

తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ  
ప్రాదరాబాదు

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిడి



# నామాన్తరాణం

7వ తరగతి



FREE

7వ తరగతి సౌమాన్యాళియో



తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ  
ప్రాదరాబాదు

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిడి

C M Y K

## చిన్నారి శాస్త్రవేత్తలూ...

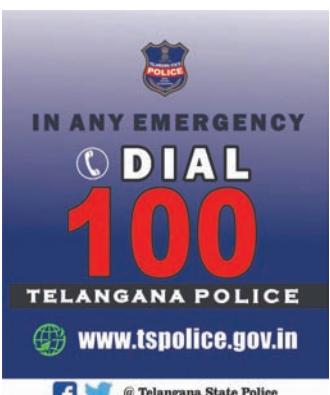
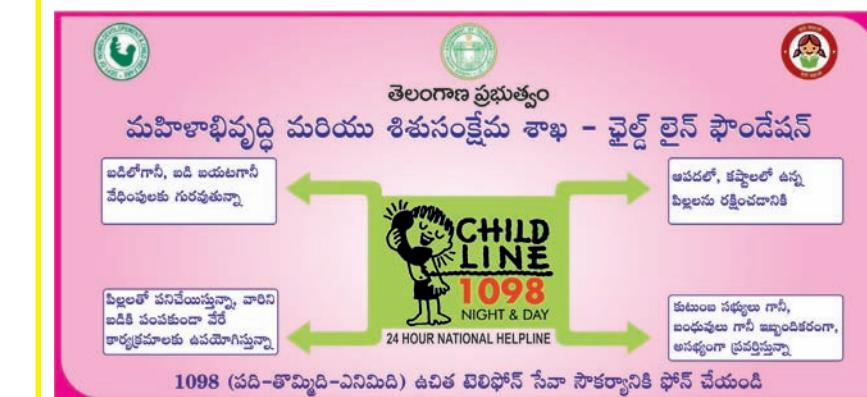
ఏదైనా వింటున్నపుడు, చూస్తున్నపుడు, చేస్తున్నపుడు  
మీ మనసుల్లో బోలెడన్ని సందేహాలు మొలకెత్తుతాయి.  
ఎందుకు? ఏమిచి? ఎలా? అని అడగాలనిపిస్తుంది కదూ!  
తటపటాయించకుండా అడిగి తీరండి.  
కారణాలు కనుక్కోవాలనీ, తరచి చూడాలనీ తపన కలుగుతుంది కదూ!  
చేసి తెలుసుకునేందుకు సిద్ధపడండి.  
శాస్త్రమంటే అదే!  
శాస్త్రయంగా ఆలోచించడమంటే అదే!  
గడ్డిమొక్క మొదలు గగన తలందాకా  
కనిపించే ప్రతిది కనువిందుచేసేదే  
చీమ నడకలో... ఉడత పరుగులో...  
రాలే ఆకులో... జారే చినుకులో...

అన్నింటా దాగున్న అంతఃసూత్రాన్ని అర్థం చేసుకోవడమే సైన్సు  
వివేకంతో నడుచుకుంటూ పుడమితల్లిని పరిరక్షించుకోవడమే సైన్సు  
చిన్నారి శాస్త్రవేత్తలూ...  
ఈ విషయా మీదే... విధాతలూ మీరే...

- ఎ.పి.జె. అబ్బల్ కలామ్

## నేను కోరుకుంటున్న వర్షార్ప నాతోనే వస్తుంది

1. ఎల్లపుడు నాతో ఒక చేతి సంచిని తీసుకువెళతా. పొపులో ఇచ్చే పాలిథీన్ కవర్లు వద్దని చెబుతా!
2. పంపు (కుళాయి / సల్ల) నుంచి నేరుగా నీళ్ళని వాడకుండా, అవసరం మేరకు పాతల్లో పట్టుకుని వాడతా! నీటి వ్యధాని నియంత్రిస్తా!
3. విద్యుత్తుని ఆదాచేసి, కాలుష్యాన్ని నియంత్రిస్తా! నెలనెలా కరెంటు బిల్లులను తగ్గించేస్తా!
4. చెక్క వస్తువులను వాడటమేకాదు - నేనూ చెట్లను పెంచుతా!  
ఇంటి చుట్టూ, లోపలా, బయటా మొక్కలను నేను నాటుతా!
5. తడి, పొడి వ్యర్థాలను రెండుగా వేరు చేస్తాను - చెత్తను సేకరించే వ్యక్తికి నేరుగా నేను అందిస్తాను.
6. పాత వస్తువులను కొంటాను - పనిచేసే పాత వాటిని అవసరమైన వారికి అమ్మేస్తాను.
7. అనవసరపు ప్రయాణాలు తగ్గిస్తాను, అవకాశం ఉన్నప్పుడల్లా నలుగురితో కలిసి ప్రయాణిస్తాను.  
సామాజిక రవాణా సౌకర్యాలను సాధ్యమైనంతగా వినియోగిస్తాను.
8. సార శక్తిని, సూర్యకాంతిని పగలంతా ఉపయోగించి రాత్రివేళల కరెంటు వాడకం వీలైనంతగా తగ్గిస్తాను.
9. కంప్యూటర్లో టీక్కెట్ బుకింగ్, ఈ-సేవలో బిల్లుల చెల్లింపు ద్వారా రోడ్డుపై రద్దీని, ఇంధన వ్యయాన్ని వాయి కాలుష్యాన్ని నియంత్రిస్తాను.
10. పచ్చని జీవన శైలికి ఈ పది సూత్రాలు...పది మందికి నే పంచి, కనీసం ముగ్గురు వ్యక్తులు నాలాగా పాటించేలా కృషి చేస్తా.



# సామాన్యశాస్త్రం

## ఏడో తరగతి

### సంపాదకులు

దా॥ కమల్ మహేంద్రూ, ప్రాఫెసర్  
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషన్ల రిసోర్స్ సెంటర్,  
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

దా॥ స్విధ్ దాస్, ప్రాఫెసర్  
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషన్ల రిసోర్స్ సెంటర్,  
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

దా॥ నన్నారు ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రాఫెసర్ & పోడ్,  
విద్యా ప్రణాళిక - పార్యపుస్తక విభాగం,  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

దా॥ బి.కృష్ణరాజులు నాయుడు  
విశ్రాంత ఆచార్యులు, భౌతికశాస్త్ర శాఖ  
ఉన్నానియా యూనివర్సిటీ, హైదరాబాదు.

దా॥ యం. ఆదినారాయణ  
విశ్రాంత ఆచార్యులు, రసాయనశాస్త్ర శాఖ  
ఉన్నానియా యూనివర్సిటీ, హైదరాబాదు.

### సమస్కయం

శ్రీమతి బి.యం. శకుంతల  
లక్ష్మర్, యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.  
హైదరాబాదు.

శ్రీ యం. రామబ్రహ్మం  
లక్ష్మర్, ఐ.ఎ.యస్.ఇ.  
హైదరాబాదు.

దా॥ టి.వి.యస్. రమేష్,  
యస్.ఎ., యు.పి.యస్,  
పోట్లపూడి, నెల్లూరు.

శ్రీమతి యం.దీపిక  
లక్ష్మర్, యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.  
హైదరాబాదు.

శ్రీ జి. వివేకవర్ణ  
యస్.ఎ., యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.

హైదరాబాదు.



తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రముఖ, హైదరాబాదు.

పిల్లలను గౌరవించడం, వారి అభిప్రాయాలకు విలువనివ్వడమే విద్య పరమ రహస్యం  
విద్యవల్ ఎదగాలి  
వినయంతో మెలగాలి

- రాల్ఫ్ డాఫ్యూ. ఎమర్సన్

చట్టలను గౌరవించండి  
హక్కులను పొందండి



© Government of Telangana, Hyderabad.

*First Published 2012*  
*New Impressions 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020*

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.

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

Free Distribution by Government of Telangana 2020-21

---

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

## పార్యవ్సుక అభివృద్ధి మండలి

**శ్రీమతి బి. శేషుకుమారి దా॥నన్నారు ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రాఫెనర్,**  
సంచాలకులు,  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.,  
పైదరాబాద్.

**విద్యా ప్రణాళిక - పార్యవ్సుక విభాగం,**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.,  
పైదరాబాద్.

**శ్రీ బి. సుధాకర్**  
సంచాలకులు,  
ప్రభుత్వ పార్యవ్సుక ముద్రణాలయం,  
పైదరాబాద్.

### రచయితలు

**దా॥ టి.వి.యస్. రమేష్, యస్.ఎ.**  
యస్.పి.యస్., పోట్టపూడి, నెల్లూరు.

**దా॥ కె. సురేష్, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., పసరగొండ, వరంగల్.

**దా॥ యస్. విష్ణువర్థన్ రెడ్డి, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., కడ్తాల్, మహబూబ్‌నగర్.

**శ్రీ నోయల్ జోస్ఫ్, హెచ్.యం.**  
సెయింట్. జోస్ఫ్ పైస్సుల్, రామగుండం, కరీంసగర్.

**శ్రీ సంజీవ్ కుమార్, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., ఆమ్దాపూర్, నిజమాబాదు.

**శ్రీ ఎ. నాగరాజశేఖర్, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., చాటకొండ, భమ్మం.

**శ్రీ యం. రామబిహుం, లక్ష్మర్**  
ప.ఎ.యస్.ఇ., మాసబీటాంక్, పైదరాబాదు.

**దా॥ పి. శంకర్, లక్ష్మర్**  
డైట్, వరంగల్

**శ్రీమతి ఎ. ఊమారాణి, పైన్న సూపర్ వైజర్**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆం.ప్ర., పైదరాబాదు.

**శ్రీ జె. వివేకవర్థన్, యస్.ఎ.**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., పైదరాబాదు.

**శ్రీ వై. వెంకటరెడ్డి, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., కుడకుడ, నల్గొండ.

**శ్రీ డి. మధుసూదన రెడ్డి, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., మునగాల, నల్గొండ.

### చిత్రకారులు

**శ్రీ కె. శ్రీనివాస్, యస్.ఎ.**  
జడ్.పి.హెచ్.యస్., పోచంపల్లి,  
నల్గొండ.

**శ్రీ బి. కిషోర్ కుమార్, యస్.జి.టి.**  
యస్.పి.యస్., అల్వ్యల,  
అనుముల (మం), నల్గొండ.

**శ్రీ సి.హెచ్.వెంకటరమణ, యస్.జి.టి.**  
పి.యస్.వీర్యానాయక్ తండా,  
అర్వపల్లి (మం), నల్గొండ.

### డి.బి.పి. & డిజైనింగ్

**శ్రీ కిషన్ తాటోజు, కంప్యూటర్ ఆపరేటర్**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., పైదరాబాదు.

**శ్రీ యం.డి. ఆయ్యాబ్ అహ్మద్, కంప్యూటర్ ఆపరేటర్**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., పైదరాబాదు.

**శ్రీ ఆర్. మధుసూదనరావు, కంప్యూటర్ ఆపరేటర్**  
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., పైదరాబాదు.

**శ్రీ జి.వి. గోపాలకృష్ణ,**  
కవర్ పేజీ డిజైనర్, నెల్లూర్.

## ముందుమాట

‘ఆలోచన’ ప్రకృతి మనిషికి ప్రసాదించిన గొప్ప వరం. మనిషి తన ఆలోచనతో జ్ఞానాన్ని సృష్టిస్తాడు, పునర్విర్యిస్తాడు. దీని కోసం సరికొత్తగా ఊహిస్తా, చూస్తా, చేస్తా, సపరించుకుంటూ ముందుచూపుతో కొనసాగుతాడు. దానినే మనం శాస్త్రమని పిలుచుకుంటున్నాం. శాస్త్రం ఒక క్రమబద్ధమైన ఆలోచనా ప్రవంతి. ఒక నిరూపిత సత్యం. విశ్వ రహస్యాలను ఛేదిస్తా విజ్ఞానశాస్త్రం రోజురోజుకు కొత్త పుంతలు తొక్కుతోంది. శాస్త్ర సాంకేతిక రంగాలు నిరంతరం సరికొత్త ఆవిష్కరణలు చేస్తా మానవ జీవితాన్ని సుఖమయం చేస్తున్నాయి.

