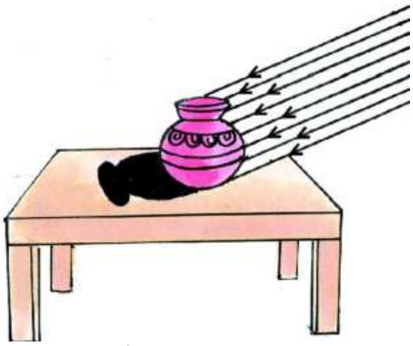
Take a rectangular piece of cardboard. Try to form shadows of different shapes by using it. You can do this in the sunlight or with the light from torch. Now, answer the following questions :

Light takes 1.255 seconds to get from the Earth to the Moon.

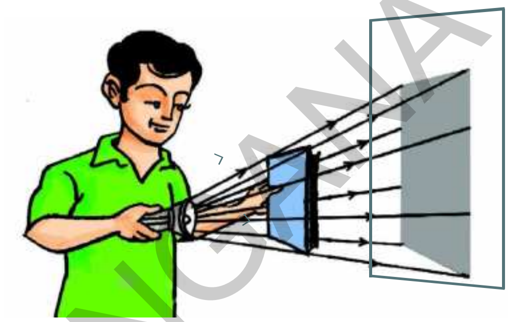
SCERT, TELANGANA

- దస్టర్‌కు ఉండే వివిధ ముఖాలను సూర్యునికి ఎదురుగా ఉంచినప్పుడు ఏర్పడే నీడలలో ఏం తేడా గమనించారు?
- వస్తువు యొక్క వివిధ ముఖాలను సూర్యుని వైపుగా తిప్పుతుంటే ఆ వస్తువుతో ఏర్పడిన నీడ ఆకారం ఎందుకు మారుతుంది?

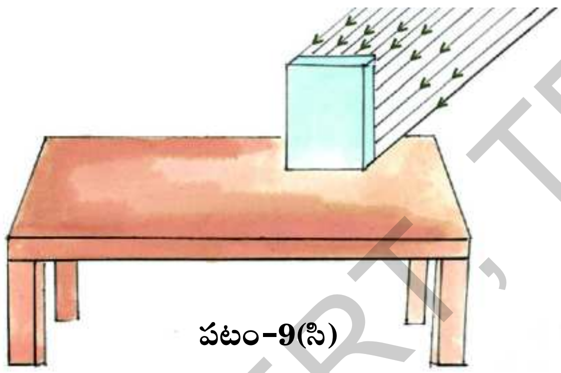
పటం-9(ఎ), 9(బి) లలోని వస్తువులను, వాటిపైపడే కాంతిమార్గాన్ని, ఏర్పడే నీడలను గమనించండి. వాటి ఆధారంగా పటం 9(సి), 9(డి) లలోని వస్తువులపై పడే కాంతిమార్గాన్ని పొడిగించి, వాటి నీడలను ఇచ్చిన తెరలపై గీయండి.



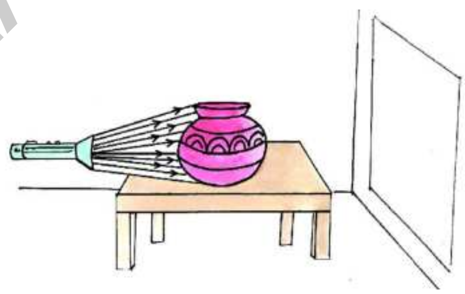
పటం-9(ఎ)



పటం-9(బి)



పటం-9(సి)



పటం-9(డి)

SCERT, TELANGANA

కాంతిని సరళరేఖామార్గంలో ప్రయాణించే కిరణాలుగా భావించి మనం పై పటాలలో కాంతిమార్గాన్ని తెలిపే బాణం గుర్తులను పొడిగించాము. అంటే కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని భావించినపుడు మాత్రమే వస్తువులకు ఏర్పడే నీడల ఆకారాలను ఊహించగలం, వివరించగలం, గీయగలం. ప్రాచీనకాలంలో ప్రజలు వస్తువులకు ఏర్పడే నీడల ఆకారాలను పరిశీలించడం ద్వారానే కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందనే అవగాహన ఏర్పరచుకొన్నారు.

కృత్యం-6 : ఒకే వస్తువుకు వివిధ ఆకారాల నీడలు ఏర్పరచడం.

దీర్ఘచతురస్రాకారపు కార్డ్‌బోర్డ్ ముక్కను తీసుకోండి. సూర్యునికాంతిని లేదా టార్చ్‌లైట్‌ను ఉపయోగించి ఆ కార్డ్‌బోర్డ్‌ముక్కతో వివిధ ఆకారాల నీడలను ఏర్పరచడానికి ప్రయత్నించండి. తదుపరి ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

భూమినుంచి కాంతి చంద్రుని చేరడానికి 1.255 సెకనుల సమయం పడుతుంది.

- Were you able to make a square shaped shadow?
- Were you able to make a triangular shadow?
- Were you able to make a circular shadow?
- What are the other possible shapes?
- Why are we getting different shapes of shadows when the object is same?

Because of the straight line path followed by light rays, we can get different shaped shadows for a single object by changing its position.

The nature of straight line motion of light can also be understood by pinhole camera.

Did you ever hear about a pinhole camera?

With this camera we can observe a big object through a pinhole. Isn't it interesting? Lets make a pinhole camera.

15.3. Making a pinhole camera

Activity-7:

Materials required:

- A pvc pipe, about 8 cm in diameter and of length 30 cm.
- A pvc pipe, about 7 cm in diameter and of length 30 cm.
- One black drawing sheet.
- Oil - 1 ml, two rubber bands, a pin, and white paper (A4 size).

(If you cannot get pvc pipes, take a thick sheet of paper and roll it to form tubes. The diameter and length of the tubes should be the same as that given for the pipes.)

Cut a piece of black paper and put it like a cap at one end of the big pvc pipe and fix it with a rubber band as shown in Fig. 10(a). Put the white paper like a cap at one end of the thinner pvc pipe. Fix it with a rubber band as shown in Fig. 10(a). Now make a hole in the middle of black paper cap with the help of a pin. Put 2 to 3 drops of oil on the white paper cap so that it becomes translucent.

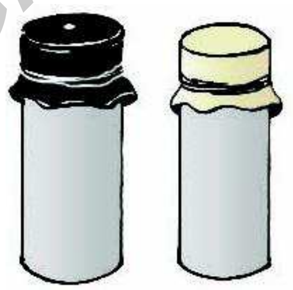


Fig. 10(a)

Insert the thin pipe into the big pipe. Your pinhole camera is ready.

Arrange a lighted candle in front of the pinhole of the camera. Move the thinner pipe forward and backward to get a clear picture of the candle on the screen of the thin pipe. This picture is to be observed from the back of the thin pipe (see figure 10b).

Fig. 10(b)

Sunlight can reach a depth of around 80 metres (262 feet) in the ocean.

SCERT, TELANGANA

- మీరు చతురస్రాకారపు నీడను ఏర్పరచగలిగారా?
- త్రిభుజాకార నీడను ఏర్పరచగలిగారా?
- వృత్తాకార నీడను ఏర్పరచగలిగారా?
- ఏ ఇతర ఆకారాల నీడలు ఏర్పరచగలిగారు?
- ఒకే వస్తువుకు వివిధ ఆకారాల నీడలు ఎందుకు ఏర్పడుతున్నాయి?

కాంతి కిరణాలు సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణించడంవల్లనే వస్తువును కాంతిజనకానికి వివిధ రకాలుగా అభిముఖంగా ఉంచి వివిధ ఆకారాలుగల నీడలు పడేటట్లు చేయగలుతున్నాం.

పిన్‌హోల్ కెమెరా ద్వారా కూడా కాంతి సరళరేఖా మార్గపు ప్రయాణాన్ని అవగాహన చేసుకోవచ్చు.

పిన్‌హోల్ కెమెరా గురించి మీరెప్పుడైనా విన్నారా?

ఈ కెమెరాలోని పిన్‌హోల్ (సూక్ష్మరంధ్రం) గుండా పెద్ద వస్తువులను చూడవచ్చు. ఆసక్తిగా ఉంది కదా!

15.3. పిన్‌హోల్ కెమెరాను తయారుచేద్దాం.

కృత్యం-7 :

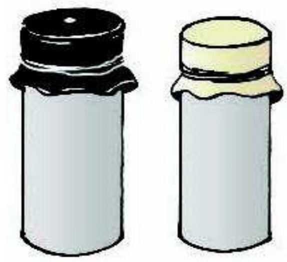
కావలసినవస్తువులు :

- 8 సెం.మీ.వ్యాసం, 30సెం.మీ. పొడవుగల పి.వి.సి. గొట్టం
- 7 సెం.మీ.వ్యాసం, 30సెం.మీ. పొడవుగల పి.వి.సి. గొట్టం
- నలుపు డ్రాయింగ్‌షీట్ లేదా ముదురురంగు డ్రాయింగ్‌షీట్
- 1 మి.లీ. కొబ్బరినూనె, 2 రబ్బర్‌బ్యాండ్స్, గుండుసూది, తెల్లకాగితం (A4 సైజు)

(పి.వి.సి. గొట్టాలు అందుబాటులో లేకపోతే మందపాటి ముదురురంగు కాగితంతో, అట్టతో పైన తెలిపిన కొలతలతో మీరే గొట్టాలు తయారు చేసుకోవచ్చు).

నలుపు డ్రాయింగ్ షీట్‌ను కొంత ముక్క కత్తిరించి పటం-10(ఎ) లో చూపినట్లు లావుగొట్టం ఒక కొనకు మూతలా అమర్చి రబ్బర్‌బ్యాండ్ వేయండి. ఆ నల్లకాగితపు మూత మధ్యలో గుండుసూదితో ఒక సన్నని రంధ్రం చేయండి. తెల్ల కాగితాన్ని పటం-10(ఎ) లో చూపినట్లు సన్నగొట్టం ఒక కొనకు మూతలా అమర్చి రబ్బర్ బ్యాండ్ వేయండి. ఈ తెల్ల కాగితపు మూతపై 4 చుక్కలు కొబ్బరి నూనెను వేసి మూతభాగమంతా పూయండి. అప్పుడది పాక్షిక పారదర్శకంగా మారి తెరవలె ఉపయోగపడుతుంది.

తెల్లకాగితపు మూతగల సన్న గొట్టాన్ని లావు గొట్టంలో వెనుక నుండి లోపలికి అమర్చండి. మీ పిన్‌హోల్ కెమెరా సిద్ధమైనట్లే.



పటం-10(ఎ)

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించి దానిని పటం-10(బి)లో చూపినట్లు పిన్‌హోల్ కెమెరా గుండా చూడండి. లోపలికి అమర్చిన సన్నని గొట్టం వెనుక భాగం నుండి చూస్తూ సన్న గొట్టాన్ని వెనుకకు ముందుకు జరుపుతూ కొవ్వొత్తి మంట గొట్టానికి అమర్చిన తెరపై స్పష్టంగా కనిపించేట్లు చేయండి.

పటం-10(బి)

సూర్యకాంతి సముద్రంలో 262 అడుగుల లోతు వరకు ప్రయాణిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

- What do you observe?

The flame of the candle appears inverted on the screen. Why is it like that?

This is not the shadow of the candle. It is its image.

By observing Fig. 11(a), try to understand how light enters into the pinhole camera. This will explain the reason for inversion of image.

The light from the candle travels straight in all directions from each point of the flame of the candle. But only the light coming in some particular directions can enter into the camera through its pinhole.

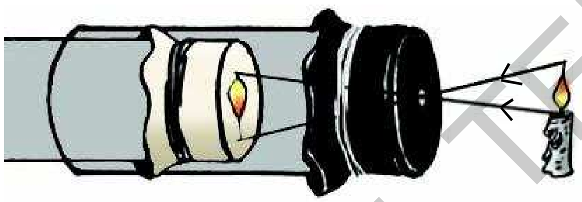


Fig. 11(a)

Light which comes from the point at the top of the flame goes straight towards the bottom of the screen and light which comes from the point at the bottom of the flame goes straight towards the top of the screen, as shown in Fig. 11(a).

In this way, light rays from the flame coming in the direction of pinhole enters the camera and light in other directions is blocked by the black sheet.

This leads to the formation of an inverted image.

The formation of inverted image on the screen of the pinhole camera explains that light travels in a straight line.

Now look at a tree through the pinhole camera as shown in figure 11(b).

We get the full image of the tree in the pinhole camera.

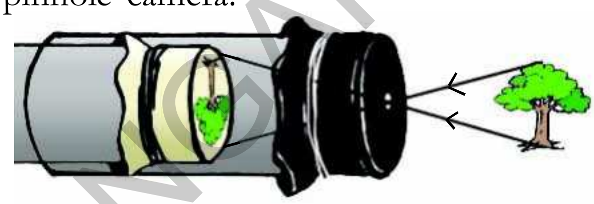


Fig. 11(b)

But when we put a candle in front of the pinhole camera, we get the image of the flame only. The image of complete candle is not formed. Why is it so?

- Predict what would happen if we make two pin holes in the camera? Now make two holes using a pin on the black paper cap of the pinhole camera and see a lighted candle through it. Write down your observations in your notebook.
- Did your predictions match with your observations?

Activity-8: Image with a magnifying lens

Take a magnifying lens and try to form an image of a tree on a white drawing sheet.

The white light from the sun is a mixture of seven colours of the rainbow.

SCERT, TELANGANA

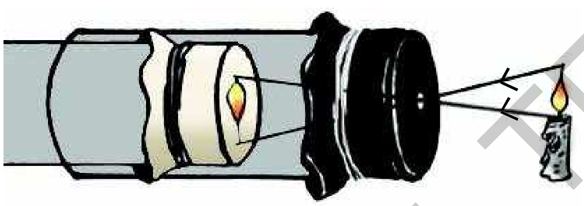
- ఏం గమనించారు?

తెరపై కొవ్వొత్తి మంట తలకిందులుగా ఉన్నట్లు కనబడుతుంది. ఎందుకలా కనబడుతుంది?

ఇది కొవ్వొత్తి మంట నీడ కాదు. ఇది దాని "ప్రతిబింబం".

కొవ్వొత్తి మంటనుండి వెలువడుతున్న కాంతి పిన్‌హోల్ కెమెరా లోకి ప్రవేశించిన తీరును పటం-11(ఎ) చూసి అవగాహన చేసుకోండి. తెరపై ప్రతిబింబం ఎందుకు తలకిందులుగా పడిందో అర్థమవుతుంది.

కొవ్వొత్తి మంట ప్రతిబిందువునుండి కాంతి అన్ని వైపులా ఋజుమార్గంలో (సరళరేఖామార్గంలో) ప్రయాణిస్తుంది. కాని ఒక ప్రత్యేక దిశలో పిన్‌హోల్ వైపుగా వచ్చిన కాంతికిరణాలే కెమెరాలోకి ప్రవేశిస్తాయి.