శాస్త్ర విజ్ఞానంతో మనిషి ప్రకృతిని అర్థం చేసుకోవాలి. ప్రకృతిని సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవాలి. ప్రకృతిని పరిరక్షించాలి. కానీ మనం మొదటి రెండింటికే ప్రాధాన్యతనిచ్చి చివరి ఏషయాన్ని మరచిపోతున్నాం. మరుగున పదేస్తున్నాం. ఫలితంగా ఈనాడు ఎన్నో ఉపద్రవాలు మానవాళిని నలుదిక్కులా చుట్టుముడుతున్నాయి. ముందుచూపులేని మానవ చేష్టలు భూగోళపు భుగ్భుగలకు కారణమవుతున్నాయి.

తరగతి గదులలో రూపుదిద్దుకుంటున్న రేపటి తరానికి సైన్సు నేర్చడమంటే సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, ప్రయోగాలను పరిచయం చేయడం మాత్రమే కాదు, ప్రకృతిని చూసి స్వందించే మనుసున్న మనుషులుగా తీర్చిదిద్దాలి. జీవ వైవిధ్యాన్ని కాపాడడం తమ కర్తవ్యంగా భావించే వ్యక్తులుగా రూపుదిద్దాలి. సైన్సు నేర్చుకోవడమంటే సమాజహితాన్ని కోరుకోవడమనీ, మానవ సంక్లీంచడమనీ తెలుసుకొనేలా చేయాలి.

శాస్త్ర విజ్ఞానం పుస్తకాల్లో, ప్రయోగశాలల్లో మాత్రమే దాగి ఉండదనీ అమ్మ వండే వంటలోనూ, అదునుచూసి పొలం దున్నే రైతులోనూ, కుమ్మరి సారెలోంచి పుట్టుకొచ్చే మట్టికుండలోనూ సైన్సే ఉండని తెలుసుకోగలగాలి. స్థానిక జ్ఞానం తరగతి గదికి తరలి రావాలి. రాజ్యంగం నిర్దేశించిన విలువలు పాటించాలన్నా, జీవన నైపుణ్యాలను పెంపాందించుకోవాలన్నా సునిశిత పరిశీలన, తార్మిక ఆలోచన అవసరం. ఇది సైన్సు అధ్యయనం ద్వారా సాధ్యమవుతుంది. సైన్సు అధ్యయనం పిల్లల్లో సృజనాత్మక కోణాన్ని ఆవిష్కరింపజేయాలి. సున్నితమైన మనుసు వికసింపచేయాలి. ప్రశ్నించే తత్త్వాన్ని పెంపాందించాలి. ఆత్మవిశ్వాసాన్ని కలిగించాలి. పిల్లలలో సహజంగా ఉండే తెలుసుకోవాలన్న తపనను తట్టి లేపేదిగా ఉండాలే తప్ప కప్పిపుచ్చేదిగా ఉండరాదు. ఇందుకోసం సాంప్రదాయకంగా సైన్సు పట్ల మనకున్న దృక్పథం మారవలసిన అవసరముంది. సైన్సు పేరట ఇంతకాలంగా అనుసరిస్తున్న విధానాలను సంస్కరించుకోవడం అవసరమంటూ జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్టం చేసిన సూచనలు సహాయమై కాదు, అనుసరణీయం కూడా.

విద్యా హక్కు చట్టం, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్టం ఆధారంగా రూపొందిన విజ్ఞాన శాస్త్ర ఆధారపత్రంలో పేర్కొన్న విద్యా ప్రమాణాలను ధృష్టిలో ఉంచుకొని నూతన పార్శ్వపుస్తకాలు రూపొందాయి. పార్శ్వపుస్తకం కేవలం సమాచారాన్ని ఇచ్చేదిగా కాకుండా తరగతి గదుల్లో విద్యార్థులు ఉపాధ్యాయులు కలిసి జ్ఞానాన్ని

నిర్వతం చేసుకొనేందుకు వీలుగా వివిధ కృత్యాలతో పార్యపుస్తకాలు రూపొందాయి. ఇందుకోసం జట్టు పనులు, చర్చలు, ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు, సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు పాఠాలలో అంతర్భాగమై కనిపిస్తాయి. బహు కోణాలలో ఆలోచించేందుకు, సమాధానమిచ్చేందుకు వీలుగా విభిన్న ప్రక్రియలతో మూల్యాంకనం కూడా నేర్చుకోవడంలో ఒక భాగంగా ఉండేలా రూపొందింది. ఉపాధ్యాయ మిత్రులు సైన్సు బోధనను ఒక ఆసక్తికరమైన కార్యకలాపంగా నిర్వర్తించేందుకు ఈ పార్యపుస్తకం ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుందని భావిస్తున్నాం.

నూతన పార్యపుస్తకాలు నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలు సాధించడానికి వీలుగా రూపొందాయి. తరగతి పూర్తయేసరికి పిల్లల్లో విద్యాప్రమాణాలు పెంపొందించేందుకు అనువైన బోధనా వ్యాపోలను ఉపాధ్యాయులు రూపొందించుకోవాలి. నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనాన్ని సమర్థవంతంగా అమలుచేయాలంబే బట్టి విధానాలకు దూరంగా బోధనసాగాలి. పిల్లల ప్రగతిని నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహాణాత్మక పద్ధతులద్వారా మూల్యాంకనం చేసేందుకు అవసరమైన విధానాలలో ఉపాధ్యాయులు అవగాహన కలిగిఉండాల్సిన అవసరం ఉంది. నూతన పార్యపుస్తకాలు కావలసిన విషయాన్ని అందించేవిగా మాత్రమే కాకుండా బోధనా విధానాలను, మూల్యాంకన పద్ధతులను కూడా ప్రతిబింబించేవిగా ఉండడం ఉపాధ్యాయులకు, విద్యార్థులకు ఎంతో ఉపయోగకరం.

నూతన కోణంలో సైన్సును తరగతి గదులలో ఆవిష్కరింపజేయడానికి పార్యపుస్తక రూపకల్పనలో సహకరించిన విద్యాభవన్ సాసైటీ, రాజస్థాన్ వారికి, సంపాదకులు, రచయితలు, చిత్రకారులు, గ్రాఫిక్ డిజైనర్లందరికీ అభినందనలు. పార్యపుస్తకంలో భాషాపరంగా సవరణలు చేసిన దా॥ పోరంకి దక్కిణామూర్తి, విశ్రాంత ఉపసంచాలకులు, తెలుగు అకాడమీ, ముద్రణ దోషాలు సరిచేసిన వారికి ప్రత్యేక ధన్యవాదాలు. విద్యావేత్తలు, ఉపాధ్యాయులు, తల్లిదండ్రులు, స్వచ్ఛంద సంస్థలు నూతన పార్యపుస్తకాలను సమగ్రంగా విశ్లేషించి మరింత సమర్థవంతంగా పార్యపుస్తకాలను అందించేందుకు ఇచ్చే సూచనలు, సలహాలను స్వీగతిస్తున్నాం. సరికొత్త రీతిలో రూపొందిన సైన్సు పుస్తకాలను ఉపాధ్యాయలోకం సొంతంచేసుకుంటుందని శాస్త్రీయ వైఖరిని పెంపొందించుకోవడంలో విద్యార్థులోకం ముందుగు వేస్తుందని ఆశిస్తూ...

**ఐజ్ఞానాభి పందనాలతో...**

**శ్రీమతి బి. శేషుకుమారి**  
డైరెక్టర్, యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి.,  
ప్రైంటరీ.

## పారం నేర్చేముందు...

ఆటపాటలతో సాగే ఆనందకర బాల్యాన్ని విజ్ఞానలోకంలో విహరింపజేయడానికి తలుపులు తెరిచి స్వాగతిస్తూ ఈ పాత్యపుస్తకం రూపొందింది. పిల్లలది సృజనాత్మక ప్రపంచం. ప్రతిదీ తెలుసుకోవాలని, తరచిచూడాలని తపించే మనసు వారిది. ఇదే శాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి అత్యంత అవసరమైన పునాది. పారశాలలో పిల్లలను శాస్త్రాధ్యయనానికి సిద్ధంచేసే ముందు ఉపాధ్యాయలోకం ప్రతీసారీ మననం చేసుకోవాల్సిన సంగతులను సమీక్షించాం.

**విద్యా ప్రణాళిక చట్టం - 2005, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్టం-2011** సూచనల ప్రకారం ప్రాథమికోన్నత తరగతులలో విజ్ఞానశాస్త్రమంటే ప్రకృతిని పరిశీలించడం, అర్థంచేసుకునేందుకు ప్రయత్నించడం. ఇందుకోనం, ఎందుకు? ఏమిలీ? ఎలా? అని ప్రశ్నించాలి. ఏమి జిరుగుతుందో ఫలితాలు ఎలా ఉంటాయో ఊహించగలగాలి. పరిసరాలలో అందుబాటులో ఉండే వనరులతో చేసిచూసి నిర్మారించుకోవాలి. పరిశీలనల ఆధారంగా సూట్రీకరించగలగాలి. మన దైనందిన జీవితాన్ని ప్రభావితం చేసే ప్రాకృతిక దృగ్విషయాలను అంటే గాలి, నీరు, నేల, వేడి, కాంతి, ఆషరం, వృక్షజంతుజాలం మొదలైన అంశాలను నిజజీవిత అనుభవాలలోంచి అర్థంచేసుకునే ప్రయత్నం కొనసాగాలి. మనం సుఖవంతమైన జీవనం గడపడానికి విజ్ఞానశాస్త్రాల ఆవిష్కరణలే కారణమన్నది గుర్తింపచేయడం ద్వారా పిల్లలు ప్రతి పారంలో ప్రాకృతిక విశేషాలన్నింటిని అభినందించగలగాలి. ప్రకృతిని ఉపయోగించుకోవడంతో సరిపెట్టుకోకుండా ప్రశంసించే (సున్నిత) మనస్సును పెంపొందించాలి. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించే సడవడికను, వైభాగ్యాలను పెంపొందించుకోవడానికి సైన్స్ పాతాన్ని ఎలా అధ్యయనం చేయాలో ఉపాధ్యాయులు ఆలోచించాలి. అందుకే ఉపాధ్యాయులు పారం చెప్పేముందు పాత్యప్రణాళిక ఉద్దేశ్యాలను, తాత్క్విక నేపథ్యాన్ని అవగతం చేసుకోవాలి.

### విద్యా ప్రమాణాల గురించి...

జాతీయ, రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్టాలు, విజ్ఞానశాస్త్ర ఆధార పత్రాలతోపాటు విద్యాహక్కు చట్టం కూడా పిల్లలలో తరగతికి తగిన సామర్థ్యాలు సాధింపజేయడం పారశాల బాధ్యతగా పేర్కొంది. విజ్ఞానశాస్త్రం నేర్చుకోవడమంటే కేవలం విషయజ్ఞానం మాత్రమే కలిగి ఉండడం కాదు. పిల్లలు శాస్త్ర విషయం గురించి పరికల్పనలు చేయాలి. వాటిని పరీక్షించడానికి ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేయాలి. సమాచారాన్ని సేకరించాలి. దానిని విశేషించగలగాలి. సాంతంగా కొన్ని అభిప్రాయాలను, నిర్మారణలను రాయగలగాలి. పారశాల బయట, లోపల చూసిన, చేసిన అంశాలను విత్తించగలగాలి. వీటన్నింటితో పాటు అత్యంతకీలకమైన విషయం ఏమిటంటే పిల్లలు వివిధ ప్రాకృతిక అంశాలను శాస్త్రీయ విషయాలను అభినందించగలగాలి. జీవవైధ్యంపట్ల తనకంటూ ప్రత్యేక వైభాగ్యాలనికి ఉండాలి. విద్యా ప్రమాణాలను పిల్లల్లో సాధింపజేయడమే ఉపాధ్యాయులు తమ విద్యుక్త ధర్మంగా గుర్తించాలి.

## **బోధనా ప్రాప్తం గురించి...**

పారం నేర్పడం అంటే పార్యపుస్తకంలోని అంశాలను చెప్పడం కాదు. పారం ఏ తాత్కాలిక పునాదులమీద రూపొందిందో గుర్తించి ఆ విధమైన ప్రవర్తనా మార్పుకు దారితీసేలా కృషిచేయడం. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులకు బోధనాప్రాప్తోలు రూపొందించాలి.

- పార్యపుస్తకం మొత్తం సమాచారాన్ని అందించడం. పిల్లలు పరిశీలించడం, చర్చించడం, ప్రయోగాలు చేయడం, సమాచారం సేకరించడం ద్వారా జ్ఞాననిర్మాణం చేసుకొనేలా బోధనాప్రాప్తోలు ఉండాలి.
- పార్యాంశానికి సంబంధించిన ప్రాథమిక అవగాహనను గుర్తించడానికి మైండ్మ్యాపింగ్ నిర్వహించాలి.
- అలోచన రేకెత్తించే ప్రక్రియ ద్వారా చర్చకు సిద్ధంచేయాలి. ఇందుకోసం పార్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలను సమర్థవంతంగా వినియోగించాలి. అవసరాన్ని బట్టి అనుబంధప్రశ్నలు రూపొందించాలి.
- విషయాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి, పార్యపుస్తకాన్ని చదవడం తప్పనిసరి అంశంగా పరిగణించాలి.
- సైన్స్ పారం చెప్పేటపుడు పుస్తకం చూడకూడదన్న అపోహ తొలగించుకోవాలి.
- అవసరమైన ప్రయోగాలు, కృత్యాలు నిర్వహించడానికి కావలసిన పరికరాలు ప్రణాళికలు ముందుగానే సిద్ధంచేసుకోవాలి. ముందస్తు ప్రణాళికలు కూడా అభ్యసనలో భాగమే కాబట్టి పనిలో కూడా పిల్లలు భాగస్వాములయ్యేలా చూడాలి.
- విషయాన్ని అవగతం చేసుకోవడానికి అవసరమైన గ్రంథాలయ పుస్తకాలు, రిఫరెన్సులు, ఇంటర్వెట్ మొదలైన సౌకర్యాలన్నీ అందుబాటులో ఉంచుకోవాలి.
- ప్రతి పారంలోనూ పిల్లలు ప్రాకృతిక దృగ్వ్యాపయాలను ప్రకృతి గొప్పదనాన్ని ప్రశంసించేందుకు అభినందించేందుకు వీలుగా కృత్యాలు ఉండేలా చూడాలి.
- జీవవైవిధ్యాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి, పర్యావరణ పరిరక్షణ బాధ్యత గుర్తించడానికి ప్రతి పారంలో వీలైన అన్ని సందర్భాలలో చర్చించే ప్రయత్నంచేయాలి.
- సిలబ్స్ ఆధారంగా ప్రతి సంవత్సరం ఆయా రంగాలలో జరుగుతున్న నూతన పరిశోధనలు, ఆవిష్కరణలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి పారంతో జతచేసుకోవాలి.
- ఉపాధ్యాయుల మార్గదర్శనం కోసం బోధనాభ్యసన ప్రాప్తోలను, ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలను, తరగతి వారీగా, విషయం వారీగా, సిలబ్స్ వారీగా కరదీపిక రూపంలో తయారుచేసి పారశాలలకు అందిష్టడం జరిగింది. ఈ కరదీపిక సహాయంతో ఉపాధ్యాయులు ఉత్తమ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహించి తద్వారా విద్యార్థులందరూ ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలు సాధించేలా కృషి చేయాలి.

## **కృత్యాల నిర్వహణ గురించి...**

విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతిలో నేర్చుకోవడాన్ని నేర్పడమే ప్రధాన కర్తవ్యం. కాబట్టి పిల్లలు పార్యపుస్తకంలో నిర్ధారించిన వ్యక్తిగత, జట్టు, మొత్తం తరగతి కృత్యాలలో పాల్గొంటూ జ్ఞాననిర్మాణం చేసుకునేలా చూడాలి.

- ప్రయోగశాలలోగానీ ఇంటివద్దగానీ చేయవలసిన ప్రయోగాల గురించి ముందుగా అవగాహన కలిగించడంతో పాటు పూర్తిచేసిన తర్వాత నివేదికలు పరిశీలించాలి.

- పార్యపుస్తకంలో సూచించిన ‘మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి,’ ‘బొమ్మ గీయండి’ మొదలగు అంశాలను అప్పటికప్పుడు చేయించాలి.
- కొన్ని పాత్యాంశాలలోని (ఉదా॥ జంతువుల ఆహారం, మనచుట్టూ జరిగే మార్పులు) కృత్యాలను ఆ పారం నేర్చుకుంటున్న సమయంలోనే కాకుండా సంవత్సరం పొడవునా వీలైన అన్ని సందర్భాలలో పరిశీలనలు చేసేలా చూడాలి.
- పారశాల బయట సమాచారం సేకరించడానికి క్లైత్ పర్యటనలు ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలో జరిగేలా చూడాలి. అవసరాన్ని బట్టి ఇంటి పనిగా కేటాయించాలి.
- ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను, కృత్యాలను రూపొందించుకోవడానికి స్థానిక వనరులు వినియోగించుకోవాలి.
- పార్యపుస్తకంలో నిర్దేశించిన ప్రాజెక్టులు, క్లైత్ పర్యటనలు, ప్రయోగాలు మొదలైనవాటన్నింటిని 180 పని దినాలలో ఫూర్తిచేసేలాగా ఉపాధ్యాయుడు స్పష్టమైన ప్రణాళికను రూపొందించుకోవాలి.
- ప్రతిపేజీలో చివర బాక్సులో ఇచ్చిన సమాచారం అదనపు సమాచారం మాత్రమే. పిల్లలతో చర్చించడానికి మాత్రమే ఉపయోగించాలి.

### **మూల్యాంకనం గురించి....**

మూల్యాంకనం చేయడమంటే పిల్లలు ఏ విషయాన్ని ఎంతవరకు నేర్చుకున్నారని పరిశీలించే ధోరణిలో కాకుండా దానిని కూడా నేర్చుకోవడంలో భాగంగానే (Assessment for Learning) గుర్తించాలి. పార్యపుస్తకంలో చివర ఇచ్చిన ప్రశ్నలలో గల వైవిధ్యాన్ని గుర్తించాలి. ఇది నిరంతరం జరిగే ప్రక్రియగా భావించాలి.

- పారం ఫూర్తయిన తరువాత ఉండే ప్రశ్నలలో అన్నింటికి పార్యపుస్తకంలో నేరుగా సమాధానం లభించదు. పిల్లలు తాము పొందిన అవగాహన మేరకు సొంతంగా రాశేలా సహకరించాలి.
- వైయక్తిక సమాధానాలకు ప్రాధాన్యతనివ్వాలే తప్ప, తరగతిలో పిల్లలంతా ఒకే సమాధానం రాశేలా ప్రయత్నించకూడదు.
- మీ గోడ పత్రికలో ప్రదర్శించండి, బులెటెన్ బోర్డులో పెట్టండి, ధియేటర్డెలో ఉపయోగించండి. సారస్వత సంఘ సమావేశం కోసం రాయండి అనే ప్రశ్నలు కేవలం మూల్యాంకనం కోసమేకాదు. పారశాలలో నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలను సూచిస్తున్నాయని గుర్తించాలి.

నూతన దృష్టిధంతో రూపుదిద్దుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర పార్యపుస్తకం ఉపాధ్యాయునికి ఒక కరదీపిక వంటిది. వివిధ అభ్యసన ప్రక్రియలను అమలు పరచడం ద్వారా పిల్లలు తమ సృజనాత్మక ప్రపంచాన్ని విస్తృతం చేసుకుంటూ జ్ఞాననిర్మాతలుగా ఎదగడానికి ఉపాధ్యాయులు కృషిచేయాలి.



## మన రాజ్యంగ నిర్మాతలు



జవహర్లాల్ నెహ్రూ



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



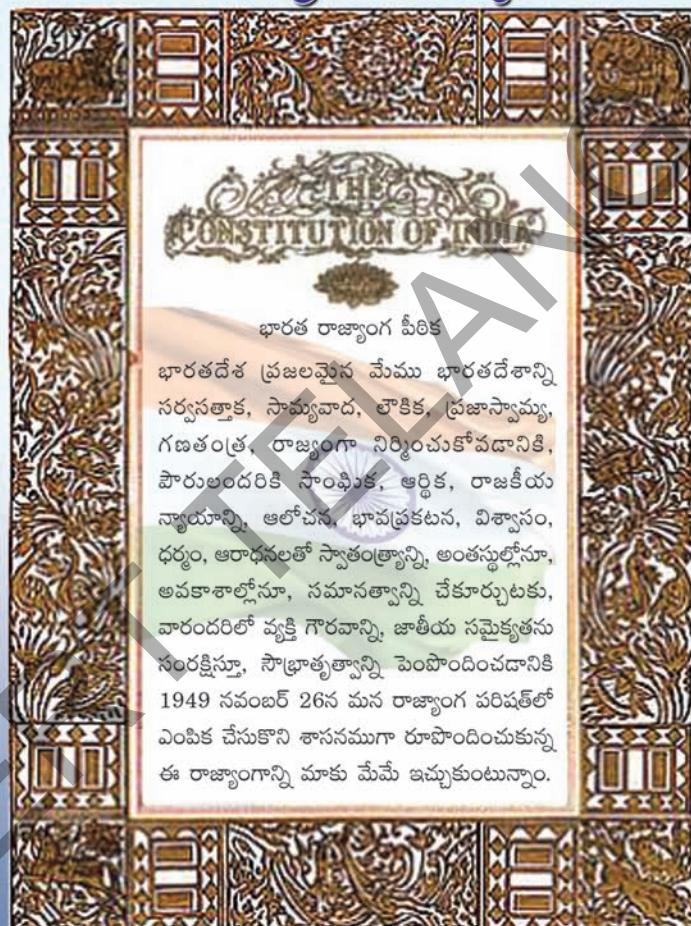
బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



సర్దార్ పద్మావతి పటేల్



కి.ఆర్. నరాయణ



### భారత రాజ్యంగ వీరిక

భారతదేశ ప్రజలవైన మేము భారతదేశాన్ని సర్వసత్తాక, సామ్యవాద, లూకిక, ప్రజాసామ్య, గజతంత్ర, రాజ్యంగ నిర్మించుకోవడానికి, పొరులందరికి సాంఘిక, ఆర్థిక, రాజకీయ న్యాయాన్ని ఆలోచన, భావప్రకటన, విశ్వాసం, ధర్మం, ఆరాధనలతో స్వాతంత్యాన్ని, అంతస్ఫుల్లోనూ, అవకాశాల్లోనూ, సమానత్వాన్ని చేకూర్చుటకు, వారందరిలో వృత్తి గారవాన్ని, జాతీయ సమైక్యతను సింరక్షిస్తూ, సౌభ్రాత్యత్వాన్ని పెంపాందించడానికి 1949 నవంబర్ 26న మన రాజ్యంగ పరిషత్తలో ఎంపిక చేసుకొని శాసనముగా రూపొందించుకున్న ఈ రాజ్యంగాన్ని మాకు మేమే ఇచ్చుకుంటున్నాం.