పటం-11(ఎ)

కొవ్వొత్తి మంట పై భాగం నుంచి వెలువడిన కాంతి పటం-11(ఎ) లో చూపినట్లు ఋజుమార్గంలో ప్రయాణించి కెమెరాలోని తెర కింది భాగానికి చేరుతుంది. అదేవిధంగా కొవ్వొత్తి మంట కింది భాగం నుండి వెలువడిన కాంతి కెమెరాలోని తెర పైభాగానికి చేరుతుంది.

ఈ విధంగా మంటలో వివిధ బిందువుల నుండి బయలుదేరి పిన్‌హోల్ దిశగా వచ్చిన కిరణాలు మాత్రమే కెమెరాలోకి ప్రవేశిస్తాయి. మిగిలిన కాంతి కిరణాలు కెమెరాకు ఉన్న నల్లకాగితపు మూతకు తగిలి ఆగిపోతాయి, లోపలికి ప్రవేశించలేవు. అందువల్ల తెరపై మంట ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా ఏర్పడుతుంది.

పిన్‌హోల్ కెమెరా తెరపై ప్రతిబింబం తలకిందులుగా ఏర్పడటం అనేది కాంతి ఋజుమార్గ ప్రయాణం వల్లనే జరుగుతుందని అర్థమవుతుంది.

ఇప్పుడు పిన్‌హోల్ కెమెరాతో ఆరుబయట కొంత దూరంలో ఉన్న ఒక చెట్టును చూడండి. పటం-11(బి) లో చూపినట్లు చెట్టు మొత్తం ప్రతిబింబం తెరపై ఏర్పడటం గమనించవచ్చు.

పటం-11(బి)

కాని వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తి ని పిన్‌హోల్ కెమెరా ద్వారా చూసినప్పుడు తెరపై కొవ్వొత్తి మంట ప్రతిబింబం మాత్రమే ఏర్పడుతుంది. పూర్తి కొవ్వొత్తి ప్రతిబింబం ఏర్పడదు. ఎందుకో ఊహించండి.

- పిన్‌హోల్ కెమెరా నల్లకాగితానికి గుండుసూదితో రెండు రంధ్రాలు ఏర్పరిస్తే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. తర్వాత కెమెరాకు రెండు రంధ్రాలను ఏర్పరచి కొవ్వొత్తిని చూడండి. మీ పరిశీలన మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.
- మీరు ఊహించినది సరయినదేనా? పోల్చుకోండి.

కృత్యం-8 : భూతద్దంతో ప్రతిబింబం

ఒక తెల్లని డ్రాయింగ్ షీట్‌తో ఏర్పరిచిన తెరపై ఒక భూతద్దం సహాయంతో ఏదైనా చెట్టు ప్రతిబింబం పడేట్లు చేయండి.

సూర్యుని నుండి వచ్చే తెల్లని కాంతిలో ఇంద్రధనుస్సు యొక్క ఏడు రంగులు ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

- What do you observe? How is the image formed on the sheet?

The image on the white drawing sheet is inverted. Isn't it? What difference do you notice between the images formed through the pinhole camera and through the magnifying glass?

You may notice that the image formed through the magnifying lens is clearer than that formed with a pinhole camera.

15.4. Differences between Image and Shadow:

We see our face in the mirror everyday. Is this picture in mirror a shadow or an image? How do you decide that?

We know that shadows are not coloured but an image has colours that are same as that of the object. Also, a shadow shows only the outline of the object but an image shows the complete object as it is, just like a photograph.

- Can you find any other differences or similarities between shadows and images? Write in your note book.

Can you show the difference of a shadow and an image through a drawing?

Draw the shadow and image of the object shown in Fig. 12

Fig. 12

Activity-9: Observe the Reflection

Make your class room dark by closing doors and windows. Ask one of your friends to hold a mirror in his hand. Take a torch and cover its glass with a black paper. Make a thin slit in the middle. Now switch on the torch and adjust it so that light falls on the mirror in your friend's hand. Ask your friend to adjust the mirror so that the patch of light falls on another friend standing in front of him at some distance. as shown in Fig. 13.

Fig. 13

- What do you observe from the above activity?

When light falls on any object, it rebounds back. This is called **reflection**.

Ask your friend to cover the mirror with

Laser is also a kind of light. Lasers are used to destroy and kill tumours and many other purposes.

SCERT, TELANGANA

- మీరు ఏం గమనించారు? షీట్ పై ఏర్పడిన ప్రతిబింబం ఎలా ఉంది?

డ్రాయింగ్ షీట్ తెరమీద పడిన ప్రతిబింబం కూడా తలకిందులుగా ఉంది కదా! పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబానికి, భూతద్దంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబానికి ఏం తేడా గమనించారు?

పిన్‌హోల్ కెమెరాతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబం కంటే ఈ ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడిందని మీరు గమనించి వుంటారు.

15.4. నీడకూ, ప్రతిబింబానికీ మధ్య తేడాలు :

ప్రతిరోజు మనం అద్దంలో మన ముఖాన్ని చూసుకుంటాం. అది మన ముఖం నీడా? ప్రతిబింబమా? ఎలా చెప్పగలరు?

నీడకు ఎటువంటి రంగూ ఉండదని, నీడ వస్తువు ఆకృతిని మాత్రమే తెలియపరుస్తుందనీ మీకు తెలుసు. కానీ వస్తువు ఏ రంగులో వుంటే ప్రతిబింబం కూడా అదే రంగులో వుంటుంది. అంతేకాక అది పూర్తిగా వస్తువులాగా (వస్తువు ఫోటో అన్నట్లుగా) ఉంటుంది.

- నీడకు, ప్రతిబింబానికి ఇంకా ఏమైనా తేడాలు, పోలికలు మీరు గుర్తించారా? వాటిని మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

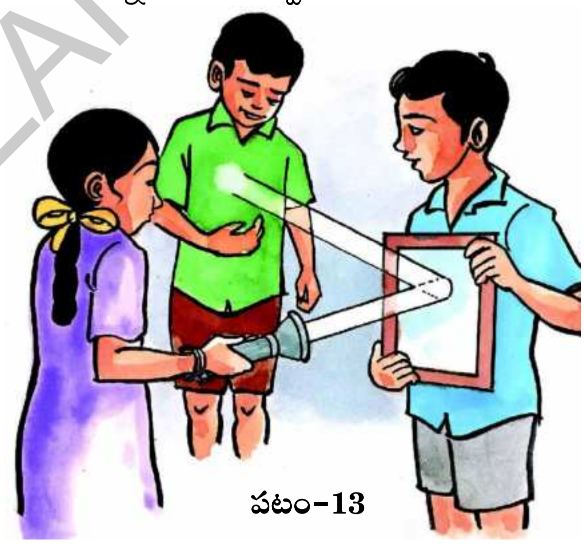
ప్రతిబింబం, నీడల మధ్య తేడాలను బొమ్మలతో తెలపగలరా?

పటం-12లో చూపిన చెట్టు నీడ, ప్రతిబింబం ఎలా ఉంటాయో మీ నోటు పుస్తకంలో గీయండి.

పటం-12

కృత్యం-9 : పరావర్తనాన్ని పరిశీలిద్దాం.

మీ తరగతి గది తలుపు కిటికీలను మూసి గదిని చీకటి చేయండి. మీస్నేహితులలో ఒకరిని తన చేతిలో అద్దాన్ని పట్టుకోమనండి. ఒక టార్చ్‌లైట్ ముందుభాగాన్ని మందపాటి కాగితం లేదా అట్టతో మూసివేసి, ఆకాగితానికి సన్నని రంధ్రం చేయండి. టార్చ్‌లైట్‌ను వెలిగించి ఆ సన్నని రంధ్రం గుండా వచ్చే కాంతిని మీ స్నేహితుని చేతిలో ఉన్న అద్దంపైన పడేట్లు చేయండి. పటం-13లో చూపినట్లు ఆ అద్దంపై పడిన కాంతి తిరిగి అద్దంనుండి బయలుదేరి ఆ గదిలోని మరొక స్నేహితునిపై పడేట్లుగా అద్దాన్ని సరిచేసి పట్టుకోమని మీ మొదటి స్నేహితునికి చెప్పండి.



పటం-13

- పై కృత్యంలో మీరేం పరిశీలించారు?

ఏదైనా వస్తువుమీద పడిన కాంతి, తిరిగి వెనకకు మళ్ళుతుంది. దీనినే 'పరావర్తనం' అంటాం.

అద్దాన్ని పట్టుకున్న మీ మొదటి స్నేహితునితో టార్చ్‌లైట్ కాంతి అద్దంమీద పడకుండా ఏదైనా పుస్తకాన్ని

లేజర్ కూడా ఒక రకమైన కాంతి కిరణమే. శరీరంలో ఏర్పడే కణుతులను తొలగించడానికి వైద్యశాస్త్రంలో లేజర్‌లను ఉపయోగిస్తారు.

SCERT TELANGANA

a book. Now switch on the torch and focus it on the book. Can you see the reflected light on other friend? If not, Why?

Did the light that fell on the book not get reflected? We know that we can see the objects only after light is reflected from them, as mentioned in activity 1.

If light falls on any object, it is reflected back . But we see reflected light, only when light falls on the objects like mirror.

Precaution: You can reflect sunlight using mirrors and play with it. But make sure that the reflected light does not enter your eyes.

Keywords

Light, sources of light, shadow, transparent substances, translucent substances, opaque substances, pinhole camera, image, reflection

What we have learnt

- We need light to see objects.
- A substance which gives light is known as a source of light.
- Shadows are formed when opaque objects obstruct the path of light.
- In addition to light and object we also need a screen to obtain the shadow of an opaque object.
- Colour of objects cannot be determined by looking at their shadows.
- Light travels in a straight line.
- Light gets reflected when it falls on any object.
- People came to an understanding that light travels in a straight line by observing the shapes of shadows.
- An image and shadow are not same.

Improve your learning

C3Z5Z3

1. Classify the following objects into transparent, translucent, and opaque :
   Cardboard, duster, polythene cover, oily paper, glass, spectacle lens, piece of chalk, ball, table, book, window glass, palm, school bag, mirror, air, water.
   Which type of materials do you find more in your surroundings?
2. Hold a glass slab at one end with your hand and stand in sunlight. See the shadows of your hand and glass slab. Explain what you observed.
3. We can't identify the presence of complety transparent objects even in light. Is it correct or not? Support your answer.
4. Why can't we see objects which are behind us?
5. If we focus a coloured light on an opaque object, does the shadow of the object posses colour or not? Predict and do the experiment to verfiy your predictions. (Coloured light can be obtained by covering torch glass with transparent coloured paper)

Sundials use shadows to tell the time.

SCERT, TELANGANA

అద్దానికి అడ్డుగా ఉంచమని చెప్పండి. ఇప్పుడు టార్చ్‌లైట్‌ను వెలిగించి కాంతిని పుస్తకంపై పడేట్లు చేయండి. ఆ కాంతి పరావర్తనం చెంది మీ రెండో స్నేహితునిపై పడిందా? లేదా? ఎందువల్ల?

పుస్తకంపై పడిన కాంతి పరావర్తనం చెందలేదా? వస్తువులపై పడిన కాంతి పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరినపుడే ఆ వస్తువు మనకు కనబడుతుందని కృత్యం-1లో తెలుసుకున్నాం కదా!

కాంతి ఏ వస్తువుపైన పడినా పరావర్తనం చెందుతుంది. కానీ అద్దం వంటి వస్తువులపై పడినప్పుడే ఆ పరావర్తనం చెందిన కాంతిని మనం గమనించగలం.

జాగ్రత్త: మీరు పగటిపూట సూర్యుని కాంతిని కూడా అద్దాన్ని ఉపయోగించి ఈ విధంగా పరావర్తనం చేస్తూ ఆటలాడుతూ ఉంటారు కదా! కానీ ఆ కాంతి ఎవరికీ కంటిలో పడకుండా జాగ్రత్త వహించండి.

కీలక పదాలు

కాంతి, కాంతిజనకం, నీడ, పారదర్శక పదార్థాలు, అపారదర్శక పదార్థాలు, పాక్షిక పదార్థాలు, పిన్‌హోల్ కెమెరా, ప్రతిబింబం, పరావర్తనం

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- వస్తువులను చూడడానికి కాంతి అవసరం.
- కాంతినిచ్చే వస్తువును కాంతిజనకం అంటాం.
- అపారదర్శక పదార్థాలు కాంతి మార్గంలో అడ్డుగా ఉన్నప్పుడు నీడలు ఏర్పడతాయి.
- నీడలు ఏర్పడడానికి కాంతి, అపారదర్శక పదార్థంతో పాటుగా తెరకూడా అవసరం.
- వస్తువుల నీడలను చూసి ఆ వస్తువుల రంగును గుర్తించలేము.
- కాంతి ఋజుమార్గంలో (సరళరేఖామార్గంలో) ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి ఏదైనా వస్తువుమీద పడినప్పుడు పరావర్తనం చెందుతుంది.
- వస్తువులకు ఏర్పడే నీడల ఆకారాలను పరిశీలించి కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని అవగాహన చేసుకోవచ్చు.
- ప్రతిబింబం, నీడ ఒకటి కావు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

N7A9J7

1. కింద ఇచ్చిన వస్తువులను పారదర్శక, అపారదర్శక, పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలుగా వర్గీకరించండి.

   కార్డ్‌బోర్డ్, డస్టర్, పాలిథీన్ కవర్, నూనె కాగితం, గాజుపలక, కళ్ల అద్దాలు, చాక్‌పీస్, బంతి, బల్ల, పుస్తకం, కిటికీ అద్దం, అరచేయి, మీ పుస్తకాల సంచి, అద్దం, గాలి, నీరు.

   మీ పరిసరాలలో ఏ పదార్థాలు ఎక్కువగా ఉన్నాయి?

2. ఒక గాజుదిమ్మెను ఒక చివర పట్టుకుని ఎండలో నిలబడండి. మీచేతి నీడ, గాజుదిమ్మె నీడలను పరిశీలించండి. ఏం గమనించారో వివరించండి.

3. పూర్తిగా పారదర్శకమైన పదార్థాలను మనం కాంతి సమక్షంలోనూ చూడలేము", ఇది సరియైనదా? కాదా? మీ సమాధానాన్ని సమర్థించండి.

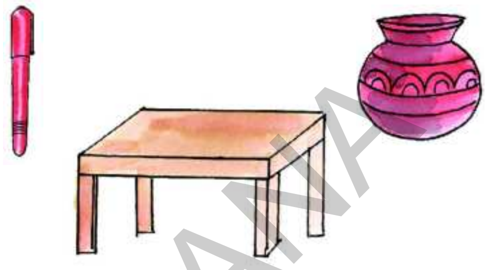
4. మన వెనక ఉన్న వస్తువులను మనం ఎందుకు చూడలేము?

5. ఏదైనా అపారదర్శక వస్తువుపై ఒక ప్రత్యేకమైన రంగు గల కాంతిని ప్రసరింపజేస్తే దాని నీడకు రంగు ఉంటుందా? లేదా? ఊహించండి. ప్రయోగంచేసి చూడండి. (పారదర్శక రంగు కాగితాలు (డ్రామాలైట్ల కాగితాలు) టార్చ్ ముందు అమర్చి ప్రత్యేకమైన రంగుగల కాంతిని పొందవచ్చు.)

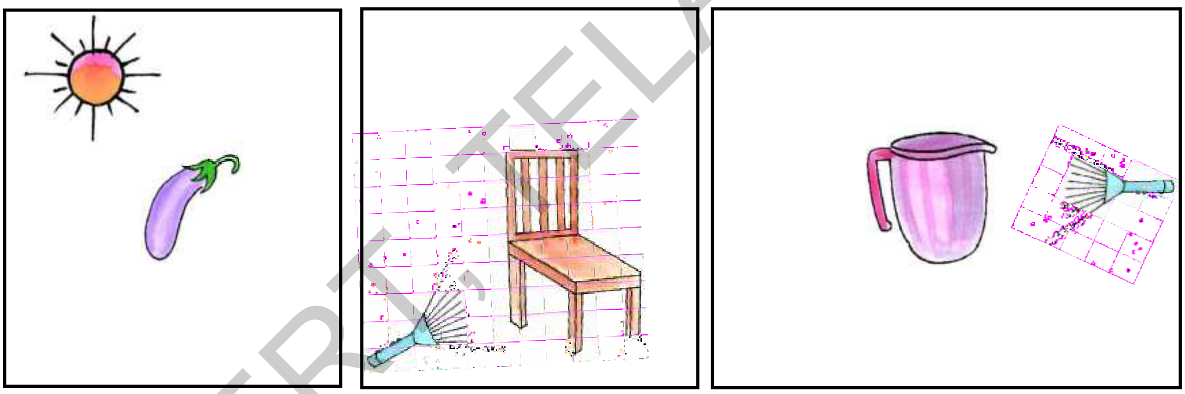
సమయాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే సన్‌డయల్‌లో నీడల ఆధారంగా సమయాన్ని కొలుస్తారు.

SCERT, TELANGANA

6. Between an electric bulb and a tube light, which forms sharp shadows of objects? Do experiment to find and give the reason.
7. What is required to get a shadow of a opaque body?
8. How can you explain that light travels in a straight line?
9. Explain what happens if the size of the hole in a pinhole camera is as big as the size of a green gram? Increase the size of the hole in pin hole camera and look at any object with that camera. What do you find? Write reasons for that.
10. Draw the shadows in your note book for the objects given below assuming that the light source is exactly above these objects.



11. Observe the light source and mark the place where the screens should be kept to get the shadows of the objects given below.



12. Where do you find reflection of light in your daily life? Write few examples.
13. We would not be able to see any object around us if light does not get reflected. How do you appreciate this property of objects?
14. Why do we get shadows of different shapes for the same object?
15. What are the differences between a shadow and an image?
16. Malati noticed changes in lengths of her shadows during the day time. She got some doubts about this. What could be those doubts?
17. Make a pin hole camera.
18. Collect the objects whose shadow and image look similar and display in your classroom

Light travels with different speeds through different mediums such as glass, water and air.

SCERT, TELANGANA

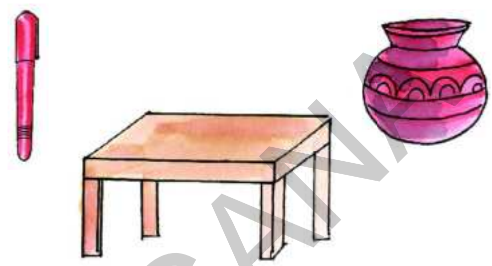
6. మామూలు విద్యుత్ బల్బ్, ట్యూబ్‌లైట్‌లలో ఏది ఖచ్చితమైన ఆకారం గల నీడలు ఏర్పరుస్తుంది? ప్రయోగంచేసి కనుక్కోండి. కారణం తెలపండి.

7. ఒక అపారదర్శక వస్తువుకు నీడ ఏర్పడాలంటే ఏమేమి కావాలి?

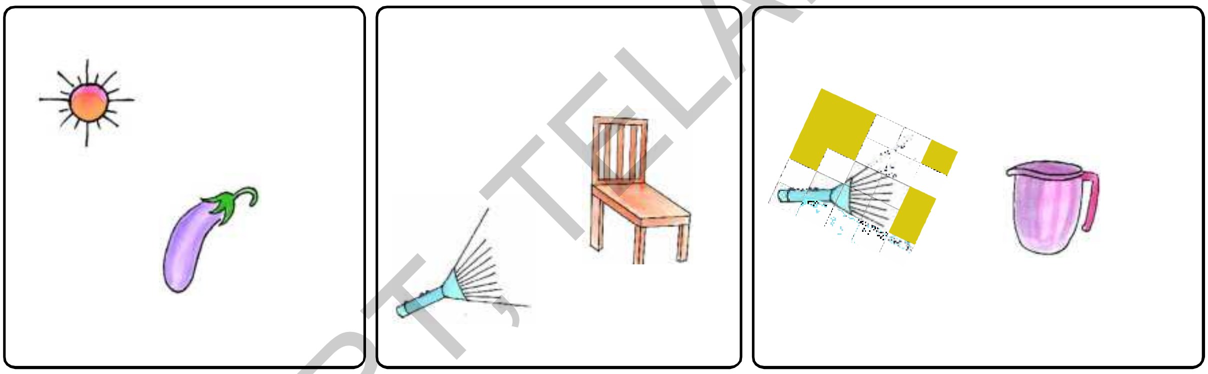
8. కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని నీవెలా వివరించగలవు?

9. పిన్‌హోల్ కెమెరా రంధ్రం పెద్దగా (సుమారు పెసర గింజంత) ఉంటే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. రంధ్రం పెద్దదిగా చేసి దానితో ఒక వస్తువును చూడండి. ఏం గమనించారు? కారణం తెలపండి.

10. కింద ఇచ్చిన వస్తువులను చూడండి. వాటికి ఖచ్చితంగా పై భాగంలో కాంతి జనకం ఉంటే వాటి నీడలు ఏ ఆకారాలలో ఏర్పడతాయో మీ నోటుపుస్తకంలో గీయండి.



11. కింద ఇచ్చిన పటాలలో కాంతి జనక స్థానాన్ని పరిశీలించి, ఆయా వస్తువుల నీడ ఏర్పడడానికి తెర ఎక్కడ ఉంచాలో గుర్తించండి.



12. మీ నిత్యజీవితంలో కాంతి పరావర్తనాన్ని ఎక్కడ గమనించారో తెల్పండి.

13. కాంతికి పరావర్తనం చెందే లక్షణం లేకపోతే మనం మన చుట్టూ ఉన్న ఏ వస్తువులనూ చూడలేము. కాంతికున్న ఈ పరావర్తన ధర్మాన్ని నీవెలా ప్రశంసిస్తావు?

14. ఒకే వస్తువుకు వివిధ ఆకారాలు గల నీడలు ఎందుకు ఏర్పడతాయి?

15. నీడకు, ప్రతిబింబానికి తేడాలేవి?

16. ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు తన నీడలో మార్పు రావడాన్ని మాలతి గుర్తించింది. తనకు కొన్ని సందేహాలు కలిగాయి. ఆ సందేహాలు ఏమిటో ఊహించండి. రాయండి.

17. పిన్‌హోల్ కెమెరా తయారుచేయండి.

18. నీడ, ప్రతిబింబం ఒకే విధంగా ఉండే వస్తువులను సేకరించి మీ తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

గాజు, నీరు, గాలి మొదలైన మాధ్యమాలలో కాంతి వేరు వేరు వేగాలతో ప్రయాణిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

16 Living and Non-Living

Venkatesh likes his blue shirt which he bought in the previous year. Now it does not fit him. He wants to alter it to suit him. He went to a nearby tailor shop along with his friend Tanvir. The tailor refused to alter the shirt because he said that it is not possible to increase the size of a shirt. On the way back, the friends saw a dog lying on the roadside as if it was fast asleep. Venkatesh wondered whether the dog was alive or not. "It is quite obvious that the dog is alive, its stomach is telling us that it is alive. Look at it carefully." said Tanvir.

- Venkatesh's favourite blue shirt does not fit him now? Think why?
- How will you decide whether the dog is alive or not?
- Can you decide whether a plant is alive or not by using the same reason?

16.1. Living and Non-Living

There are many things around us; different types of plants, table, chair, soil, rock, clothes, animals, insects, birds. We can categorize them in various groups.

Fig 1

Members of a common group share some common characteristics. In the previous chapter, we categorized materials as solids, liquids and gases. Another type of category is that of living things and non living things.

- Do all living things share some common characteristics?
- What are those common characteristics?
- To be a part of living group is it necessary to bear all the characteristics of living things?

Activity-1: Living things - Non living things.

Make a list of living things you know.

The seeds of an Indian Lotus plant remain viable for 300 to 400 years.

SCERT, TELANGANA

16 సజీవులు - నిర్జీవులు

P8V2U1

గత సంవత్సరం కొన్న నీలి రంగు చొక్కా వెంకటేష్‌కు చాలా ఇష్టం. కాని ఇప్పుడు అతనికి ఆ చొక్కా సరిపోవటం లేదు. దాన్ని తనకు సరిపోయేలా మార్పించాలనుకున్నాడు. స్నేహితుడు తన్వీర్ తో కలిసి దగ్గరలో ఉన్న దర్జీ దగ్గరకి వెళ్ళాడు. కాని దర్జీ ఆ చొక్కాను మార్చడానికి వీలు కాదన్నాడు. చొక్కా పొడవును పెంచడం కుదరదు అని చెప్పాడు. దానితో వాళ్ళిద్దరూ తిరిగి ఇంటికి బయలుదేరారు. వచ్చేటప్పుడు రోడ్డు పక్కన గాఢ నిద్రలో మునిగి ఉన్న కుక్కను చూశారు. వెంకటేష్‌కి కుక్క బ్రతికే ఉందా అనే అనుమానం కలిగింది. "నిజంగా ఆ కుక్క బ్రతికే ఉంది. కావాలంటే కుక్కపొట్టను జాగ్రత్తగా చూడు అది బ్రతికి ఉందో లేదో తెలుస్తుంది." అన్నాడు తన్వీర్.

- వెంకటేష్ నీలిరంగు చొక్కా అతనికి ఇప్పుడు ఎందుకు సరిపోవటం లేదో ఆలోచించండి.
- కుక్క బ్రతికి ఉందా లేదా అని నీవైతే ఎలా నిర్ధారిస్తావు?
- అదే కారణంతో మొక్క కూడా బ్రతికి ఉందో లేదో చెప్పగలమా?

16.1. సజీవులు - నిర్జీవులు

మన చుట్టూ అనేక రకాల వస్తువులు ఉన్నాయి. రకరకాల మొక్కలు, బల్లలు, కుర్చీలు, మట్టి, రాళ్ళు, దుస్తులు, రకరకాల జంతువులు, కీటకాలు, పక్షులు ఇలా ఎన్నో ఉంటాయి. వీటిని మనం రకరకాల సమూహాలుగా వేరు చేయవచ్చు.

పటం-1

ఒక సమూహంలో ఉండేవాటన్నిటికీ కొన్ని సామాన్య లక్షణాలు ఉంటాయి గత పాఠాలలో మనం పదార్థాలను ఘన, ద్రవ, వాయు రూపాలుగా వర్గీకరణ చేశాం కదా! అదే మాదిరిగా మరొక వర్గీకరణ సజీవులు నిర్జీవులు.

- సజీవులన్నీ ఒకే సాధారణ లక్షణాలు కలిగి ఉంటాయా?
- ఏ ఏ సాధారణ లక్షణాలు ఉండవచ్చు?
- సజీవుల విభాగం కిందికి వచ్చే జీవులన్నిటికీ అన్నిరకాల సజీవ లక్షణాలు ఉండవలసిన అవసరముందా?

కృత్యం-1 : సజీవులు - నిర్జీవులు

మీకు తెలిసిన ప్రాణం ఉన్న జీవుల జాబితాను తయారు చేయండి.

కలువ గింజలు 300-400 సంవత్సరాల వరకు జీవించి ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

Don't forget to give reasons for why you think something is living.

Chair and tables also have four legs like buffalo. And why don't they move? Trees also cannot move but they can produce seeds which produce new plants. How do we know whether some things are living and some others are non-living?

You will notice that there are many characteristics of living things. Do all living things have common characteristics that make them different from nonliving things?

- Do you know you are a living being? How can you say that?

Activity-2: Compare the characteristics

Some characteristics that are listed in Table-1 tells you that you are a living being. Compare these characteristics with plants, animals and rocks.

Table 1

S. No.	Characteristics	In you	In plants	In animals	In rocks
1	Growth	✓	✓	✓	×
2	Movement				
3	Taking Food				
4	Breathing				
5	Getting rid of waste				
6	Respond to Heat				
7	Respond to touch				
8	Respond to light				
9	Giving birth to young ones				

- Do plants and animals possess the same characteristics as you do?
- In which way do the characteristics of plants differ from you or from other animals?

A new born blue whale measures 23 feet (≃7 meters) long and weighs up to 6,000 pounds (3000 kg).

SCERT, TELANGANA

ఏదైనా జీవించి ఉంది అని మీరు అనుకుంటే అందుకు కారణాలను చెప్పడం మాత్రం మర్చిపోకండి.

గేదె మాదిరిగానే కుర్చీలు, బల్లలకు కూడా నాలుగు కాళ్లు ఉంటాయి కదా! మరి అవి ఎందుకు కదలవు? చెట్లు కూడా కదలవు కాని అవి విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వాటి నుండి కొత్తమొక్కలు వస్తాయి. అసలు మనం ఒక వస్తువు సజీవమైనదో నిర్జీవమైనదో ఎలా చెప్పగలం?

సజీవులకు అనేక ప్రత్యేక లక్షణాలు ఉంటాయని మీరు గుర్తించగలుగుతారు కదా! సజీవులలో ఉండే సాధారణ లక్షణాలు ఆధారంగా మనం నిర్జీవులను వేరుచేయగలమా?

- నువ్వు కూడా సజీవివేనని నీకు తెలుసా? అలా అని ఎలా చెప్పగలవు?

కృత్యం-2 : లక్షణాలను పోల్చుదాం.

పట్టిక-1లో మీరు సజీవులని చెప్పటానికి కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాలను చూడవచ్చు. ఈ లక్షణాలను మొక్కలతో, జంతువులతో, రాళ్ళతో పోల్చి చూడండి.