స్వామి రాధాకృష్ణన్



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్



బి.ఆర్. అంబెడ్కర్

## విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పార్శ్వంశాలలోని భావనలను అర్థంచేసుకొని సొంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేశాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఘలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో డాహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఘలితాలు డాహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్లైటపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పార్శ్వప్రస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సొంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్ఖగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్లైటపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పార్శ్వప్రస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్లిస్ట్, ప్రశ్నాపశి ..... ) నేకరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బౌమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్లు, బ్లోచార్ట్లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సొందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేరుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సొందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమయాల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

ఏ పారం ఏ పేజీలో....

ఎడ్కో తరగతి



యూనిట్	క్ర.సం.	పారం పేరు	పేజీ	హిరియడ్చు	నెల
I	1	ఆహారంలోని అంశాలు	1	10	జూన్
	2	ఆమ్లాలు - క్షారాలు	10	10	జూన్
	3	జంతు దారాలు : పట్టు - ఉన్నిా	22	10	జూలై
II	4	చలనం - కాలం	32	11	జూలై
	5	ఉషణం	49	12	ఆగష్టు
	6	వాతావరణం - శీతోష్ణస్థితి	61	10	ఆగష్టు
	7	విద్యుత్ ప్రవాహం - ఘరీతాలు	71	12	సెప్టెంబర్
III	8	గాలి - పవనాలు - తుఫాను	82	12	సెప్టెంబర్
	9	కాంతి పరావర్తనం	91	12	అక్టోబర్
	10	మొక్కలలో పౌషణ	108	10	నవంబర్
	11	జీవులలో శాసనక్రియ	116	11	నవంబర్
	12	మొక్కలలో ప్రత్యుత్సుత్తి	125	11	నవంబర్
IV	13	విత్తనాల ప్రయాణం	137	9	డిసెంబర్
	14	సీరు ఉన్నదే కొండం - వృధాచేయకండి	144	10	డిసెంబర్
	15	నెల - మన జీవనం	154	11	జనవరి
	16	అడవి - మన జీవనం	167	11	జనవరి
	17	మనచుట్టూ జరిగే మార్పులు	175	10	ఫిబ్రవరి
		పునశ్చరణ			మార్చి

## జాతీయ గీతం

- రవీంద్రనాథ్ రాగుర్

జనగణమన అధినాయక జయహో!  
భారత భాగ్యవిధాతా!  
పంజాబ, సింధ్, గుజరాత, మరాతా,  
ద్రావిడ, ఉత్కృష్ట, వంగ!  
వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగ!  
ఉచ్చల జలధి తరంగా!  
తవ శుభనామే జాగే!  
తవ శుభ ఆశీష మాంగే  
గాహో తవ జయగాధా!  
జనగణ మంగళదాయక జయహో!  
భారత భాగ్య విధాతా!  
జయహో! జయహో! జయహో!  
జయ జయ జయ జయహో!!

ప్రతిజ్ఞ

- ప్రైడిమ్యూరి వెంకట సుబ్బారావు

భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు. నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్పాత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను. నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను. నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల నేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను. వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

వె తరగతిలో మనం బిర్యాని, పులిపొశార, ఇడ్లీ, చపాతీ, పప్పులు మొదలైన వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాలను గురించి చర్చించాం. కొన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలను వండే విధానాలను నేర్చుకున్నాం. నూనె, సుగంధ ద్రవ్యాలు కలపటంవల్ల ఆహారం రుచిగా, తినడానికి వీలుగా ఎలా తయారుచేసుకుంటామనే విషయాలను గురించి కూడా తెలుసుకున్నాం.



పటం-1

- ప్రతి ఒక్కరికీ తనకంటూ బాగా ఇష్టమైన ఆహార పదార్థం ఏదో ఒకటి ఉంటుంది.
- మీకు ఇష్టమైన వంటకం / ఆహారం ఏది? అదంటే ఎందుకు ఇష్టం?
- ఇష్టమైనదాన్ని మాత్రమే తింటే సరిపోతుందా? ఎందుకు?
- ప్రతిరోజు మీరు ఏవీ ఆహారం తింటారు? అలాంటి ఆహారం ఎందుకు తినాలో అలోచించండి.

### కృత్యం-1 :

ఐదారుగురు విద్యార్థులతో జట్టుగా ఏర్పడండి. ప్రతిరోజు మనం చేసే వివిధ రకాల పనుల జాబితాను రాయండి. మనం తినే ఆహార పదార్థాల జాబితా కూడా రాయండి. రెండింటినీ పోల్చుండి. మీరు తయారుచేసిన నివేదికను ప్రదర్శించండి.

ప్రతిరోజు మనం చేసే పనులకు, తీసుకొనే ఆహారానికి మధ్య ఏమైనా సంబంధం ఉందా? మీ మిత్రులతో, ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.

ప్రతిరోజు మనం రకరకాల పనులు చేయడానికి కావలసిన శక్తి మనం తినే ఆహారంనుంచి లభిస్తుంది.

నిద్రపోయే సమయంలో కూడా మనకు శక్తి అవసరమా? ఎందుకని? “మనం నిద్రిస్తున్నప్పుడు కూడా శ్యాసక్రియ, రక్తప్రసరణ మన శరీరంలో జరుగుతూనే ఉంటాయి. అందుకే నిద్రించే సమయంలో కూడా మనకు శక్తి అవసరం” అని చెబుతుంటారు. దానిని నీవు అంగీకరిస్తావా? నిద్రపోయేటప్పుడు మన శరీరంలో ఇంకా ఏ ఏ పనులు జరుగుతాయి. మీ నోటపుస్తకంలో రాయండి.

కింది ప్రశ్నలను చదవండి. వాటిని గురించి అలోచించండి. మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

- ఒకవేళ మధ్యాహ్నాబోజనం చేయకపోతే ఏమనిపిస్తుంది?
- ఒక రోజంతా ఆహారం తీసుకోకపోతే ఏమాతుంది?
- నీకు కొన్ని రోజులపొటు ఆహారం లభించకపోతే ఏమాతుంది?

4. మనం ఆహారం ఎందుకు తీసుకోవాలి? అందులో ఏమేమి ఉంటాయి?

ఇప్పుడు మనం ఆహారంలోని అంశాలను గురించి తెలుసుకుండాం.

### కృత్యం-2 : ఆహారంలోని అంశాల జాబితా తయారుచేయడం

ఆహారంలోని అంశాల జాబితా తయారుచేయడానికి పటం - 2లో ఇచ్చిన ఆహార పొట్లాన్ని పరిశీలించండి.

#### పట్టిక-1 : ఆహార పదార్థం - అంశాలు

ఆహార పదార్థం	పిండిపదార్థాలు (కార్బోఫ్రైడ్స్)	మాంసకృతులు (ప్రోటీన్స్)	కొవ్వులు (లిపిడ్స్)	విటమిన్లు & భానిజలవణాలు	ఇతరాలు ఏదైనా
పాలపొడి					



పటం-2

Nutrition Information		Per 100 gr
Protein	44.0	
Carbohydrate (g)	16.4	
Sugar (g)	22.6	
Fat (g)	17.0	

మీరు పరిశీలించిన అంశాలను పట్టిక-1లో ‘✓’తో గుర్తుంచండి. అలాగే బజార్లో రకరకాల పేర్లతో దొరికే చిప్స్, కాపీ, బిసెక్ట్ మొదలైన ఆహార పదార్థాల ప్యాకెట్లను సేకరించండి. వీటిలో ఏ ఏ ఆహార అంశాలున్నాయో పరిశీలించి పట్టికలో నవ్వొదు చేయండి.

- బిసెక్ట్ ప్యాకెట్లలో ఏ ఏ ఆహార అంశాలను గమనించారు?

- నీవు తయారుచేసిన పట్టికలో ఏ ఏ ఆహార అంశాలు ఎక్కువ పదార్థాలలో ఉన్నట్లు తెలిసింది?
- ఏవైనా విటమిన్లు, భానిజలవణాలను గుర్తించారా? అవి ఏమిటి?
- చక్కర, ఉప్పు మొదలైనవాటిని ఏ అంశం కింద రాశారు? ఎందుకు?
- ఒకే రకమైన అంశాలు ఉండే ఆహార పదార్థాలు ఏమైనా ఉన్నాయా?

#### ఆహారంలో ఉండవలసిన ఆవశ్యక అంశాలు ఏవి?

మనం తినే ఆహార పదార్థాల్లో కార్బోఫ్రైడ్స్, ప్రోటీన్లు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, భానిజ లవణాలు ఉంటాయి. వీటిని మనం ఆవశ్యక అంశాలుగా గుర్తిస్తాం. వీటితో పాటు పీచుపదార్థం, నీరు కూడా ఆహారంలోని అంశాలే. వీటినే మనం పోషకాలు అంటాం. కృత్యం-1లో మీరు వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాల జాబితా తయారుచేశారు కదా! వాటిలో కార్బోఫ్రైడ్స్లు దేనిలో ఉన్నాయి? దేనిలో ప్రోటీన్లు

ఉన్నాయి? దేనిలో విటమిన్లు, ఫిబీలవణాలు ఉన్నాయి. అవి తెలుసుకోవాలంటే చిన్నచిన్న ప్రయోగాలు చేయాలి.

### కృత్యం-3 : ఆహార అంశాల నిర్ధారణ

పాలు, ఆలుగడ్డ, నెయ్యి, నూనె మొదలైన ఆహార పదార్థాలను సేకరించండి. కింద ఇచ్చిన సూచనల ప్రకారం వాటిని పరీక్షించండి. ఇందుకోసం రెండు పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళిక స్టోండు, పశ్చోం, డ్రాపర్ అవసరం. వీటిని పరీక్షించడానికి కొన్ని రసాయనాలు కూడా అవసరం. పరీక్షించాలిన ఆహార పదార్థాల్ని పరీక్షనాళికలో తీసుకోండి. కావలసిన రసాయన పదార్థాలను సిద్ధం చేసుకోండి. వాటితో పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను నోటుపుస్తకంలో నమోదు చేయండి.