పట్టిక-1

క్ర. సం.	లక్షణాలు	మీలో ఉన్నాయా?	మొక్కలో ఉన్నాయా?	జంతువులో ఉన్నాయా?	రాళ్లలో ఉన్నాయా?
1	పెరుగుదల	✓	✓	✓	×
2	చలనం				
3	ఆహార సేకరణ				
4	శ్వాసించడం				
5	వ్యర్థాలను తొలగించడం				
6	వేడికి ప్రతిస్పందిచడం				
7	స్పర్శకు ప్రతిస్పందిచడం				
8	కాంతికి ప్రతిస్పందించడం				
9	కొత్తవాటికి జన్మ నివ్వడం				

- మీలో ఉన్న లక్షణాలు మొక్కలలోనూ జంతువులలోనూ కూడా ఉన్నాయా?
- మొక్కలలోని లక్షణాలను, మీతో కాని మరే జంతువుతో కానీ పోల్చినప్పుడు ఏ విధంగా భిన్నంగా ఉన్నాయి?

అప్పుడే పుట్టిన నీలి తిమింగలం దాదాపు 23 అడుగుల పొడవు (సుమారు 7 మీటర్లు), 6000 పౌండ్లు (3000 కిలోలు) బరువు ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

- What characteristics are same in plants and animals?
- Do you agree that you are the same as other animals?
- What characteristics do you observe in rocks?

The things around us that possess the characteristics listed above are known as living things. Those which do not possess these characteristics are known as non-living things.

Some of the characteristics are common in all living things. Can we say all characteristics listed in activity 2 apply to all living beings?

You know that plants are also living beings like us. Plants grow like we do but do they move like us?

Is it essential for a living thing to have all of these properties or could a thing be considered living if it has some of these properties? Let's take a closer look at the characteristics of living things.

16.2. Movement in living beings :

How do the following living beings go from one place to another? Observe the following table-2 discuss in groups and write the way the organisms move.

Do you have more examples of different kinds of movements in animals? List them in your notebook.

Table 2

Living organism	Moving method
Myself	walk, run, ...
Housefly	
Grasshopper	
Frog	
Snake	crawls, ...
Pigeon	
Fish	
Plant	

We see that plants don't move like us. Should we consider them as living beings? There are some movements in plants for example, closing and opening of flowers. Discuss in groups. List out the movements in plants. Track your discussions in your notebook.

- We say that plants don't move but we find plants of the same types in different locations. How is this possible?
- Other than plantation by human beings there are many natural ways of seed dispersion. The seeds grow into plants and we feel that

The longest living cells in our body are brain cells which can live an entire lifetime.

SCERT, TELANGANA

- మొక్కలలో, జంతువులలో ఒకే రకంగా ఉండే సాధారణ లక్షణాలేవి?
- మీరు కూడా మిగిలిన జంతువుల లాంటివారే అని అంగీకరిస్తారా?
- రాళ్లలో ఉండే ఏ ఏ లక్షణాలను మీరు పరిశీలించారు?

మన చుట్టూ ఉన్న వాటిలో పట్టికలో తెలియచేసిన లక్షణాలు ఉన్న వాటిని సజీవులని అనవచ్చు. ఈ లక్షణాలు లేని వాటిని నిర్జీవులు అంటారు.

కొన్ని లక్షణాలు అన్ని సజీవులలో సర్వ సాధారణంగా ఉంటాయి. కృత్యం-2లో పొందుపరిచిన లక్షణాలు అన్ని సజీవులకు వర్తిస్తాయా?

మొక్కలు కూడా మన మాదిరిగా ప్రాణం ఉన్న జీవులని మీకు తెలుసు. మొక్కలు మన మాదిరిగా పెరుగుతాయి కాని అవి కదలగలుగుతాయా?

సజీవులకు ఈ ధర్మాలన్నీ ఉండాలనుకుంటారా? లేదా వీటిలో కొన్ని ఉన్నా సజీవులుగానే భావిస్తారా? ఇప్పుడు మనం సజీవుల లక్షణాలను క్షుణ్ణంగా పరిశీలిద్దాం.

16.2. సజీవులలో చలనం:

సజీవులు ఒక చోటినుంచి మరొక చోటికి ఎలా చలిస్తాయి? జట్లలో చర్చించండి. పట్టిక-2లో సజీవులు ఒకచోటనుండి మరొక చోటికి ఎలా కదులుతాయో తెలపండి. మీ దగ్గర వివిధ రకాల జంతువుల కదలికలకు సంబంధించిన ఉదాహరణలు మరికొన్ని ఉన్నట్లయితే మీ నోట్ బుక్‌లో రాయండి.

పట్టిక-2

జీవులు	చలించే పద్ధతి
నేను	నడవడం; పరుగెత్తడం
ఈగ	
గడ్డిచిలుక (మిడత)	
కప్ప	
పాము	ప్రాకడం
పావురం	
చేప	
మొక్క	

మొక్కలు మన మాదిరిగా కదలలేవు. అటువంటప్పుడు వాటిని సజీవులుగా భావించవచ్చా?

మొక్కలలో కూడా వికసించడం, ముడుచుకోవడం వంటి కొన్ని చలనాలుంటాయి. గ్రూప్‌లో చర్చించండి. మొక్కలలో చలనాలకి సంబంధించిన జాబితాను తయారుచేయండి. మీ నోట్‌బుక్‌లో నమోదుచేసిన అంశాల ఆధారంగా కింది విషయాలను చర్చించండి.

- మొక్కలు కదలలేవు అని అంటుంటాం. కాని ఒకే రకమైన మొక్కలు వేరు వేరు ప్రాంతాలలో చూస్తుంటాం కదా! ఇది ఎలా సాధ్యం?
- మానవుడు మొక్కలు నాటి పెంచటమే కాకుండా సహజసిద్ధంగా వివిధ రకాలుగా విత్తనాల వ్యాప్తి చెందడం వలన ఒకేరకమైన మొక్కలు వేరు వేరు ప్రాంతాలలో పెరుగుతాయి. కాని మనం మొక్కలు ఒక ప్రదేశం నుంచి మరొక ప్రదేశానికి కదిలిపోయాయి అనుకుంటాం. సహజంగా జరిగే

మనం పుట్టినప్పటినుంచి జీవితాంతం వరకు జీవించి ఉండే కణాలు మెదడు కణాలు మాత్రమే.

SCERT, TELANGANA

plants have moved from one place to another. Can you list these natural ways of seed dispersal? We will learn more about this in the next class.

16.3. Food and living beings :

We have learnt in the chapter 'our food' that for us as well as for all other animals need food to perform different activities.

- Do plants also need food?

In the chapter "plants parts and functions", we have seen that some parts of plants like root, stem and fruits store food.

- Where do plants get their food from?

Most of the plants absorb water and minerals from the soil and prepare their food in the presence of sunlight. In plants food is prepared in the leaves. This is called photosynthesis.

Do you know?

We also prepare food. Is our food preparation process is same as that of plants? Some plants cannot prepare their own food. They depends on the other platns for their nutrition. These plants are called 'Parasitic Plants'. eg. *Cuscuta*. (dodder plant)

16.4. Growth in living beings :

You notice that kittens, pups and chicks grow into adults. You become taller every year. Similarly, a seed germinates into a plant. Some plants grow into trees. A human child grows into man/woman. Plants also produce branches that show their growth. They grow throughout their life but we don't grow like that. We will grow upto certain age and height. But some parts of the body grow throughout our life. Think what are those parts? (Fig. 2(a) and 2(b)). Sounds fun to think of what it would be like if we were also constantly growing like trees!

Fig. 2(a)

Activity-3: Some Grow - Some Doesn't Grow

You listed several living things in activity 1. How do they grow? Analyze your observations. Also add some things that don't grow. Record in table3.

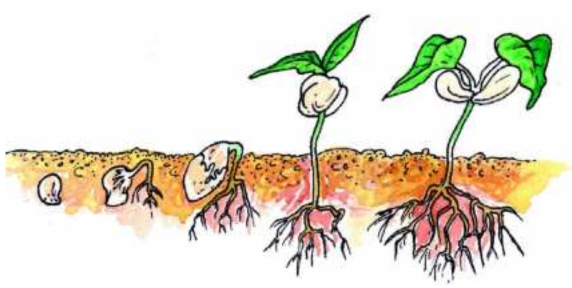


Fig. 2(b)

The average cough comes out of your mouth at 60 miles (96.5 km) per hour.

SCERT, TELANGANA

విత్తనాల వ్యాప్తికి సంబంధించిన పట్టికను తయారుచేయగలరా? దీని గురించిన మరిన్ని వివరాలను ఏడోతరగతిలో నేర్చుకుంటారు.

16.3. ఆహారం – జీవులు :

'మన ఆహారం' అనే పాఠంలో మనకూ ఇతర జంతువులకూ వివిధ రకాల పనులు నిర్వర్తించడానికి ఆహారం అవసరమని తెలుసుకున్నాం.

- మొక్కలకు కూడా ఆహారం అవసరమా?

'మొక్క భాగాలు – విధులు' అనే పాఠంలో కొన్ని మొక్కల వేర్లు, కాండం, పండ్లలో ఆహారాన్ని నిల్వ చేస్తాయని తెలుసుకున్నాం కదా!

- వాటికి ఆహారం ఎక్కడి నుంచి వస్తుంది?

చాలా మొక్కలు వేర్ల ద్వారా నీటిని ఖనిజాలను నేలనుండి గ్రహించి సూర్యరశ్మి సమక్షంలో ఆహారాన్ని తయారుచేస్తాయి. మొక్కలు ఆకులలో ఆహారం తయారుచేసుకుంటాయి. ఈ ప్రక్రియను కిరణజన్యసంయోగక్రియ అంటారు.

మీకు తెలుసా?

మనం ఆహారం తయారుచేస్తాం. కాని మనం తయారుచేసే విధానం మొక్కలు తయారుచేసేవిధానం ఒక్కటేనా? కొన్ని మొక్కలు తమ ఆహారాన్ని స్వయంగా తయారుచేసుకోలేవు. ఇవి తమ ఆహారం కోసం ఇతర మొక్కలపై ఆధారపడతాయి. ఇటువంటి మొక్కలను "పరాన్నజీవ మొక్కలు" అంటారు. ఉదా: కస్క్యూట (బంగారుతీగ)

16.4. సజీవులలో పెరుగుదల :

పిల్లికూనలు, కుక్కపిల్లలు, కోడిపిల్లలు పెరిగి పెద్దవడం చూస్తూంటాం. మీరు కూడా ప్రతి సంవత్సరం పొడవు పెరుగుతూనే ఉంటారు.

అదే విధంగా విత్తనాలు మొలకెత్తి మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. కొన్ని మొక్కలు చెట్లుగా పెరుగుతుంటాయి. మానవ శిశువు పురుషుడిగా లేదా స్త్రీగా పెరుగుతారు. మొక్కలు ఎప్పటికప్పుడు కొత్త కొమ్మలను ఉత్పత్తి చేస్తూ వాటిలో పెరుగుదలను చూపిస్తాయి. మొక్కలు జీవితాంతం పెరుగుతుంటాయి. కాని మనలో ఆ మాదిరిగా పెరుగుదల ఉండదు. మనలో పెరుగుదల కొంత ఎత్తు వరకు కొన్ని సంవత్సరాల వరకు మాత్రమే ఉంటుంది. అయితే మన శరీరంలో కొన్ని భాగాలు జీవితాంతం పెరుగుతుంటాయి. అవి ఏమిటో ఆలోచించండి. మనం కూడా చెట్లలాగా నిరంతరం పెరుగుతూ ఉంటే ఎలా ఉంటుందో ఆలోచించడం తమాషాగా ఉంటుందికదూ.

పటం–2(ఎ)

కృత్యం–3 : కొన్ని పెరుగుతాయి – కొన్నిపెరగవు

కృత్యము–1లో రకరకాల సజీవ అంశాల జాబితా తయారు చేశారు కదా! అవి ఎలా పెరుగుతాయి? మీ పరిశీలనలను విశ్లేషించండి. పెరగనివాటిని జోడించి పట్టిక–3లో నమోదు చేయండి.

పటం–2(బి)

మన నోటిలో నుంచి వచ్చే దగ్గు గంటకు 60 మైళ్ళ (96.5 కి.మీ.) వేగంతో వస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Table 3

Grows for a certain period	hen, ...
Grows throughout its life	
Doesn't Grow	rock, ...

- Do all living things grow throughout life?
- Pick up any item from the column 'doesn't grow' in the above. Does it need food?
- Do you grow for entire life time or why not?

If we grew like trees, how would we look like? It's funny to think. Have you read stories of Lilliputs, David and Goliath?

Non-living things cannot grow. Growth is also a characteristic feature of living things. Is it common to all living things?

16.5. Do all living things breath?

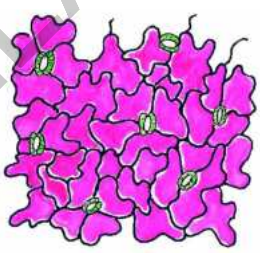
Observe the abdomen of a cow when it is in rest position. How is it? It moves slowly. This shows that the cow is breathing. If you keep a finger in front of your nose, you feel air coming out of your nostrils.

- Do all birds have noses? How do they breathe?
- When we breathe in or inhale, air moves from outside to inside our body. When we breathe out or exhale the air inside comes out.
- Fish can't remain alive in air. How might they breathe in water?

Do all living things breathe? Do plants breathe like us? We know that they don't have a nose. How would they breathe? Let us try to understand.

Activity-4: Plant has nose

Take any fleshy leaf like, Aloe vera. Peel the upper layer from it and put it on a slide. Observe this under a microscope. You will see the structures as shown in Fig. 3. They are called as stomata. These are useful for exchange of gases.



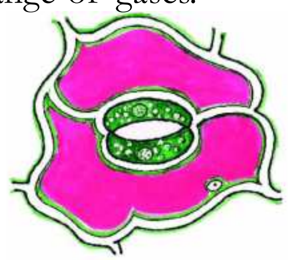


Fig 3 (a) **Fig 3 (b) stomata**

16.6. Do all living things get rid of their waste?

We know that all living things take in food. After digestion, wastes have to be removed from the body. Our body produces different types of waste materials during different life processes. When we work hard our body becomes wet with sweat. Sweat is a waste material.

An egg white is made mainly of a protein called albumen

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-3

కొంతకాలం పెరుగుతుంది	కోడి, ...
జీవితాంతం పెరుగుతుంది	
అసలే పెరగదు	రాయి, ...

- సజీవులన్నీ జీవితాంతం పెరుగుతాయా?
- పై పట్టికలో 'అసలు పెరగదు' అనే గడినుంచి ఏదైనా ఒకదాన్ని ఎంపిక చేయండి దానికి ఆహారం అవసరమా?
- నువ్వు జీవితాంతం పెరుగుతూనే ఉంటావా? లేదా? ఎందుకు?

మనం చెట్ల మాదిరిగా పెరిగితే ఎట్లా కనబడతాం? ఆలోచించడానికి గమ్మత్తుగా అనిపిస్తుంది. మీరు లిల్లిపుట్, డేవిడ్ మరియు గోలియత్ కథలు విన్నారా?