### ప్రయోగం-1: పిండిపదార్థాన్ని నిర్ధారించే పరీక్ష సజల అయోడిన్ ద్రావణం

తయారుచేయడం:

పరీక్షనాళికను తీసుకొని అందులో కొన్ని అయోడిన్ స్పటికాలు వేయండి. తరువాత నీటిని కలుపుతూ పసుపు / గోధుమ రంగు వచ్చేవరకు సజలం చేయండి.



పరీక్షనాళికలో కొంచెం ఆహారతుట్టదోర్ధాన్ని తీసుకోండి. దానికి మీరు తయారుచేసిన కొన్ని చుక్కలు సజల అయోడిన్ ద్రావణాన్ని కలపండి. రంగులో మార్పును గమనించండి. మీరేం గమనించారు?

పదార్థం ముదురు నీలి రంగులోకి మారినట్లయితే అందులో పిండిపదార్థం ఉండని తెలుస్తుంది. బాగా పండిన అరబిపండు, కూర అరబితో ప్రయత్నించండి.

### ప్రయోగం-2: కొవ్వుపదార్థాలను నిర్ధారించే పరీక్ష

కొద్ది పరిమాణంలో ఆహార పదార్థాన్ని తీసుకొని ఒక తెల్ల కాగితంపైన నెమ్ముదిగా రుద్దండి. కాగితం పారదర్శకంగా మారితే అందులో కొవ్వు పదార్థాలు ఉ

నుట్లు తెలుస్తుంది. మనం అప్పాడప్పాడు వడ లేదా దోసలాంటి పదార్థాలను కాగితపు స్లైటులో వేసుకుని తింటాం కదా! అప్పాడు కాగితపు ప్లైటు పారదర్శకంగా మారుతుంది.



పటం-4

దీనికి కారణం ఏమిటో చెప్పగలరా? దీనికి కారణం ఆహారంలో క్రొవ్వు పదార్థాలు ఉండటమే.

### ప్రయోగం-3: ప్రోటీన్సు నిర్ధారించే పరీక్ష

2% కాపర్సల్ఫేట్ ద్రావణం, 10% సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ ద్రావణం తయారు చేయడం.

2% కాపర్సల్ఫేట్ ద్రావణం తయారుచేయడానికి 2గ్రాముల కాపర్సల్ఫేట్ ను 100 మి.లీ. నీటిలో కరిగించండి.



పటం-5

10% సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ ద్రావణం తయారు చేయడానికి 10 గ్రాముల సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ ను 100 మి.లీ. నీటిలో కరిగించండి.

(1గ్రా సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ దాదాపు 6 సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ పెలెట్లకు సమానం)

ఒక శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో పరీక్షించాలిన ఆహార పదార్థాన్ని కొద్దిగా తీసుకోండి. తీసుకున్న ఆహార పదార్థం ఘనపదార్థమైతే దాన్ని పొడిగా నూరండి. లేదా ముద్దగా చేయండి.

10చుక్కల నీటిని చేర్చి బాగా కలపండి. రెండు చుక్కల 2% కాపర్స ల్ఫేట్, 10 చుక్కల 10% సోడియం ప్లౌడ్రాక్షైడ్ ను పరీక్షనాళికలో వేసి బాగా కలపండి. రంగులో మార్పును గమనించండి. పదార్థం నీలిరంగు నుంచి వంకాయ రంగు (ముదురు నీలిరంగు) లోకి మారితే ప్రోటీన్సు ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది.

పై పరీక్షల ద్వారా ఆహార పదార్థాలలో అధిక పరిమాణం ఉండే అంశాల గురించి తెలుసుకో

గలుగుతాం. మనం తినే రకరకాల ఆహార పదార్థాలలో పై అంశాలన్నీ ఉంటాయి. అయితే ఒక్కాక్కు రకం పదార్థాలో ఒక్కాక్కు అంశం ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉంటుంది. అంటే చియ్యంలో పిండి పదార్థం ఎక్కువగా ఉంటే, నూనెలో క్రొష్టు పదార్థం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

### ప్రయోగం-4: ఆహార పదార్థాలను పరీక్షించడాం

అందులో ఏ ఏ పోషకాలు ఉంటాయని తెలిసింది?

4. ఎక్కువగా కొప్పలున్న ఆహార పదార్థం ఏది?

5. మీ ప్రయోగం ప్రకారం మీ పట్టికలో ప్రోటీను అధికంగా కలిగిన ఆవోరం ఏది?

**పట్టిక-2 : ఆహార పదార్థాలను పరీక్షించుట - నమోదు**

క్ర.సం.	ఆహారం పేరు	పిండిపదార్థం ఉన్నదా? లేదా?	ప్రోటీన్సు ఉన్నాయా? లేవా?	క్రొప్పులు ఉన్నాయా? లేవా?
1	బియ్యం / అన్నం			
2	ఆలుగడ్డ			
3	పాలు			
4	పెరుగు			
5	గుడ్డు			

వట్టిక-2లో చూపిన ఆహార వదార్థాలను సేకరించండి. వాటిని పరీక్షించండి. ఏ ఏ ఆహార అంశాలున్నాయో గుర్తించండి. వరిశీలనలను పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి. మీరు మరికొన్ని ఆహార వదార్థాలను సేకరించి వాటిని పరీక్షించి పట్టిక (నోటుపుస్కం)లో రాయండి.

పై వట్టికలోని ఆవోర వదార్థాల్లో ఏ ఏ అంశాలున్నాయో విశ్లేషించండి. మీ మిత్రులతో చర్చించి సమాధానాలు రాయండి.

1. ఏ వి ఆవోర పదార్థాలలో పిండి పదార్థాలు ఉన్నాయి?  
.....
  2. పొలల్లో గల పోషకాలు ఏవి?  
.....
  3. బంగాళదుంపను (అలుగడ్)ను పరీష్టించినప్పాడు

పై ప్రయోగాల ద్వారా అన్ని ఆహార పదార్థాల్లో  
అన్ని రకాల అంశాలు ఉంటాయనీ, కొన్నింటిలో కొన్ని  
అంశాలు ఎక్కువగా ఉంటాయని తెలుస్తుంది.

వ్యక్తి వయస్సు, చేసే పనిని బట్టి వివిధ పరిమాణాల్లో పిండి పదార్థాలు, క్రొవ్యలు అవసరమోతాయి. ఎదిగే పిల్లలకు పుష్టికరమైన ఆహారం కావాలి. ప్రోటీన్లు అధికంగా ఉండే (ఉదా: పొలు, మాంసం, పప్పులు మొదలైనవి) పదార్థాలు చాలా అవసరం. ఇవికాక స్వల్ప పరిమాణంలో విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు కూడా కావాలి. పుష్టికరమైన ఆహారం తీంటే ఆరోగ్యంగా ఉంటాం.

ఆలోచించండి! - మీ తరగతిలో పిల్లల కుటుంబాలలో  
అందరికీ సరిపడే బలమైన ఆహారం దొరుకుతుందా?  
ఎందుకు ఇలా జరుగుతుంది? కారణాలు  
తెలుసుకోండి. పరిష్కారాలు ఆలోచించండి.

## పీచు పదార్థాలు :

ఆహారంలో కార్బోఫ్రోడ్రెట్లు, ప్రోటీన్లు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజలవణాలతో పాటు కొన్ని ఇతర అంశాలు కూడా ఉంటాయి. ఇవి కూడా మన శరీరానికి ఎంతో అవసరం. వాటిలో 'పీచు పదార్థాలు' ఒకటి. పీచుపదార్థాలు కూడా ఒక రకమైన కార్బోఫ్రోడ్రెట్స్ అవి మనశరీరంలో జీర్ణం కావు.

## వటం-4 : ఆహారంలో పీచు పదార్థం

బీరకాయ, బెండకాయ, చిక్కుడు, ఉడికించిన చిలకడదుంప మొదలైనవాటిని తీసుకోండి. వీటిని ముక్కలు ముక్కలుగా ఏరిచి లేదా నలిపి చూడండి. సన్నని దారాలు / నారలవంటి నిర్మాణాలు కనిపిస్తాయి. వీటినే పీచు పదార్థాలు అంటారు. మనం ప్రతిరోజూ చేసే భోజనంలో తగినంత పీచు పదార్థాలు ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి.

మీరు మలబద్ధకం గురించి ఏనే ఉంటారుకదా! జట్లలో చర్చించి మలబద్ధకం అంటే ఏమిటో, కారణాలు ఏమిటో రాయండి. మలబద్ధకం నివారించడానికి పీచు పదార్థాలు ఉన్న ఆహారం తినవలసిన అవసరం గురించి ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.

## పీచు ఉండే ఆహార పదార్థాలు :

పొట్టుతియ్యని గోధుమలు, తృణధాన్యాలు, పండ్లు, చిలగడదుంప, బతాని, గుమ్మడి, చిక్కుడు, పాలకూర, అరటి, ఆపిల్, బోప్పాయి మొదలైనవాటి ద్వారా మనకు పీచు పదార్థాలు లభిస్తాయి.



వటం-6

మన రోజువారీ భోజనంలో పీచు పదార్థాలు తప్పనిసరిగా ఉండేలా చూసుకోవాలి.

మనకు సాధారణంగా కొన్ని పండ్లను తొక్కుతో సహా తినే అలవాటు ఉంటుంది. అరటి పండును తొక్కును తొలగించి తింటాం. ఆపిల్, ద్రాక్ష మొదలైన పండ్లను తొక్కుతో సహా తింటాం. చాలా రకాల కూరగాయలను తొక్కుతో సహా వాడుతుంటాం. దోస, బీర వంటి కూరగాయల తొక్కులతో పచ్చజ్యు తయారుచేస్తారు. పండ్లు, కూరగాయలను తొక్కులను తొలగించకుండానే తినాలి. అందులో ఎక్కువ మొత్తంలో పోషక పదార్థాలు ఉంటాయి. జీర్ణకీయకు తోడ్పడే పీచుపదార్థాలు తొక్కులలో ఉంటాయి. అయితే ఈ మధ్యకాలంలో పొలాలలో ఎక్కువగా క్రిమినంహారక మందులు చల్లుతున్నారు. అవి మన ఆరోగ్యానికి చాలా హాని చేస్తాయి. అందువలన పండ్లను, కూరగాయలను ఉప్పునీటితో శుభ్రంగా కడిగిన తరువాత మాత్రమే తొక్కుతో సహా తినడం మంచిది.



వటం-7

## నీరు :

మన శరీరానికి కావలసిన అతి ముఖ్యమైన అంశాలలో నీరు ఒకటి. ప్రతిరోజూ మనం తగినంత నీరు తాగాలి. పండ్ల నుండి కూరగాయల నుండి కూడా మనకు నీరు లభిస్తుందని మీకు తెలుసా! కూరగాయలలో, పండ్లలో నీరు ఉంటుంది.

పండ్లను, కూరగాయలను కోసి చూడండి. అందులో నీళ్య కనబడతాయా? దోస, టమోటా, చిక్కుడు, జామ, ఆలుగడ్డ, బీరకాయ, సౌరకాయ వంటి కూరగాయలలో నీళ్య ఉంటాయి. పుచ్చకాయ,



పటం-8

బోప్పుయి, అపిల్ వంటి పండ్లలో నీళ్ళు ఉంటాయి. మన శరీరానికి నీరు ఎందుకు అవసరం?

**కృత్యం-5 :** నీటి అవసరాన్ని తెలుసుకుండాం

స్వాంజి ముక్కను తీసుకొని ఒక గొట్టంలో చొప్పించడానికి ప్రయత్నించండి. స్వాంజి ముక్కను నులువుగా కదలదు. అదే స్వాంజి ముక్కను నీటిలో ముంచి తిరిగి గొట్టంలో చొప్పించండి. అది నులువుగా కదలుతుంది. అలా ఎందుకు జరిగింది? నీరు కూడా ఆహార పదార్థమే. మనం తగినంత నీటిని తాగితే జీర్ణాన్నాళంలో మనం తీసుకొన్న ఆహారం నులువుగా కదిలే అవకాశముంది. మన శరీరంలో జరిగే ఇతర జీవక్రియలకు కూడా నీరు చాలా అవసరం. కాబట్టి ప్రతిరోజు మనం తగినంత నీరు తాగాలి.



పటం-9

**సంతులిత ఆహారం :**

**కృత్యం-6 :**

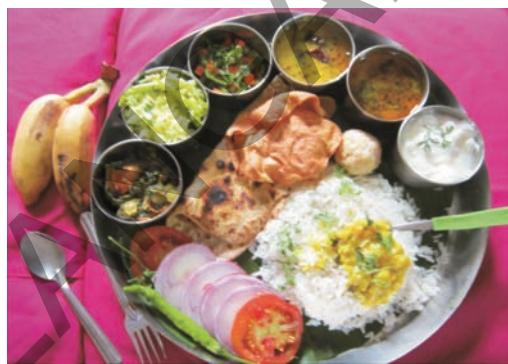
నిన్న ఉదయం నుండి రాత్రి భోజనం వరకు మీరు తీసుకున్న ఆహార పదార్థాలను పట్టికలో రాయండి.

మీరు తీసుకున్న ఆహార పదార్థాలలో ఉండాల్సిన ఆవశ్యక అంశాలన్నీ ఉన్నాయా? మీ స్నేహితులతో వర్లుంచండి.

### పట్టిక-3

అల్వాషారం	మధ్యాహ్న భోజనం	రాత్రిభోజనం

**కృత్యం-7 :** ఈ కంచంలో రకరకాల ఆహార పదార్థాలు ఉన్నాయి చూడండి.



పటం-10

ఇందులో ఏ ఆహార పదార్థంలో ఏ ఏ అంశాలు ఉంటాయో పట్టికలో రాయండి.

### పట్టిక-4

ఆహారం రకం	ఆహారంలోని అంశాలు
అన్నం	పిండి పదార్థాలు

కంచంలో కనబడే ఆహార పదార్థాలు రోజూ తీసుకోవాల్సిన అవసరం లేదు. కాని సంతులిత ఆహారంలో ఉండాల్సిన పిండి పదార్థాలు, ప్రోటీన్లు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజలవణాలు తగిన పరిమాణంలో ఉండే విధంగా చూసుకోవాలి.

## మీ భోజనాన్ని సంపూర్ణ ఆహారంగా చేసుకోవడం ఎలా?

పచ్చి కూరగాయల మిశ్రమం, తృణధాన్యాలు, పప్పు, పాలు తగినంతగా తీసుకోవాలి. స్వల్ప పరిమాణంలో క్రొవ్వు పదార్థాలు (సూనె, వెన్న, నెఱ్యు మొదలైనవి) తీసుకోవాలి. ఏ కాలంలో దొరికే పండ్చను ఆ కాలంలో తినాలి.

ప్రతిరోజు ఆహారంలో పచ్చికూరగాయల మిశ్రమాలను (సలాండ్స్) తినడం మాత్రం మర్చిపోకండి.

### మీకు తెలుసా?

పిస్తా, జీడిపప్పు, బాదంపప్పు, ఎండుద్రాక్ష కిస్మిన్, పట్టిలు మొదలైన ఎండిన పండ్లు, గింజలు శరీరానికి ఆరోగ్యాన్ని, బలాన్ని ఇస్తాయి. అయితే వీటిని తక్కువ పరిమాణంలో తీసుకోవడం మంచిది. మీకు తెలిసిన మరికొన్ని ఎండిన పండ్ల పేర్లు చెప్పండి.



పటం-11

### సంతులిత ఆహారం చాలా చవక :

శాస్త్రవేత్తలు తమ వరిశోధనల ద్వారా తెలుసుకున్నదేమిటంబే సంతులిత ఆహారం అంబే ఖరీదైన ఆహారం కానక్కరలేదు. అన్నం, రొట్టిలు, పప్పులు, కూరగాయలు, పండ్లు, కొద్దిగా సూనె, కొంచెం బెల్లం ఆహారంగా తీసుకున్నట్టయితే మనకు అవసరమైన పోపుకాలన్నీ లభిస్తాయి. ఈ రకమైన సంతులిత ఆహారం తక్కువ ఖరీదులోనే లభిస్తుంది కదా! ఇందుకొంసం రకరకాల ఆహార పదార్థాలను తినవలసిన అవసరం లేదు.



పటం-12

సంతులిత ఆహారాన్ని సరైన పద్ధతిలో తీసుకోవాలి.

ఆహార పదార్థాలను ఎక్కువగా ఉడికించడం, వేయించడం, మళ్ళీమళ్ళీ వేడిచేయడం వలన వాటిలోని పోపుకాలు నశించిపోతాంగా. అదేవిధంగా కూరగాయలను ముక్కలుగా కోసిన తరువాత కడిగితే కూడా పోపుకాలు నశిస్తాయి.

మీరు ప్రతిరోజు తినే మధ్యాహ్న భోజనాన్ని పరిశీలించండి. మీరు తీసుకుంటున్న ఆహారం సంతులిత ఆహారమేనా? పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను బులెటెన్ బోర్డులో ప్రదర్శించండి.

ఏ రకమైన పదార్థాలు ఏ మోతాదులో తీసుకోవాలో తెలుసుకుందాం.

- తృణధాన్యాలు, పప్పులు, పాలు మొదలైనవి తగినంతగా తీసుకోవాలి.
- పండ్లు, ఆకుకూరలు, కాయగూరలు ఎక్కువ మోతాదులో తీసుకోవాలి.
- సూనె పదార్థాలు, జంతుసంబంధ పదార్థాలు తక్కువ మోతాదులో తీసుకోవాలి.
- నెఱ్యు, వెన్న, జున్న వంటి పదార్థాలు అప్పుడప్పుడు అవసరం మేరకు తీసుకోవాలి.

### ‘జంక్ ఫుడ్స్’కు దూరంగా ఉండాలి!

మనం ప్రతిరోజు సూడుల్ని, బర్గర్లు మాత్రమే ఆహారంగా తీసుకుంబే ఏమవుతుంది? వీటిని తీసుకోడం వల్ల శరీరానికి అవసరమయ్యే ఇతర పదార్థాలు (పోపుకాలు) అందకుండా పోతాయి. జంక్ ఫుడ్ తినడం వల్ల మన జీర్ణవ్యవస్థ దెబ్బతింటుంది.



పటం-13

అందువల్ల జంక్స్పడ్ తీసుకోక పోవడమే మంచిది. ఇది ఏరకంగానూ హాష్టికాపోరం కాదు. జంక్స్పడ్ వలన కలిగే నష్టాల సమాచారాన్ని సేకరించండి. మీ జట్టులో చర్చించండి.

ఈక ప్రాంత ప్రజల ఆహారపు అలవాట్లు ఆ ప్రాంత వాతావరణ పరిస్థితులపైన, సంస్కృతి, ఆచారాలపైన ఆధారపడి ఉంటాయి. మనం ఎక్కువగా అన్నం తింటాం. కానీ ఉత్తర భారతదేశంలోని ప్రజలు చపాతీలు ఎక్కువగా తింటారు. ఎందుకంటే ఆ ప్రాంతంలో గోధుమలు ఎక్కువగా పండుతాయి. వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాల తయారీ, ఆహారం తీసుకునే విధానం అక్కడి సంస్కృతిని ప్రతిబింబిస్తుంది. ఆహారపు అలవాట్లు, వాటిని వండే విధానం ఆ ప్రాంతపు సంస్కృతిని సూచిస్తాయి.

### ఆహారం - పోషకాల చరిత్ర :

దాదాపు 170 సంవత్సరాల క్రిందటి వరకు పోషణాలై కొంత వరకు మాత్రమే వైజ్ఞానిక సమాచారం ఉండేది. ఆధునిక పోషణ వైజ్ఞానిక శాస్త్రవేత్త ఖ్రీంచ్ దేశస్తుడైన లేవోయిజర్ (1743 నుంచి 1793 వరకు) చేసిన పరిశోధనలు 'పోషణ'లో ఆధునిక ఆలోచనలకు దారితీశాయి. 1752వ సంవత్సరంలో 'జేమ్స్ లిండ్స్' అనే శాస్త్రవేత్త 'స్క్రీప్' అనే వ్యాధిని తాజా ఫలాలను, కూరగాయలను తినటంవల్ల నయం చేయవచ్చని కనుకొన్నాడు. 1952వ సంవత్సరంలో కొన్ని రకాల వ్యాధులను కొన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలను తినటంవల్ల నయం చేయవచ్చని తెలిసింది. మన శరీరం ప్రోటీన్లు, క్రొప్పులు, పిండిపదార్థాల రూపంలో ఉన్న ఆహారాన్ని స్వీకరిస్తుందని 19వ శతాబ్దపు పరిశీలనలో నిరూపించడం జరిగింది.



### కీలక పదాలు :

కార్బోఫోడ్రైట్లు, పీచు పదార్థాలు, సంతులిత ఆహారం, ప్రోటీన్లు, క్రొప్పులు, మలబద్ధకం, విటమిన్లు, భనిజలవణాలు.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఆహార పదార్థాలలో కార్బోఫోడ్రైట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొప్పు పదార్థాలు, విటమిన్లు, భనిజలవణాలు అనే అంశాలు ఉంటాయి.
- పీచు పదార్థాలు కూడా ఆహార పదార్థాలలోని అంశమే. వివిధ రకాల కూరగాయలు, పండ్లులో పీచు పదార్థాలు ఉంటాయి.
- ఆహార పదార్థాలలో అన్ని రకాల అంశాలు ఉంటాయి. వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాలలో అంశాల పరిమాణం వేరువేరుగా ఉంటుంది.
- పీచు పదార్థాలు మలబద్ధకాన్ని తొలగిస్తాయి.
- మన శరీరం బాగా పనిచేయాలంటే తగినంత నీటిని తాగాలి.
- ఆహారంలో కార్బోఫోడ్రైట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొప్పు పదార్థాలు, విటమిన్లు, భనిజలవణాలు అన్ని పోషకాలు సమపాత్యలో ఉంటే అటువంటి ఆహారాన్ని సంతులిత ఆహారం అంటారు.
- ప్రతి ఒక్కరికి సంతులిత ఆహారం అవసరం.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండాం :

- మధ్యాహ్న భోజనంలో తీసుకునే ఆహార పదార్థాల జాబితాను తయారుచేయండి. ఆహార పదార్థాలలోని అంశాలను నమోదుచేయండి.
- మంజుల ప్రతిరోజూ రొటై (బ్రెడ్), ఆమ్లెట్ మాత్రమే తింటుంది. ఆమె తినే ఆహారం సంతులిత ఆహారమేనా? ఎందుకు?
- అన్ని ఆహార అంశాలూ ఉన్న ఆహార పదార్థాల జాబితాను తయారుచేయండి?