నిర్జీవులు పెరగలేవు, పెరుగుదల సజీవుల ప్రత్యేక లక్షణం. అన్ని సజీవులకూ ఈ లక్షణం ఉంటుందా?

16.5. అన్ని సజీవులూ శ్వాసించగలుగుతాయా?

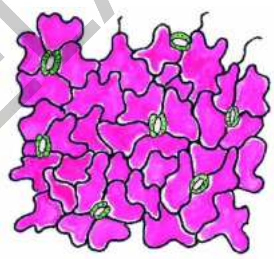
ఆవు విశ్రాంతి తీసుకునేటప్పుడు దాని ఉదరాన్ని పరిశీలించండి. అది ఎలా ఉంది? అది మెల్లగా కదులుతూ ఉంటుంది. దీన్నిబట్టి ఆవు శ్వాసిస్తోందని మనకు అర్థమవుతుంది. మీ ముక్కు దగ్గర వేలు పెట్టి చూడండి. నాసికారంధ్రాలనుంచి గాలి బయటకు వచ్చినట్లనిపిస్తుంది.

- అన్ని పక్షులకూ ముక్కు ఉందా? అవి ఎలా శ్వాసిస్తాయి?
- గాలి పీల్చినప్పుడు బయటి నుంచి గాలి ముక్కురంధ్రాల ద్వారా శరీరంలోకి పోతుంది. అలాగే గాలి వదిలినప్పుడు బయటికి వస్తుంది.
- చేప ఎక్కువసేపు గాలిలో ఉండలేదు. నీటిలో ఉన్నప్పుడు ఎలా శ్వాసిస్తుంది?

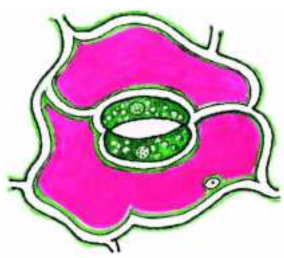
అన్ని సజీవులూ శ్వాసిస్తాయా? మొక్కలు కూడా మన మాదిరిగా శ్వాసిస్తాయా? వాటికి ముక్కు లేదని అని మనకు తెలుసు. మరి అవి ఎలా శ్వాసిస్తాయి? తెలుసుకునేందుకు ప్రయత్నం చేద్దాం.

కృత్యం-4: మొక్కకూ ముక్కు ఉంది

కలబంద మాదిరిగా మందంగా ఉండే రసభరిత పత్రాన్ని తీసుకోండి. దాని వెలుపలి సన్నటి పొరను తీసి స్లైడ్ పైన ఉంచి సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి. పటం-3లో చూపిన విధంగా నిర్మాణాలు కనబడతాయి. వాటిని పత్రరంధ్రాలు అంటారు. వాయువినిమయంలో పత్రరంధ్రాలు తోడ్పడతాయి.



పటం-3(ఎ)



పటం-3(బి) పత్రరంధ్రాలు

16.6. అన్ని సజీవులూ వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయా?

సజీవులు ఆహారాన్ని తీసుకుంటాయని మనకు తెలుసు. జీర్ణక్రియ తరవాత వ్యర్థాలు శరీరంలో నుంచి తొలగాలి. మన శరీరంలో జరిగే అనేక రకాల జీవక్రియలలో వ్యర్థపదార్థాలు ఏర్పడుతుంటాయి. మనం బాగా కష్టపడి పని చేసినప్పుడు మన శరీరం చెమటతో తడిసిపోతుంది. చెమట ఒక వ్యర్థ పదార్థం.

కోడిగుడ్డు తెల్లసొనలో 'ఆల్బ్యుమిన్' అనే ప్రోటీన్ ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

The process of getting rid of wastes from our body is called **excretion**. In what forms do animals excrete?

Fig 4(a)

Animals excrete wastes in different forms - dung, urine, sweat etc. Plants also excrete their wastes but this is not in the same way as animals. Have you ever observed sticky substance on the stems of trees?

Actually this gummy substance are the excretions of plants. Generally we feel that excretions are useless and foul smelling material. But excretory products of animals are used as manure. Secretions of plants like, gums and resins, are also useful for us.

16.7. Living things give birth to young ones

Activity-5: Make a group with 4 or 5 students. List out birds and animals from your surrounding. How do they produce their young ones? Write in table-4 whether they lay eggs or they give birth to young ones.

Write the table in your note book and Extend the list.

Fig. 4(b)

Table 4

Animals/ birds that lay eggs	Those which give birth to young ones

The Atlantic Giants Squid's eye can be as large as 10 inches (25 cms) in diameter

SCERT, TELANGANA

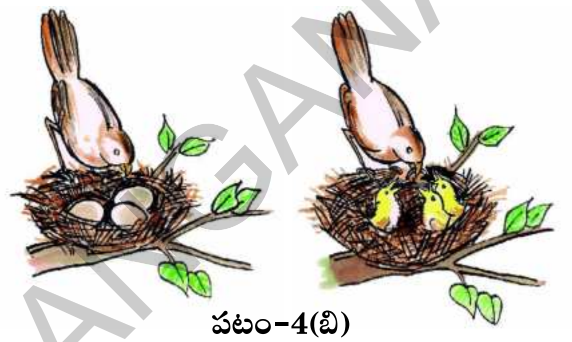
మన శరీరం నుంచి వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగించే విధానాన్ని **విసర్జన క్రియ** అంటారు. జంతువులు ఏ రూపంలో విసర్జిస్తాయి?

పటం-4(ఎ)

జంతువులు రకరకాల వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయి. అందులో ముఖ్యమైనవి పేడ, మూత్రం, చెమట మొదలైనవి. మొక్కలు కూడా వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయి. కాని విసర్జించే విధానం జంతువులలోలాగా ఉండదు. వేరుగా ఉంటుంది. మీరు ఎప్పుడైనా మొక్క కాండం మీద చిక్కటి పదార్థాన్ని చూశారా? అది వాటి విసర్జక పదార్థం. విసర్జక పదార్థాలను మనం పనికిరాని దుర్గంధభరిత పదార్థాలనుకుంటాం. కాని జంతువులు విసర్జించే పదార్థాలనే మనం ఎరువులుగా వాడతాం. మొక్కలు స్రవించే జిగురు, రెసిన్‌లు కూడా మనకు ఉపయోగపడే పదార్థాలే.

16.7. సజీవులు పిల్లలకు జన్మనిస్తాయి.

కృత్యం -5 : నలుగురు, ఐదుగురితో జట్టుగా ఏర్పడండి. పరిసరాలలో ఉండే పక్షుల, జంతువుల జాబితాను తయారుచేయండి. అవి వాటి పిల్లలను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి? అవి గుడ్లుపెడతాయా? పిల్లలను కంటాయా? చర్చించి పట్టిక-4లో రాయండి. మీ నోటు పుస్తకంలో మరిన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.



పటం-4(బి)

గుడ్లు పెట్టడం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే పక్షులను (జంతువులను) అండోత్పాదకాలు అంటారు. గుడ్లు పెట్టకుండా పిల్లలను కనే జంతువులను శిశూత్పాదకాలు అంటారు.

పట్టిక-4

గుడ్లు పెట్టే పక్షులు / జంతువులు	పిల్లలను కనే జంతువులు / పక్షులు

అంట్లాంటిక్ జైంట్‌స్క్విడ్ కన్ను 10 అంగుళాల (25 సెం.మీ.) వ్యాసం కలిగి ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

Fig 4(c)

Birds and animals that lay eggs to reproduce are known as **oviparous**. (Fig-4(b)) Those which give birth to young ones without laying eggs are known as **viviparous**. (Fig-4(c))

- Can plants be classified as Oviparous or Viviparous?
- We know that seed germinates into plants. This means that plants also produce their young ones. Seed germination is one of the ways of doing this.
- Are there any other ways in which plants produce their young ones?

Activity-6 : Response to stimulus

Discuss with your friend how would we respond in the conditions given in table-5.

Table 5

Stimulus	Response
When you step on a sharp object	
Touch a flame or fire	
Touch ice-cream	
See a bright light	Blink, ...
Get bitten by an ant or mosquito	
When you hear the word 'tamarind'	Mouth waters, ...

All living beings possess the characteristic feature of response to stimulus.

- Do other animals also respond to stimuli like us?
- Do plants respond to stimuli like animals?

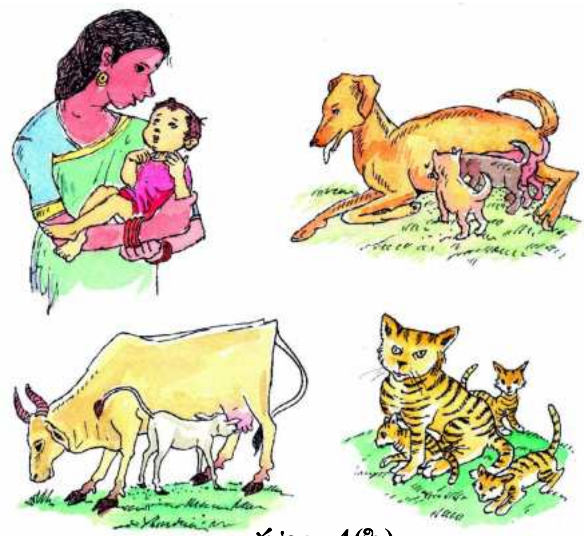
A famous Indian scientist Jagadeesh Chandrabose proved that plants have life and they respond to stimulus. We can understand the responses of plants through the following observations. Some flowers bloom in day times whereas some others bloom at nights. They respond to light. They respond to temperature. Many trees shed leaves in autumn.

Activity-7 : Atti-Patti

It is very interesting to observe a touch me not (Atti-patti or mimosa)plant.

The human heart creates enough pressure to squirt blood 30 feet distance.

SCERT, TELANGANA



పటం-4(సి)

- మొక్కలను అండోత్పాదకాలు లేక శిశూత్పాద కాలుగా విభజించగలమా?

విత్తనాలు మొలకెత్తి మొక్కలు మొలుస్తాయి. దీన్ని బట్టి మొక్కలు కూడా పిల్లలను కంటాయని అర్థం. విత్తనాలు మొలకెత్తడం అనేది కూడా ఒక రకంగా పిల్లలను కనే విధానమే.

- ఇవే కాకుండా వేరే ఇతర పద్ధతుల ద్వారా మొక్కలు పిల్లలను కంటాయా?

కృత్యం-6 : ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన

పట్టిక-5లో ఇచ్చిన అంశాలతో మనం ఎలా ప్రతిస్పందిస్తామో మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

పట్టిక-5

ఉద్దీపన	ప్రతిస్పందన
మొనదేలిన వస్తువుపైన మీరు కాలు పెట్టినప్పుడు	
మంటను ముట్టినప్పుడు	
ఐస్‌క్రీమ్‌ను తాకినప్పుడు	
ప్రకాశవంతమైన కాంతిని చూచినప్పుడు	కళ్లు ఆర్పడం
చీమ / దోమ కుట్టినప్పుడు	
చింత పండు / కాయ గురించి విన్నప్పుడు	నోట్లో నీరు....

సజీవులన్నిటికీ ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందించే లక్షణాలు ఉంటాయి.

- మన మాదిరిగానే అన్ని జీవులు ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందిస్తాయా?
- జంతువుల మాదిరిగా మొక్కలు కూడా ప్రతిస్పందిస్తాయా?

మొక్కలు ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందిస్తాయని జగదీష్ చంద్రబోస్ ప్రఖ్యాత భారతీయ శాస్త్రవేత్త నిరూపించాడు. మొక్కల్లో ప్రతిస్పందనలను కింద పేర్కొన్న పరిశీలనల ద్వారా అవగాహన చేసుకోవచ్చు. కొన్ని మొక్కలు పగటిపూట, మరికొన్ని రాత్రిపూట వికసిస్తాయి. మొక్కలు కాంతికి, ఉష్ణోగ్రతకు ప్రతిస్పందిస్తాయి. చాలా వృక్షాలు శరదృతువులో పత్రాలను రాల్చుతాయి.

కృత్యం-7 : అత్తిపత్తి

'టచ్ మీ నాట్' (అత్తిపత్తి లేదా మైమోసా) మొక్కను పరిశీలించడం చాలా కూతూహలంగా ఉంటుంది

మానవుని గుండె 30 అడుగుల దూరం వరకు చిందేలా రక్తాన్ని పంపు చేయగలదు.

SCERT, TELANGANA

How does this plant respond when you touch it? How much time does it take to return to its previous position? This observation explains that plants also respond to stimulus.

Fig 5 : Touch-me not plant

16.8. Response to light by earthworms

Activity-8: Get an earthworm from nearby moist soil. Take a glass jar. Cover half of the glass jar with black paper as shown in Fig. 6. Put some soil in the jar and put the earthworm in the jar. Close the jar with a lid that contains small holes, to allow air into the jar. When earthworm crawls out of the covered portion, shed some light on the jar. Then take a look at what happens?

Fig. 6

When we shed light on the earthworm, it moves to the dark portion. It seems that earthworms show response to stimulus, in this case light.

Seeds - Living or not

Plants are produced by seeds. We know that plant is a living being. Can we say that seeds are also living? Let us discuss that characteristics of living beings that seeds have.

- Does a seed take in food? From where?
- Will seeds die if they are stored for a longer time?
- What happens when a seed is sown in soil?

Seeds germinate and turn into a whole plant. So we can say that seed is a living thing. Can you think of any way of deciding whether dry seeds are living? (Fig-(6a))

Fig. 6(a)

Bacteria can survive at even at highest and lowest temperatures.

SCERT, TELANGANA

కదూ! ఈ మొక్కను తాకినప్పుడు అది ఎలా ప్రతిస్పందిస్తుంది? తిరిగి పూర్వస్థితిని పొందడానికి ఎంత సమయం పడుతుంది? ఈ పరిశీలన ద్వారా మొక్కలు కూడా ఉద్దీపనకు ప్రతిస్పందిస్తాయని తెలుసుకోవచ్చు.

పటం–5 : అత్తిపత్తి మొక్క

16.8. వానపాములు కాంతికి ప్రతిస్పందించడం

కృత్యం–8 : తడిగా ఉన్న నేలలోనుంచి వానపామును సేకరించండి. ఒక గాజు సీసాను తీసుకొని దీనికి సగ భాగం పటం–6లో చూపిన విధంగా నల్ల కాగితంతో మూయండి. పాత్రలో కొంత మట్టి వేసి దానిలో వానపామును ఉంచండి. సీసాను సన్నటి రంధ్రాలు కలిగిన మూతతో మూయండి. ఆ రంధ్రం ద్వారా గాలి పాత్రలోకి వెళుతుంది. కాగితంతో మూయని భాగంలో వానపాము పాకేటప్పుడు సీసాపైన కాంతి పడేటట్లు చేయండి. అప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో పరిశీలించండి.