4. నేనపరిని?
- నేను కాగితాన్ని పారదర్శకంగా మార్చే ఆహార పదార్థాన్ని.
  - కోసిన బంగాళదుంప ఔన నన్ను వేయుండి. అది ముదురు నీలిరంగులోకి మారుతుంది.
5. మన ఆహారంలో పీచు పదార్థాలు లేకపోతే ఏమవుతుంది?
6. మీకిచ్చిన ఆహార పదార్థాలలో ఏరకమైన అంశాలు ఉన్నాయో పరీక్షించండి.  
(వేరుశనగ, వండిన పప్పు, పులుసు)
7. మీరు ఇష్టంగా తినే ఆహార పదార్థాల బొమ్మలను గీయుండి. అవి మీకు ఎందుకు నచ్చాయో వివరించండి.
8. భూళీలను పూరించండి.
- మనం తీసుకొనే ఆహారం సంతులిత ఆహారం కాకపోతే మనం .....
  - మన ఆహారంలో పీచు పదార్థాలు ..... ఏర్పడకుండా నిరోధిస్తాయి.
  - మనం ప్రతిరోజు తీసుకునే ఆహారంలో ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉండవలసినవి .....
  - సూనె, కొప్పలు మనకు ..... ఇస్తాయి.
9. జతపరిచి కారణాలు తెలుపండి.
- పీచు పదార్థాలు ( ) 1. శక్కినిస్తాయి
  - బ్రోసీన్సు ( ) 2. శరీర నిర్మాణానికి తోడ్పడతాయి
  - కార్బోఫ్రోడ్చెట్లు ( ) 3. మలబద్ధకం తొలగిస్తాయి

నిత్యజీవితంలో మనం చాలా రకాల పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాం. వివిధ పదార్థాలను మనం ఆహారంగా తీసుకుంటాము. ఒక్కొక్క రకం పదార్థానికి ఒక్కొక్క రకమైన రుచి ఉంటుంది. ఆహారం తయారుచేయడానికి, నిలవ ఉంచడానికి ఎన్నో రకాల జాగ్రత్తలు తీసుకుంటాం. వాటిలో కొన్నింటిని గురించి మనం ఈ పారంలో తెలుసుకుండాం. ముందుగా మనం తినే ఆహారపదార్థాలకు సంబంధించిన కొన్ని అంశాల గురించి అలోచించాం.

- మనం ఏ ఏ పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాం?

- ఈ ఆహారపదార్థాలన్నీ ఒకేలా ఉంటాయా? (ఉదా: రుచి, రంగు మొదలైన అంశాలలో)
- ఏ విధంగా వేరు వేరుగా ఉంటాయి?
- మనం తినే ఆహార పదార్థాలు ఏ ఏ రుచులలో ఉంటాయి?



పండ్లకు, కూరగాయలకు, ఇతర ఆహార పదార్థాలకు వేరు వేరు రుచులు ఉంటాయి. రుచులను బట్టి మీకు తెలిసిన ఆహారపదార్థాల పేర్లను పట్టికలో రాయండి.

పట్టిక - 1

క్ర.సం.	తీపి (Sweet)	పులుపు (Sour)	చేదు (Bitter)	ఉప్పగా (Salty)	కారం (Spicy)
ఉదా:	పంచదార	నిమ్మరసం	కాకర	ఉప్పు	ఎండుమిరప
1					
2					
3					
4					
5					
6					

- నువ్వు ఇంకా ఏమైనా ఇతర రుచులను చూశావా? అవి ఏమిటి?
- పండిన అరటికి, పండని అరటికి రుచిలో ఏమైనా తేడా గమనించారా?
- పండిన తరవాత ఆహార పదార్థాల రుచి మారుతుందా?
- పదార్థాలు ఇతర పదార్థాలతో కలిసినప్పుడు వాటి రుచి ఏమైనా మారుతుందా?
- నిమ్మరసానికి పంచదార కలిపితే రుచి ఎలా ఉంటుంది?
- నిమ్మరసానికి ఉప్పు కలిపితే రుచి ఎలా ఉంటుంది?

- పై రెండు రుచులలో ఏమైనా తేదా ఉందా? ఒక పదార్థాన్ని ఇతర పదార్థాలతో కలిపినప్పుడు నీటి రంగులో ఏమైనా మార్పు జరుగుతుందా?
- సున్నపు నీటికి పసుపు కలిపితే ఏ రంగులోకి మారుతుంది?

### కృత్యం-1 :

పసుపు పొడి

తీసుకొని కొద్దిగా నీరు కలిపి పసుపు ముద్దను తయారుచేయండి. తెల్లుకాగితం మీద వనుపు ముద్దను రుద్దండి. కాగితాన్ని కొంచెనేపు ఆరనివ్వండి. ఆ కాగితం మీద పెన్నిలతో పువ్వు బొమ్మ గీయండి. సబ్బు నీటిని బ్రావ్తో పువ్వుపైన పూయండి. పువ్వు రంగు ఎలా ఉంది?

- పువ్వు పసుపు రంగులో ఉందా? సబ్బునీళ్ళు తగిలినచోట రంగు మారిందా?



పటం-1

అలాగే కొద్దిగా సున్నపు నీటిని తీసుకోండి. పసుపు పూసిన కాగితం మీద కొన్ని చుక్కల సున్నపు నీరు వేయండి. కాగితం రంగు మారిందా? సబ్బు నీటితో వచ్చిన రంగు ఈ రంగు ఒకటేనా?

### పట్టిక - 2

రాణి, సాయి అన్నం తింటూ తెల్ల దళనరి కాగితంపై పడేశారు. వెంటనే ఆ కాగితంను సబ్బు నీటితో కడిగారు. కాగితంపై ముదురు ఎరువు రంగు మచ్చ ఏర్పడింది. ఎరువు రంగు మచ్చ ఏర్పడడానికి కారణం ఏమిటి? పై రెండు సందర్భాలలో రంగు మారడానికి కారణాలను కనుగొందాం.

### రంగు మార్పు:

సబ్బు నీరు లేదా సున్నపు నీటితో కలిసినప్పుడు పసుపుకు ఉండే రంగు మారిపోయింది కదా! ఇతర పదార్థాలుకూడా ఇలాగే రంగును మార్చుకుంటాయో లేదో పరిశీలిద్దాం.

### కృత్యం-2 :

పసుపు పూసిన కాగితంపైన వివిధ పదార్థాలను వేసి ఏం జరుగుతుందో పరిశీలిద్దాం. పట్టిక 2 లోని పదార్థాలను ఒక్కాక్కటిగా వేసి చూడండి. మీ పరిసరాలలో లభించే ఇతర పదార్థాలను కూడా వేసి చూడండి. ఏమి గమనించారు? రంగులో ఏమైనా మార్పులు గమనించారా? కొన్ని పదార్థాలు కలిసినప్పుడు పసుపు కాగితం రంగు మారినట్లు గమనిస్తాం. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి.

రంగులో గమనించిన మార్పు								
సూచిక	వెనిగర్	ఆపిల్	అరబి	నిమ్మ	సబ్బు	సున్నపు	గాజును శుభ్రపరిచే	మెగ్నెపియం ద్రావణం
సూచిక తయారు చేసిన పదార్థం								
మందార పువ్వు								
మామిడి ఆకు								
బీటరూటు								
గన్నేరు పువ్వు								
పసుపు								

కొన్ని పదార్థాలు ఇతర పదార్థాలతో కలిసినప్పుడు వాటి రంగులో మార్పును సూచిస్తాయి. అలాంటి పదార్థాలను 'సూచికలు' అంటారు.

పసుపు పూసిన కాగితం ఒక సహజ సూచిక. దీనితోపాటు పట్టిక 2 లో చూపిన వాటితో కూడా నవాజ సూచికలను తయారుచేయవచ్చు - మందారపూలు, మామిడి ఆకులు, బీటరూబ్, గన్నెరు పూల రసాలను తీసుకోండి. వదపోత కాగితాన్ని వాటిలో ముంచి ఈ సహజ సూచికలను తయారుచేయండి. వీటిని ఉపయోగించి పట్టిక 2 లో పదార్థాలను పరీక్షించండి. రంగు మార్పులను పట్టికలో నమోదు చేయండి.

- మందార రంగు సూచికను మార్చిన పదార్థాలు ఏవి?
- రెండుకన్నా ఎక్కువ సూచికల రంగును మార్చిన పదార్థాలు ఏమైనా ఉన్నాయా?
- సూచిక రంగు మార్చని పదార్థం ఏమైనా ఉందా? అది ఏమిటి?

మరికొన్ని పదార్థాలతో పై కృత్యమునుచేసి రంగులో మార్పులను పరిశీలించండి.

### కృత్యం-3 :

పట్టిక 3 లో చూపిన పండ్కరసాలు, కూరగాయల రసాలు, శీతల పాచీయాలు, ఇతర ద్రావణాలను సేకరించండి. వీటిని గాజు బీకర్లోకి గాని, పరీక్షనాళికలోకి గాని తీసుకోండి. ఈ ద్రావణాలను ఎరుపు లిట్టున్, నీలిలిట్టున్ కాగితాలతో పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలు పట్టిక-3లో రంగు మారితే (✓) మారకపోతే (✗) తో గుర్తించండి.



పట్టిక - 3

పదార్థం	ఎరుపు లిట్టున్ నీలిరంగులోకి మారడం	నీలి లిట్టున్ రంగులోకి మారడం	లిట్టుపోతో మార్పులేదు
కమలాపండు			
టమాటూ			
వంటసోడా			
మినరల్ వాటర్			
వెనిగ్ర్			
ఉప్పునీరు			
షాంపు			
బట్టల సోడా			
స్పీరిట్			
లాలాజలం			
డోసకాయ			
కీరదోస			
మజ్జిగ			
పాలు			
శీతల పాచీయం			
నిమ్మరసం			
ద్రాక్షరసం			
బంచీసబ్బు నీరు			
బట్టల సబ్బునీరు			
సున్నంనీరు			
పంచదార నీరు			

## సున్నపుస్తి తయారుచేయడం:

ఒక బీకరులో సగం వరకు నీరు తీసుకోవాలి. 5 గ్రాముల తమలపాకులకు పూసే సున్నాన్ని నీటిలో వేసి బాగా కలపాలి. ఒక రాత్రి కడల్పుకుండా ఉంచాలి. తరవాత రోజు పైకి తేరుకున్న ద్రావణాన్ని వడపోయాలి. ఈ ద్రావణం పారదర్శకంగా ఉంటుంది. దీన్ని ప్రయోగంలోని పరీక్షకు ఉపయోగించండి.

1) ఏ పదార్థాలు ఎరువు లిట్టున్నసు నీలి రంగులోకి మార్చాయి?

2) ఏ పదార్థాలు నీలి లిట్టున్నసు ఎరువు రంగులోకి మార్చాయి?

నీలి లిట్టున్నసు ఎరువు రంగులోకి మార్చే పదార్థాలకు ఆమ్లస్వభావం ఉంటుంది.

ఎరువు లిట్టున్నసు నీలిరంగులోకి మార్చే మృదు స్వర్పు కలిగిన పదార్థాలకు జ్ఞార స్వభావం ఉంటుంది.

పట్టికలోని కొన్ని పదార్థాలు ఎరువు లిట్టున్నతోగాని, నీలి లిట్టున్నతోగాని రంగు మార్పును సూచించలేదు. వాటికి తటస్థ స్వభావం ఉంటుంది.

**జాగ్రత్త:** మీ టీచర్ సూచన లేకుండా ఏ పదార్థాన్ని రుచి చూడకూడదు సుమా! పరీక్షనాళికను, ద్రావర్ణను ప్రతిసారి నీటితో శుభ్రపరచాలి.