పటం–6

వానపాముమీదికి మనం కాంతి పడేటట్లు చేసినప్పుడు అది చీకటి ప్రదేశంలోకి వెళ్తుంది. ఎందుకు అలా వెళ్తుంది? ఎందుకంటే వానపాము కాంతికి ప్రతిస్పందిస్తుందని అర్థం.

విత్తనాలకు ప్రాణం ఉందా, లేదా?

విత్తనాలు మొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మొక్కలకు ప్రాణం ఉందని మనకు తెలుసు. అదే విధంగా విత్తనాలకు కూడా ప్రాణం ఉందని చెప్పవచ్చా? విత్తనాలకు ఉండే సజీవ లక్షణాల గురించి చర్చిద్దాం.

- విత్తనాలు ఆహారాన్ని తీసుకుంటాయా? అవి ఎక్కడి నుంచి తీసుకుంటాయి?
- చాలా కాలం వరకు విత్తనాలు అలాగే ఉంచితే అవి చనిపోతాయా?
- విత్తనాలను భూమిలో నాటినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

విత్తనాలు మొలకెత్తిన తరవాత పూర్తి మొక్కగా మారుతుంది. పొడి విత్తనాలకు ప్రాణముందని ఇంకా ఎలా నిరూపించవచ్చు? పటం–6(ఎ)

పటం–6(ఎ)

బాక్టీరియాలు అత్యధిక, అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతల వద్ద కూడా జీవించగలవు.

SCERT, TELANGANA

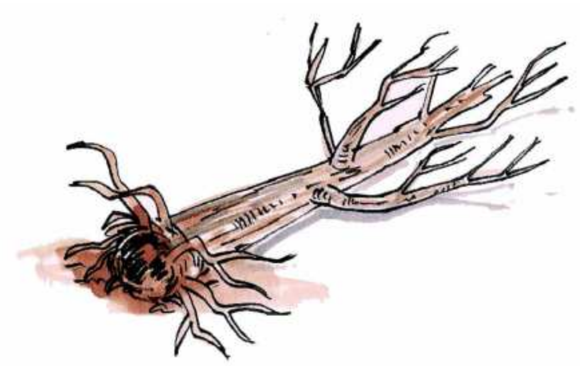


Fig. 7

Venkatesh noticed that growth, breathing, excretion, taking food, giving birth to young ones, response to stimulus, movement are some of the characteristics of living beings. He also observed that these are not common among all living organisms. But, non-living things do not possess these characters. He observed that people depend upon both living and non-living things.

Generally we are told that the plant is dead when it has dry leaves and stem. If an animal doesn't show living characteristics, we can say that the animal is dead. Is a dead plant or a dead animal non-living?

Dead plants, animals or any other living beings decompose to form non-living constituents. So we can't say dead things are non-living things. They are intermediate things between living and non-living things.

16.9. Living things under a microscope

The letters in a book are quiet small. What do old people do to read books? Children frequently play with magnifying lens. When we see objects through magnifying lens they seem to be bigger than their actual size.

Activity-9 : Prepare your own magnifier

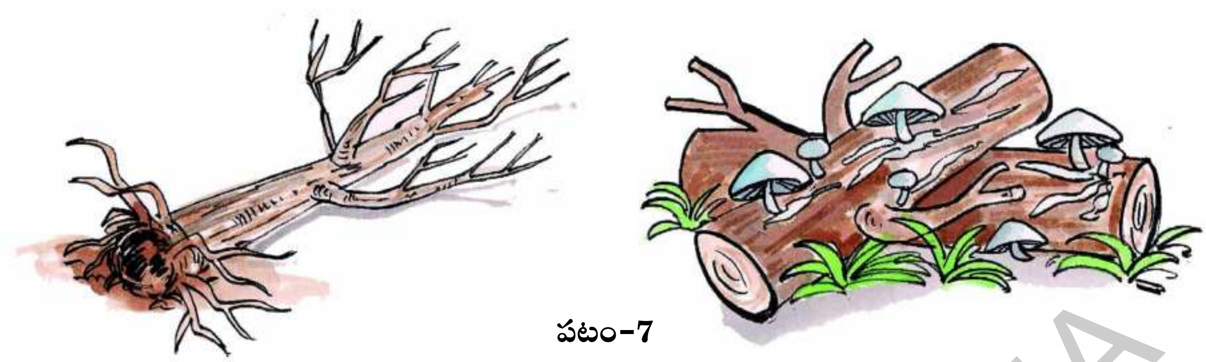
Collect an used electric bulb. Remove its filament. Fill water in half of the bulb. See a book through this bulb. Do the letters in the book seem bigger?

Are all things around us visible to us? Name some small animals that you see. Can we see antenna of ants and small insects with our naked eye? When you touch flowers, a yellow colour powder sticks your fingers. If you want to know what it is, what can you do?

We cannot see all things around us with our naked eye. Because those things like antenna of ants, yellow powder of flowers are very small. In the living world

Some moulds are used in cheese manufacturing. It is called as fermentation.

SCERT, TELANGANA



పటం-7

పెరుగుదల, శ్వాసించడం, విసర్జన, ఆహారసేకరణ, పిల్లలను కనడం, ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందించడం మొదలైన లక్షణాలు సజీవులకు ఉంటాయని వెంకటేష్ గమనించాడు. ప్రతి సజీవిలోనూ ఈ లక్షణాలు అన్నీ ఉండాల్సిన అవసరం లేదు, కానీ నిర్జీవులకు ఈ లక్షణాలు ఉండవు. మనుషులు సజీవులమీదా, నిర్జీవులమీదా కూడా ఆధారపడతారని గమనించాడు.

సాధారణంగా మొక్కకు ఎండిన ఆకులు, కాండం ఉన్నప్పుడు అది చనిపోయినట్లుగా భావిస్తాం. అదే విధంగా జంతువులు జీవ లక్షణాలను కనబరచనప్పుడు జంతువు చనిపోయినట్లనుకుంటాం. చనిపోయిన మొక్క కాని జంతువుకాని నిర్జీవి అవుతుందా?

చనిపోయిన మొక్కకాని జంతువుకాని మరే ఇతర సజీవి కాని కుళ్లిపోయి నిర్జీవ అంశాలుగా మారుతాయి. అందువల్ల చనిపోయిన జీవులన్నీ నిర్జీవులు అని చెప్పలేము. అవి సజీవులకూ, నిర్జీవులకూ నడుమ ఏర్పడే మధ్యస్థ అంశాలు అని చెప్పవచ్చు.

16.9. సూక్ష్మదర్శిని కింద కనబడే సజీవులు :

పుస్తకంలో చిన్న చిన్న అక్షరాలు ఉన్నప్పుడు పెద్ద వాళ్ళు చదవడానికి ఏమి ఉపయోగిస్తారు? పిల్లలు తరచుగా భూతద్దంతో ఆడుతుంటారు. భూతద్దంలో వస్తువులను చూసినప్పుడు అవి వాటి నిజ పరిమాణం కంటే పెద్దవిగా కనబడుతాయి.

కృత్యం-9 : భూతద్దాన్ని తయారు చేద్దాం

కాలిపోయిన, వాడిన ఎలక్ట్రిక్ బల్బును సేకరించండి. అందులోని ఫిలమెంటును తొలగించండి. బల్బులో సగం వరకు నీళ్లు నింపండి ఆ బల్బు గుండా పుస్తకాన్ని చదవండి. పుస్తకంలోని అక్షరాలు పెద్దవిగా కనబడుతున్నాయా?

మనకు చుట్టుపక్కల ఉండే అన్ని వస్తువులూ కనబడతాయా? మీకు తెలిసిన కొన్ని అతి చిన్నగా ఉండే జంతువుల పేర్లు రాయండి. చీమలు, దోమలకు ఉండే ఏంటిన్నాను మన మామూలు కంటితో చూడగలమా? పూలను చేతితో ముట్టుకున్నప్పుడు పసుపు రంగులో ఉండే పొడి మీ వేళ్లకు అతుక్కుంటుంది. అది ఏమిటో తెలుసుకోవాలంటే మీరు ఏం చేస్తారు?

మనం మన కంటిద్వారా మన చుట్టూ ఉన్న వస్తువులన్నింటినీ చూడలేం. చీమ ఎంటిన్నా, పుప్పొడి వంటివి చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి. సజీవ ప్రపంచంలో కొన్ని జీవులు కంటికి కనబడవు.

జున్ను తయారుచేయడంలో కొన్ని రకాల శిలీంధ్రాలను ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని కిణ్వణం అంటారు.

SCERT, TELANGANA

there are some things that are not visible. We cannot see them. We can see those small organisms under a microscope. Living beings that we can see only under the microscope are called micro-organisms. Let us try to understand about a microscope and then use it for observing some micro-organisms.

16.10. What is a microscope?

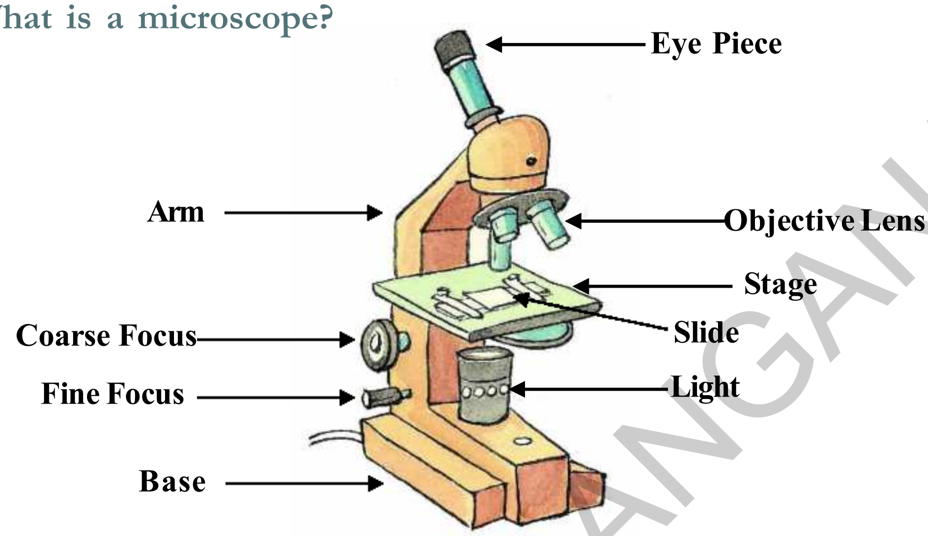


Fig 8

Microscope is an instrument with the help of which we are able to see minute things that we cannot see with our naked eyes. It works like a magnifying lens but it is much more powerful.

Basically, there are two components in a microscope - 1) the structural component 2) the visual components

Structural components are the head/ body, base and arm. Visual components are eyepiece, objective, nosepiece, coarse and fine adjustment knobs, stage, aperture etc.

Fig. 8 shows a labeled diagram of a compound microscope.

Taking its help identify different parts of microscope in your school.

Now we want to see some micro-organism. Where can we find them?

Activity-10: Bread Mould

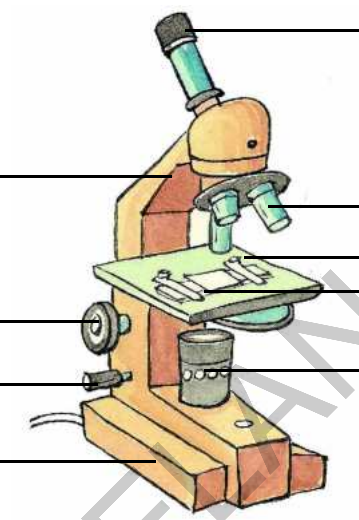
Generally our elder say that we should not put wet spoons in pickle jars. Why do they say this? When you put wet spoons in a pickle jar, the pickle will spoil. What happens when you pack bread or vegetable and keep for a couple of days? You observe that they become rotten and they emit a foul smell. We can see thin, thread like grey colour substance. After some days this grey colour substance turns black.

Bacteria are found everywhere - in air, water, soil, animals, people and food.

SCERT, TELANGANA

వాటిని మనం చూడలేం. వాటిని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో మాత్రమే చూడగలం. ఇలాంటివాటిని సూక్ష్మజీవులు అంటారు. సూక్ష్మదర్శిని గురించి మరియు సూక్ష్మ జీవులను చూడడానికి దాన్ని ఎలా ఉపయోగించాలనే విషయాన్నీ తెలుసుకుందాం.

16.10. సూక్ష్మదర్శిని అంటే ఏమిటి?



పటం-8

మన కంటి ద్వారా నేరుగా చూడలేని అతి-సూక్ష్మమైన జీవులను చూడటానికి ఉపయోగించే సాధనమే సూక్ష్మదర్శిని. ఇది భూతద్దం మాదిరిగా పనిచేస్తుంది. కాని అంతకంటే శక్తివంతమైనది.

సూక్ష్మదర్శినిలో ముఖ్యంగా రెండు అంశాలు ఉంటాయి. అవి 1) నిర్మాణాత్మక అంశాలు, 2) దృశ్య అంశాలు.

పీఠం, ఆధారం, చేతివంపు వంటివి నిర్మాణాత్మక అంశాలు. అక్షి కటకం, వస్తు కటకం, స్థూల సవరణి, సూక్ష్మసవరణి, కాంతి దర్పణం, స్లైడ్ అన్నవి దృశ్య అంశాలు.

పటం-8లో సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిని చూడవచ్చు.

దాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని మీ పాఠశాలలోని సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని భాగాలను గుర్తించండి. మనం ఇప్పుడు కొన్ని సూక్ష్మజీవులను చూడాలనుకుంటున్నాం. అవి ఎక్కడ కనబడతాయి?

కృత్యం-10 : రొట్టెబూజు

మన ఇంట్లో నిల్వ చేసే పచ్చళ్లలో తడి చెమ్చా ఉంచవద్దని పెద్దలు చెపుతూంటారు. అలా ఎందుకు చెపుతారు? తడి చెమ్చాను పచ్చళ్లలో ఉంచినప్పుడు పచ్చళ్లు పాడవుతాయి. రెండు రోజుల వరకు రొట్టెముక్కలనుగాని కూరగాయలనుగాని ప్యాక్‌చేస్తే ఏమవుతుంది? అవి కుళ్లి చెడువాసన వస్తూండటం గమనిస్తాం. వాటిపైన బూడిద రంగులో ఉండే సన్నటి దారాల వంటివి చూస్తాం. కొద్ది రోజులకు అవి నల్లగా మారుతాయి.

బాక్టీరియా గాలిలో, నీటిలో, మట్టిలో, జంతువులలో, మనుషులలో మరియు ఆహారంలో అంతటా ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

If you touch this material black colour substance sticks to your fingers. Collect this rotten material and observe it under a microscope. Note your observation and discuss with your friends. Draw the structures seen by you under the microscope.

These tiny thread like structure are commonly called mould. Can we say that mould is also living?

The mould that develops on spoiled material is able to produce new mould. It grows. So we can say the mould is also living.

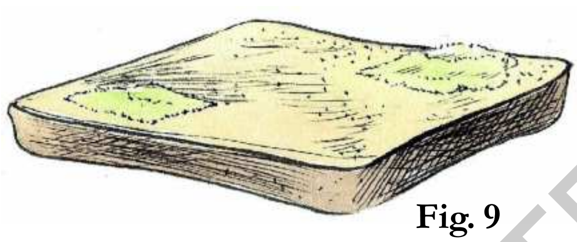


Fig. 9

We all know that cows gives us milk. So they are useful. Do micro-organisms help us in any way?

- Why is idly batter prepared the day before?
- Why do we add little amount of butter milk to milk to get curd?

Activity-11: Let us see bacteria

Take the watery substance in curd. Put a drop of this substance on a glass slide. Cover it gently with another slide. Observe this under a microscope. Note your observations. Draw a picture of what you see under the microscope.

The micro-organisms that you see under the microscope are called bacteria. Bacteria are in different shapes. The bacterium that you see in curd is helpful.

Fig. 10

This bacteria named lactobacillus helps to convert milk into curd.

16.11. Are bacteria harmful?

Discuss with your teacher how bacteria are harmful. Some bacteria cause diseases in human beings as well as animals and birds. These bacteria spread from one person to the other and cause various types of diseases. They spread all over the world. There is no place in the world without bacteria.

When you suffer from a disease, the doctor advises you to take boiled water. Are there micro-organisms in water? Is the water that you drink regularly, pure?

Activity-12: Micro organisms in water

Collect water samples from a pond, well and borewell. Keep them in separate glasses. Put a drop of water on a slide. Keep another slide on it. Observe under microscope. What type of micro-organisms do you see in water samples? Do all water samples have the same type of micro-organisms?

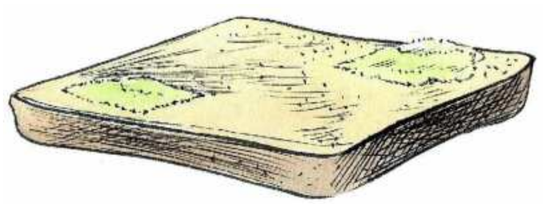
Microscope was invented by dutch scientists. Zacharias Janssen and his father Hans Martens in the year 1590 A.D.

SCERT, TELANGANA

వీటిని ముట్టుకున్నప్పుడు నల్లరంగు పదార్థం మీ వేళ్లకు అంటుకుంటుంది. కుళ్లిపోయిన పదార్థాన్ని సూక్ష్మదర్శిని కింద పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను స్నేహితులతో చర్చించండి. సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడే నిర్మాణాల బొమ్మ గీయండి.

సన్నటి దారాల వంటి నిర్మాణాలను బూజు (శిలీంధ్రం) అంటారు. మోల్డ్‌ను కూడా సజీవులు అని చెప్పవచ్చా?

కుళ్ళిపోయిన పదార్థంపైన పెరిగే మోల్డ్ నుండి కొత్త మోల్డ్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. అది కూడా పెరుగుతుంది కాబట్టి మోల్డ్ కూడా సజీవమైనదే.



పటం-9

మనకు ఆవు పాలిస్తుందని తెలుసు కాబట్టి అది మనకు ఉపయోగపడుతుంది. అదే విధంగా సూక్ష్మ జీవులు మనకు ఉపయోగపడతాయా?

- ఇడ్లీ పిండిని ఒక రోజు ముందే ఎందుకు తయారు చేస్తారు?
- పెరుగు చేయడానికి పాలకు కొంచెం మజ్జిగ కలుపుతారు ఎందుకు?

కృత్యం-11 : బ్యాక్టీరియాను చూద్దాం

పెరుగులోని నీటిచుక్కను తీసుకుని స్లైడ్‌పైన ఉంచండి. దాని మీద మరొక స్లైడ్ ఉంచండి. సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించి మీ పరిశోధనలను నమోదు చేయండి. సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించిన అంశాల బొమ్మలను గీయండి.

సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడే సూక్ష్మ జీవులను బ్యాక్టీరియా అంటారు. బ్యాక్టీరియా వివిధ ఆకారాలలో ఉంటాయి. పెరుగులో కనబడే బ్యాక్టీరియా మనకు ఉపయోగపడుతుంది. దీన్ని ల్యాక్టోబాసిల్లస్ అంటారు. ఇది పాలను పెరుగుగా మారుస్తుంది.

పటం-10

16.11. బ్యాక్టీరియా హానికలిగిస్తాయా?

బ్యాక్టీరియా ఎలా హానికలిగిస్తాయో మీ ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి. కొన్ని రకాల బ్యాక్టీరియాలు మనుషులకు వ్యాధులను కలిగిస్తాయి. అలాగే పక్షులు, జంతువులకు కూడా వ్యాధులను కలిగిస్తాయి. బ్యాక్టీరియా ఒకరినుంచి ఒకరికి వ్యాపిస్తూ రకరకాల వ్యాధులు కలిగిస్తాయి. బ్యాక్టీరియా ప్రపంచమంతటా వ్యాపించి ఉంటాయి. ఇవి లేని ప్రదేశమే లేదంటే ఆశ్చర్యంగా ఉంటుంది.

మీరు వ్యాధితో బాధపడుతున్నప్పుడు డాక్టర్ కాచి చల్లార్చిన నీళ్లను తాగమని సలహా ఇస్తాడు; నీటిలో కూడా సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి. ప్రతిరోజు మీరు తాగే నీరు పరిశుభ్రమైనదేనా?

కృత్యం-12 : నీటిలో సూక్ష్మజీవులు

చెరువు, బావి, బోరుబావి వంటివాటిలో నీటిని వేరు వేరు గ్లాసులో సేకరించండి. స్లైడ్ పైన నీటి చుక్కవేసి మరొక స్లైడ్‌ను దానిపైన ఉంచండి. సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి. మీరు ఏవైనా సూక్ష్మజీవులను నీటి నమూనాలలో చూశారా? అన్ని నీటి నమూనాలో ఒకే రకమైన సూక్ష్మజీవులు ఉన్నాయా?

క్రీ.శ. 1590లో డచ్ శాస్త్రవేత్త జకారస్ జాన్సన్ అతని తండ్రి హేన్స్ మార్టెన్స్ మైక్రోస్కోప్‌ను కనుగొన్నారు.

SCERT, TELANGANA

Is there any water without micro-organisms? Which water contains larger number of micro-organisms? Draw what you have observed. Describe the shapes of the micro-organisms.

- Which water contains larger number of micro-organisms? Why?
- What difference do you find in the appearance of micro-organisms in pond water and bore well water?

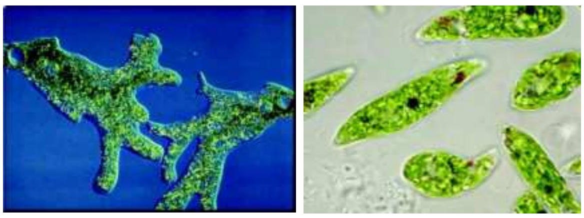


Fig. 11

Thus we see that micro-organisms are present everywhere, although they are not visible to naked eyes. From our activities, we could see only a few of them. But there is a vast world of micro-organisms and they are all part of the living world.

Keywords

Living things, non-living things, growth, breathing, excretion, response, stimulus, movement, micro-organisms, microscope

What we have learnt ?

- There are living and non-living things around us.
- When living things lose their life they become dead.
- Dead is an intermediate stage between living and non-living things.
- Dead material decomposes to form non-living things.
- Living things possess characteristics like growth, breathing, excretion, movement, response to stimulus and giving birth to young ones.
- Among living things, plants and trees can't move like animals.
- Seed is also a living thing but it doesn't have all characteristics of the living world.
- We can see minute things under a microscope.

Improve your learning

R9X6R8

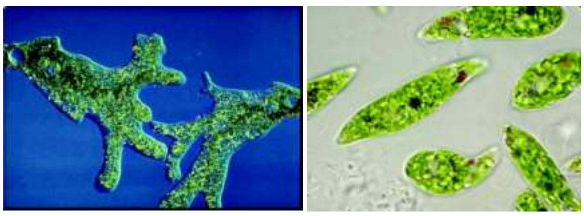
1. List out common characteristics of living things.
2. Why do cockroaches come out of their places when lights are switched off?
3. Which characteristics are same in both living and non-living things?
4. Which of the following are derived from living things : sugar, coconut oil, pen, rice, fan, omelet, bus, wooden chair, garland, mango, clothes, fruit juice.

Mushrooms we use as food are also fungi.

SCERT, TELANGANA

సూక్ష్మజీవులు లేని నీరు ఏది? ఏ నీటి నమూనాలో ఎక్కువ సంఖ్యలో సూక్ష్మజీవులున్నాయి? మీరు పరిశీలించినవాటికి బొమ్మలు గీయండి. వాటి ఆకారాలను గురించి చర్చించండి.

- ఏ రకమైన నీటిలో ఎక్కువ సూక్ష్మజీవులున్నాయి? ఎందుకు?
- బోరునీటిలో, చెరువు నీటిలో కనబడే సూక్ష్మ జీవులలో కనబడే తేడా ఏమిటి?



పటం-11

సూక్ష్మజీవులు మనకు కనబడక పోయినా అవి ప్రతి చోటా ఉంటాయి. వాటిని కంటితో చూడలేము. మైక్రోస్కోప్ వంటి సాధనాల ద్వారా కొన్నిటిని మాత్రమే చూడగలం. కాని సూక్ష్మజీవుల ప్రపంచం చాలా పెద్దది. అవీ జీవప్రపంచంలో భాగమే.

కీలక పదాలు

సజీవులు, నిర్జీవులు, పెరుగుదల, శ్వాసించడం, విసర్జన, ప్రతిస్పందన, ఉద్దీపన, చలనం, సూక్ష్మజీవులు, సూక్ష్మదర్శిని.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మనచుట్టు సజీవులు, నిర్జీవులు ఉన్నాయి.
- సజీవులు ప్రాణం పోగొట్టుకొన్నప్పుడు అవి నిర్జీవులుగా మారతాయి.
- చనిపోవడం అనేది సజీవులకూ నిర్జీవులకూ మధ్యస్థ దశ.
- చనిపోయిన జీవులు కుళ్లిపోయి నిర్జీవులుగా మారుతాయి.
- సజీవులకు పెరుగుదల, శ్వాసించడం, విసర్జన, చలనం, ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందించడం, పిల్లలను కనడం వంటి లక్షణాలు ఉంటాయి.
- సజీవులలో చెట్లు జంతువుల మాదిరిగా కదలలేవు.
- విత్తనాలు కూడా సజీవమైనవే కాని సజీవుల లక్షణాలన్నీ వాటిలో కనబడవు.
- అతిసూక్ష్మమైన అంశాలను సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా చూస్తాం.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

L8X7I4

1. సజీవుల సామాన్య లక్షణాల పట్టిక రాయండి.
2. ఇంటిలో దీపాలు ఆర్పివేయగానే బొద్దింకలు బయటికి వస్తాయి. ఎందుకని?
3. సజీవులకూ నిర్జీవులకూ రెండింటికీ ఏమైనా సామాన్య లక్షణాలుంటాయా?
4. కింది వాటిలో ఏవేవి సజీవులనుండి తయారవుతాయో గుర్తించండి. చక్కెర, కొబ్బరినూనె, పెన్ను, బియ్యం, ఫ్యాన్, ఆమ్లెట్, బస్, కర్రకుర్చీ, పూలదండ, మామిడి పండు, బట్టలు, పండ్లరసం.

మనం ఆహారంగా ఉపయోగించే పుట్టగొడుగులు కూడా శిలీంధ్రాలే.

SCERT, TELANGANA

5. How can you say that a tree is living even though it doesn't move?

6. How would you use the microscope present in your school lab?

7. Thread like structure developed in bread are --------------------

8. Which of the following is not a response to stimulus :

   a) Feeling cold by touching ice.

   b) Feeling the weight of carrying a bag of books.

   c) Scratching the skin at the place of ant bite.

   d) Closing eyes immediately after seeing bright light.

9. Collect sweet potato, bottle, salt, and water. Take a bottle full of water and add salt, then put the sweet potato inside the bottle. Observe for a few days. What happens? Note your observations.

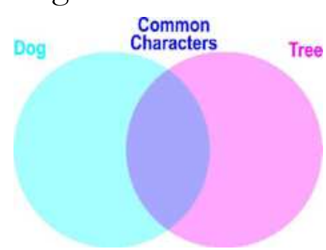
10. Venkatesh argues with his friend Tanveer about "seed is living" Think. What questions does Tanveer ask?

11. What will happen if there is no stomata in leaves? Write your predictions.

12. Write down the steps of the experiment that you did in the lab to observe micro-organisms in pond water.

13. How do you feel when you touch 'Touch me not' plant? Write your feelings.

14. Prepare Venn diagram to represent living and non living characteristics of dog and tree.



15. Do you think both living and non living things are necessary for our environment. Why?

16. Collect information from your school library / internet about Sir J.C. Bose who invented response to stimulus in plants.

The right foundation is to learn science in order to preserve the bio-diversity that benefits all living things on earth.

- Amartya Sen

Algae are of great use in sewage water treatment plants.

SCERT, TELANGANA

5. తాను ఉన్నచోటినుంచి కదలలేనప్పటికి చెట్టును సజీవి అని ఎలా చెప్పగలవు.

6. మీ పాఠశాల ప్రయోగశాలలో ఉండే సూక్ష్మదర్శినిని నీవు ఎలా ఉపయోగించుకుంటావు?

7. రొట్టెమీద పెరిగే దారాలవంటి నిర్మాణాలను .... అంటారు.

8. కింది వాటిలో ఏది ఉద్దీపనకు ప్రతిస్పందన కాదు.

   ఎ. మంచుగడ్డను తాకినపుడు చల్లగా ఉందనుకోవడం.

   బి. పుస్తకాల సంచి మోసేటప్పుడు బరువుగా ఉందనుకోడం.

   సి. చీమ కుట్టినచోట గీరుకోడం.

   డి. ఎక్కువ వెలుతురు చూడగానే కళ్ళు మూసుకుపోవడం.

9. ఒక చిలగడదుంపను తీసుకోండి. ఒక సీసాలో నీరు పోసి కొంచం ఉప్పు కలపండి. చిలగడదుంపను సీసాలో నీటికి తగిలేలా ఉంచండి. కొన్ని రోజులు గమనించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదుచేయండి.

10. "గింజలలో కూడా ప్రాణం ఉంటుంది" అని వెంకటేష్ తన స్నేహితుడు తన్వీర్‌తో వాదించాడు. తన్వీర్ ఏమేమి ప్రశ్నలు వేసి ఉంటాడో రాయండి.

11. ఆకులలో పత్రరంధ్రాలు లేకపోతే ఏమవుతుందో ఊహించి రాయండి.

12. కుంటనీటిలో ఉన్న సూక్ష్మజీవులను చూడడానికి మీరు పాఠశాలలో చేసిన ప్రయోగానికి నివేదిక రాయండి.

13. అత్తిపత్తి మొక్కను తాకినప్పుడు దానిలో వచ్చే స్పందనలు చూస్తే మీకేమనిపిస్తుందో రాయండి.

14. కుక్కకూ, చెట్టుకూ ఉండే సజీవ లక్షణాలను గుర్తించండి. వాటి ఆధారంగా వెన్ చిత్రాన్ని రాయండి.

15. మనచుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలో సజీవులు – నిర్జీవులు రెండూ అవసరమే అని నువ్వు అనుకుంటున్నావా? ఎందుకు?

16. మొక్కలకు కూడా ప్రాణం ఉంటుందనీ అవి కూడా ప్రతిస్పందిస్తాయనీ సర్ జగదీశ్ చంద్రబోస్ అనే శాస్త్రవేత్త కనుక్కొన్నాడు. ఆయన్ను గురించిన సమాచారాన్ని మీ గ్రంథాలయంలో / అంతర్జాలంలో నుంచి సేకరించండి.

భూమిమీద ఉండే సమస్త ప్రాణికోటికి లాభం కలిగించే జీవ వైవిధ్యాన్ని సంరక్షించుకోడానికి సైన్సు నేర్చుకోడమే సరైన పునాది.

– అమర్త్యసేన్

మురికి నీటిని పరిశుభ్రంచేసే కేంద్రాలలో శైవలాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి.

SCERT, TELANGANA

BEFORE STEP INTO TEXTBOOK ....

The textbook is designed duly considering th e Inquiry Nature of childhood and their power of imagination. Children's world is creative and they are more inquisitive and want to find out everything they come across and ask several questions until they satisfy on any incomprehensive issue / objects. This nature of the child is the basis for an enquiry mind and for pursuing the scientific knowledge in a systematic way. Let us discuss some of the issues before preparing the children for the learning of science in a scientific way.

The National Curriculum Frame Work – 2005 and State Curriculum Frame Work – 2011 defined science as questioning, and observing the nature and also trying to understand the nature. For this purpose one should question Why? What? How? When? on the observed phenomenon. The children imagine and expect what happens? and what will be the outcomes? Children must experiment and observe by utilizing the available resources in the local environment to find out answers to their questions.

It must be theorized and generalized based on repeated observations. The natural phenomenon and resources which influence our life viz., day and nights, water, air, earth, heat, light, food, flora and fauna must be understood primarily from our life experiences. For this purpose one should reflect on our daily experiences and impact of human interventions in various natural activities / processes. Children must be made to appreciate the applications of science for the betterment of human life, natural phenomenon such as rain, wind, day and nights and growth of life on the earth, bio diversity etc.,

Teachers must think and design strategies for appropriate science education and its classroom transaction to realize the constitutional values, goals and aims of science education and the philosophical perspectives of science education at school level. The transformation of young minds as potential scientists must be explored and afforded. This requires lot of planning on the part of teacher and professional preparation, referencing, collaborative work with the children and encourages bringing children's knowledge into the classrooms.

About Academic Standards….

The National and State Curriculum Frame Works, the Right to Education Act clearly envisaged on the role of the school in achieving the expected academic standards which are subject specific and grade specific. Learning of science does not include learning of information alone, but it includes doing projects to understand the science concepts, undertaking observations and experiments, collection of information, analysis of information and finally arriving to conclusions and generalizations.

Children must draw the illustrations on the observed things and appreciate the interdependence of the living beings in the nature. Appropriate attitudes on keeping the bio diversity and sustaining it is also one of the objectives of science learning in schools. Teachers must play a vital role and take the responsibility in developing such scientific spirit and academic standards.

SCERT, TELANGANA

Teaching Learning Strategies ….

Teaching does not mean transferring information from the textbooks. Teachers must understand the philosophical base of science i.e., why science is as a subject in school curriculum? And what are the expected goals and objectives of science teaching? What is the expected behavioral change in children through science teaching? How to motivate the children to peruse science with increased interest and dedication. The teacher shall plan strategies for science teaching. Following are the expected strategies of the science teaching.

- Textbooks must include various learning strategies to construct knowledge on various science concepts through observations, discussions, experimentation, collection of information.
- Using mind mapping as one of the initial whole class activity and develop debate and discussion on the given concepts.
- Prepare children for discussions by posing appropriate questions. The questions given in the textbook exercises make along with planning additional questions must be used.
- Textbook reading is a must to understand and to get an overall idea on the concepts introduced in the lessons.
- Textbook may be appropriately used while teaching the lesson both by children and as well as teachers.
- Teachers must prepare / collect appropriate equipment, plan and well in advance for a meaningful transaction of the science lessons and plan for children participation through group / individual / whole class work.
- Teacher preparation includes collection and reading of appropriate reference books, sources in the internet, library books, children exercises, appropriate questions to children to think on the given concepts and sharing the prior ideas of the children.
- Appropriate activities to appreciate the nature and natural phenomenon.
- Plan for discussions for improved understanding and appreciation of bio-diversity and efforts to environmental protection and specific roles of the children in doing so.
- Teaching learning strategies and the expected learning outcomes, have been developed class wise and subject-wise based on the syllabus and compiled in the form of a Hand book to guide the teachers and were supplied to all the schools. With the help of this Hand book the teachers are expected to conduct effective teaching learning processes and ensure that all the students attain the expected learning outcomes.

Conduct of Activities ….

The basic objectives of science teaching facilitate the learning of how to learn. Therefore, children must be facilitated to construct knowledge collaboratively through participating in whole class, group and individual activities.

- Provide advanced information and awareness on the experiments, observations to be done both in side and out side the classrooms along with study of reports.

SCERT, TELANGANA

- The exercises given in the textbooks must be performed during the classroom teaching learning processes without delay or skipping.
- The activities in the lesson shall be performed not only during its transaction but also during the entire academic year for specific units Eg: food for the animals and changes around etc.,
- The observations, information collection, field investigations etc., must be taken up under the teacher guidance / presence. Some of the work may be given as homework also.
- Local resources may be used as alternative equipment for designing and undertaking activities / experiments.
- Teacher must develop a year plan duly distributing the projects, assignments, field trips given in the textbooks so as to complete with in the available 180 working days.
- Teachers are advised to collect information about recent studies of the areas discussed in the textbook for every year.
- The information given in the bottom line boxes of every page is only for extensive reading.

About assessment ….

The present practice of testing children to what extent they learnt the information must be replaced by understanding how children are learning. What are the learning problems? What is difficult for children? etc., This may be possible by observing children notebooks, assignments and sitting besides them while doing the work / problem solving. Therefore, importance must be given for the Assessment For Learning than Assessment Of Learning. An effort was made to provide variety of assessment exercises in the textbooks, assess the different competencies to be developed as per the goals and objectives of science teaching in schools. Teachers must understand the continuity and appropriateness of varieties of assessment.

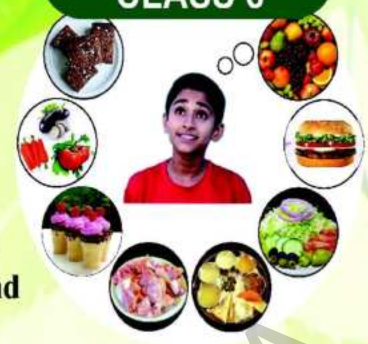
- It is expected that every child must understand the concept and try for his own answer rather than repeating the text given in the textbooks without any value addition.
- Teachers shall not try for uniformity in the answers across the students in the class but encourage them for a variety of responses.
- Some of the exercises for display in the wall magazine, bulletin board, school community meeting are not only for the sake of assessment but it reflects the nature of academic activities to be performed in the schools.

The revised science textbook is all together an improved design reflecting the nature and spirit of science learning and certainly make the children to think and contribute his / her ideas creatively and facilitate the construction of concepts based on the child's prior ideas / experiences. There is no doubt that children would develop creatively while following and performing the activities and exercises given in the science textbooks. It is a challenge for teachers to make children as constructors / creators of knowledge rather than receivers of information.

SCERT, TELANGANA

Learning Outcomes

SCIENCE
CLASS 6



The learner....

- Identifies materials and organisms, such as, plant fibres, flowers, on the basis of observable features i.e., appearance, texture, function, aroma, etc.
- Differentiates materials and organisms, such as, tap and fibrous roots, electrical conductors and insulators, on the basis of their properties, structure and functions.
- Classifies materials, organisms and process based on observable properties e.g. materials as soluble, insoluble transparent, transluced and opeque; of habitat as biotic and abiotic.
- Conducts simple investigations to seek answers to quires, e.g., what are the does a freely suspended magnet align in a particular direction?
- Relates process and phenomenon with causes, e.g. deficiency diseases with diet adaptations of animals and animals and plants with their habitats.
- Explains processes and phenomenon, e.g. processing of plant fibres movement in plants and animals; formation of shadows reflection of light from plane mirror,
- Measures physical quantities and express in SI units e.g. length, mass, temperature etc.
- Draws labelled diagrams / flow charts of organisms and processes e.g., parts of flower, joints, fillration, water cycle etc.
- Constructs model using materials from surroundings and explains their working e.g., pinhole camera, periscope, electric torch etc.
- Applies learning of scientific concepts in dag-to-dag life e.g., selecting food items for a balanced diet separating materials selecting season appropriate facries; using canpass needle for finding directions; suggesting ways to cope with heaving rain/drought etc.
- Makes efforts to protect environment, e.g., minimising wastage of food, water, electricity and generation of waste, spreading awareness for rain water harvesting; care for plants etc.
- Exhibits value of honest, objectivity, cooperation, freedom from fear and prejudices.

SCERT, TELANGANA

ACADEMIC STANDARDS

S.No.	Academic Standard	Explanation
1.	**Conceptual understanding**	Children are able to explain, cite examples, give reasons, and give comparison and differences, explain the process of given concepts in the textbook. Children are able to develop their own brain mappings.
2.	**Asking questions and making hypothesis**	Children are able to ask questions to understand concepts, to clarify doubts about the concepts and to participate in discussions. They are able to guess the results of on issue with proper reasoning, able to predict the results of experiments.
3.	**Experimentation and field investigation.**	Children are able to do the experiments given in the text book and developed on their own. Able to arrange the apparatus, record the observati onal findings, suggest alternative apparatus, takes necessary precautions while doing the experiments, able to do to alternate experiments by changing variables. They are able to participate in field investigation and prepare reports.
4.	**Information skills and Projects**	Children are able to collect information related to the concepts given in the text book by using various methods (interviews, checklist questionnaire) analyse the information and interpret it. Able to conduct project works.
5.	**Communication through drawing, model making**	Children are able to counicate their conceptual understanding by the way of drawing pictures labeling the parts of the diagram by drawing graphs, flow charts and making models.
6.	**Appreciation and aesthetic sense, values**	Children are able to appreciate the nature and efforts of scientists and human beings in the development of s ience and have aesthetic sense towards nature. They are also able to follow constitutional values.
7.	**Application to daily life, concern to bio diversity.**	Children are able to apply the knowlegde of scientific concept they learned, to solve the problem faced in daily life situations. Recognise the importance of biodiversity and takes measures to protect the biodiversity.

SCERT, TELANGANA

విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పాఠ్యాంశాలలోని భావనలను అర్థంచేసుకొని సొంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో ఊహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఫలితాలు ఊహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సొంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్చగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్షేత్రపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పాఠ్యపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్‌లిస్ట్, ప్రశ్నావళి .....) సేకరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్ట్‌లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్ధవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

SCERT, TELANGANA

TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM - 2012

Editors

Dr. Kamal Mahendroo, Professor, Vidya Bhavan Educational Resource Centre, Udaipur, Rajasthan

Dr. B. Krishnarajulu Naidu, Professor in Physics (Retd), Osmania University,Hyderabad.

Dr. Snigdha Das, Vidya Bhavan Educational Resource Centre, Udaipur, Rajasthan.

Dr. M. Adinarayana, Professor of Chemistry (Retd), Osmania University,Hyderabad.

Dr. Nannuru Upender Reddy, Professor, C&T Dept., SCERT, Hyderabad.

Contributors

Sri. J. Raghavulu, Professor, SCERT

Smt. B.M. Sakunthala, Lecturer, SCERT

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer, Co-ordinator, Govt. I.A.S.E., Masabtank, Hyderabad.

Dr. P. Shankar, Lecturer, D.I.E.T., Warangal.

Dr. T.V.S. Ramesh, S.A., Coordinator, U.P.S., Potlapudi, Nellore.

Sri J. Vivekavardhan, S.A., Co-ordinator, S.C.E.R.T., Hyderabad.

Dr. K. Suresh, S.A., Z.P.H.S., Pasaragonda, Warangal.

Dr. S. Vishnu Vardhan Reddy, S.A., Z.P.H.S., Kadthal, Mahaboobnagar

Sri Noel Joseph, H.M., St. Joseph's HS, Ramagundam, Karimnagar.

Sri Sanjeev Kumar, S.A., Z.P.H.S., Amdapur, Nizamabad.

Sri L.V. Chalapathi Rao, S.A., A.P.R. School, Nizampatnam, Guntur.

Sri Y. Venkata Reddy, S.A., Z.P.H.S., Chivemla, Nalgonda.

Sri D. Madhusudhan Reddy, S.A., Z.P.H.S., Munagala, Nalgonda.

Sri A. Nagaraju Sekhar, S.A.,Z.P.H.S., Chatakonda, Khammam.

Illustrator, Layout and Cover Page Designers

Sri Kurella Srinivas, S.A., ZPHS, Pochampalli,Nalgonda

Sri B. Kishore Kumar, S.G.T, U.P.S., Alwala, Nalgonda.

Sri Ch. Venkata Ramana, S.G.T, P.S. Viryanaik Tanda,Nalgonda.

SCERT, TELANGANA

TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM - 2012

DTP & Designing

Sri. Md. Ayyub Ahmed, Computer Operator, S.C.E.R.T., Hyderabad.

Sri. R. Madhusudhana Rao, Computer Operator, S.C.E.R.T., Hyderabad.

Sri. Kishan Thatoju, Computer Operator, S.C.E.R.T., Hyderabad.

Sri. G.V. Gopala Krishna, Cover Page Designer, Nellore

Sri Kannaiah Dara, DPO, S.C.E.R.T., Hyderabad.

Textbook Publication Team

Director, SCERT, Hyderabad.

Prof. & HoD, Dept. of Curriculum & Textbooks, SCERT, Hyderabad.

Director, Govt. Text Book Press, Hyderabad.

QR CODE TEAM

V3V7Y7

క్యు.ఆర్.కోడ్ టీమ్

M3Q1J4

SCERT, TELANGANA

Notes

SCERT, TELANGANA