### కృత్యం-4 :

పట్టిక - 3 లోని పదార్థాలను వాటి ధర్మాలు ఆధారంగా వర్గీకరించండి. పట్టిక - 4 లో రాయండి.

మనం తీసుకునే ఆహారపదార్థాలలో రుచికి పుల్లగా ఉండే పెరుగు, నిమ్మరసం మొదలైన వాటిని నీలి లిట్టున్న, ఎరువు లిట్టున్నలతో పరీక్షించండి. ఏం జరిగింది?

### పట్టిక - 4

ఆమ్లపదార్థాలు	జ్ఞారపదార్థాలు	తటస్థపదార్థాలు

### సూచికలు (Indicators):

చివిధ పదార్థాలు పూసిన కాగితపు ముక్కలు, లిట్టున్ పట్టిలతో సహా పదార్థ స్వభావాన్ని బట్టి ఆమ్లాలు, జ్ఞారాలు మీద పడినప్పుడు రంగులు మార్చుకున్నాయి. ఇలా రంగు మార్చే వాటినే సూచికలు అంటాం. ఇవి పదార్థం స్వభావం ఆమ్లమో? జ్ఞారమో? తెలుపుతాయి. పదార్థాల ఆమ్ల, జ్ఞార ధర్మాలను తెలుసుకోడానికి వీటిని ఉపయోగిస్తారు.

### ఆమ్ల స్వభావం:

చీమ కుట్టినప్పుడు మంటగా అనిపించడం మీకు అనుభవమే కదా! చీమ కుట్టినచోట ఫార్మిక్ ఆమ్లాన్ని విడుదల చేయడంవల్ల మంటగా, నొప్పిగా అనిపిస్తుంది. జంతువులలో, మొక్కలలో ఉండే ఆమ్లాలను ‘సహజ ఆమ్లాలు’ అంటాం.

నిత్యజీవితంలో మనం ఆమ్లాలు ఉన్న పదార్థాలను వినియోగిస్తుంటాం. కింది ఉదాహరణలను పట్టిక-5లో పరిశేలించండి.

## పట్టిక - 5

ఆమ్లం	పదార్థం
ఎసిటిక్ ఆమ్లం	వెనిగ్ర్
ఓలిక్ ఆమ్లం	ఆలివ్ నూనె
సిట్రిక్ ఆమ్లం	నిమ్మ, నారింజ
స్టీరిక్ ఆమ్లం	కొవ్వు పదార్థాలు
బ్యాటిరిక్ ఆమ్లం	వెన్న
టార్టారిక్ ఆమ్లం	ద్రాక్ష, చింతపండు
ల్యాటిక్ ఆమ్లం	మజ్జిగ్, పెరుగు
పామాటిక్ ఆమ్లం	పామాయిల్
ఆక్జాలిక్ ఆమ్లం	పాలకూర, ఉమాట
ఆస్క్రూబ్ ఆమ్లం	ఉసిరి
మాలిక్ ఆమ్లం	ఆపిల్స్
యూరిక్ ఆమ్లం	మూత్రం
టానిక్ ఆమ్లం	తేనీరు

సహజ ఆమ్లాలతో పాటు కొన్ని రసాయనిక ఆమ్లాలను (ఉదాహరణకు సల్ఫాప్యూరిక్ ఆమ్లం, పైండ్రోకోరిక్ ఆమ్లం, నత్రికామ్లం.) కూడా వివిధ రకాల లవణాలనుండి తయారుచేస్తారు.

### క్షారస్వభావం:

మీరు రోజు స్నానం చేసేటప్పుడు సబ్బును ఉపయోగిస్తారు కదా! దాన్ని తాకినప్పుడు ఎలా ఉంటుంది? రెండు చేతివేళ్ళ మధ్యన ఉంచి రుద్దండి. ఇతర పదార్థాలను కూడా ఇలాగే చేసి చూడండి. ఏమైనా తేడాను గమనించారా?

సబ్బు నీరు లేదా సున్నపునీటిని ఎప్పుడైనా తాకిచూశారా? ఎలా అనిపించింది?

మృదుస్పర్శ (జారుడు స్వభావం) కలిగిన మరికొన్ని పదార్థాల పేర్లు రాయండి.

క్షార పదార్థాలకు జారుడు స్వభావము ఉంటుంది.

నిత్యజీవితంలో మనం క్షారలక్ష్మణం కలిగిన సబ్బు మరియు గాజును శుభ్రపరిచే అనేక పదార్థాలను ఉపయోగిస్తుటాం. కింది పట్టిక చూడండి.



## పట్టిక - 6

పదార్థం	క్షారం
సున్నపునీరు	కాల్చియం పైండ్రాక్షైడ్
సబ్బులు	సోడియం పైండ్రాక్షైడ్ / పొట్టాషియం పైండ్రాక్షైడ్
గాజును శుభ్రపరిచే ద్రవాలు	అమ్మానియం పైండ్రాక్షైడ్
మెల్క్ ఆఫ్ మెగ్నెషియం	మెగ్నెషియం పైండ్రాక్షైడ్

## కృత్యం-5 :

మెగ్నెషియం తీగముక్కను పట్టుకారు (టాంగ్స్) తో పట్టుకొని మండించండి. ఏర్పడిన తెల్లటి బూడిదను సేకరించి నీటిలో కరిగించండి. ఆ ద్రవాన్ని చేతితో తాకి చూడండి. నీలి లిట్సున్, ఎరుపు లిట్సున్లతో పరీక్షించి చూడండి. ఏం గమనించారు?

మెగ్నెషియం ఆక్షైడ్లు నీటిలో కరిగినప్పుడు మెగ్నెషియం పైండ్రాక్షైడ్ ఏర్పడుతుంది. అదేవిధంగా సోడియం, పొట్టాషియం ఆక్షైడ్లు నీటిలో కరిగినప్పుడు సోడియం పైండ్రాక్షైడ్, పొట్టాషియం పైండ్రాక్షైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ పైండ్రాక్షైడ్లకు క్షారస్వభావం ఉంటుంది. వీటికి జారుడు స్వభావం ఉంటుంది.

## రసాయన సూచికలు:

మిదైల్ ఆరంజ్, ఫినాఫ్టలీన్ ద్రావణాలను ఆమ్లాలు, జ్ఞారాలను పరీక్షించడానికి సూచికలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి రసాయన సూచికలు.

## కృత్యం-6 :

పట్టిక-3లోని పదార్థాలను తీసుకోండి. లిట్యూన్ కాగితాలతో పరీక్షించిన విధంగా మిదైల్ ఆరంజ్, ఫినాఫ్టలీన్ ద్రావణాలతో పరీక్షించండి. పట్టిక-3లోని పదార్థాలను ఒక్కాక్కుటి కొఢిగా తీసుకొని రెండు వేరు

### పట్టిక - 7

పదార్థం	ఫినాఫ్టలీన్	మిదైల్ ఆరంజ్

వేరు పరీక్ష నాళికల్లో వేయండి. మొదటి పరీక్షనాళికల్లో పదార్థానికి ఫినాఫ్టలీన్ చుక్కలను, రెండవ పరీక్షనాళికల్లో పదార్థానికి మిదైల్ ఆరంజ్ చుక్కలను కలపండి.

ఇలాగే పట్టిక-3లో తెలిపిన పదార్థాలన్నింటిని పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-7లో నమోదు చేయండి. పై పట్టిక నుండి నీవేమి నిర్ధారిస్తావు? (పదార్థాలు ఆమ్ల, జ్ఞార, తత్తుస్థ స్వభావాలను కలిగి ఉంటాయనే అంశాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకోండి.) పట్టిక - 7లో ఘనితాలను లిట్యూన్ పరీక్ష ఘనితాలతో పోల్చి చూడండి.

అమ్ల, జ్ఞారాలను రసాయన సూచికలతో నిర్ధారించగలరా?

ఇలా నిర్ధారించడానికి మీకు సహాయపడే అంశాలు ఏమిటి?

నిమ్మకాయను కోస్తే రక్తం వస్తుందా? ఇది ఎలా సాధ్యం?



గారడివాళ్ళు, మంత్రగాళ్ళు నిమ్మకాయను కోస్తే ఎర్రటి ద్రవం వస్తుందని మాయచేస్తుంటారు. అది రక్తమేనా? అది ఒక పైన్ సూత్రం. అసలు విషయం

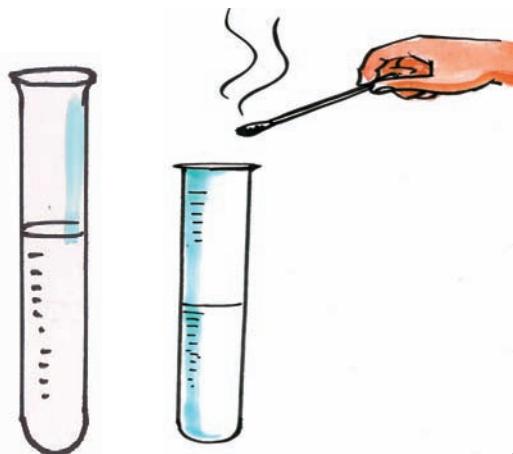
### పట్టిక - 7

ఎమిటంటే మిదైల్ ఆరంజ్ లేదా మందార పువ్వును పూసిన కత్తితో నిమ్మకాయని కోస్తారు. మందారపువ్వు లేదా మిదైల్ ఆరంజ్తో నిమ్మరసం (సిట్రిక్ ఆమ్లం) కలవడంవల్ల ఎర్గా మారుతుంది. అది ఎర్రని నిమ్మరసమే కాని రక్తం కాదు. ఈ పదార్థాల ధర్మాలు తెలిసిన కొందరు మన రాష్ట్రంలో చాలా ప్రాంతాల్లో మంత్రాలు, చేతబడులు, బాణమతి పేరిట ఇలాంటివి చేస్తూ ప్రజలను మోసగిస్తుంటారు. ఇప్పుడు మీరు కూడా దీనిని చేయవచ్చు.

మిదైల్ ఆరంజ్ వల్ల ఆమ్లాలు ఎరువురంగు లోకి, జ్ఞారాలు పసుపు రంగులోకి మారతాయి. ఫినాఫ్టలీన్ ఆమ్లాలతో రంగులేకుండా, జ్ఞారాలతో గులాబి రంగులోకి మారుతుంది.

## మరికొన్ని ప్రయోగాలు చేధాం:

ఆరు పరీక్షనాళికలు తీసుకోండి. వాటిలో సహజ ఆమ్లమైన నిమ్మరసాన్ని పోయండి. వరసగా ఒక్కాక్కు పరీక్షనాళికలో రాగి, జింక, మెగ్గిప్పియం, ఇనుము, ఇత్తడి, అల్యామినియం ముక్కలు వేయండి, పరిశీలనాంశాలను నోటు పుస్తకంలో రాయండి.



అగ్నిపుల్లలను మండించి పరీక్షనాళికల మూత్రివద్ద ఉంచండి. ఏం గమనించారు? శబ్దంతో మండుతుంది కావున ఇది పైండ్రోజన్ వాయువు.

### మీకు తెలుసా?

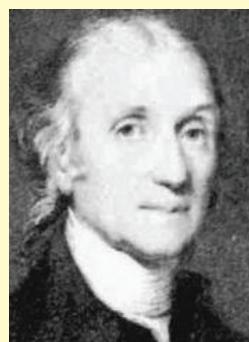
ఇత్తడి, రాగితో తయారుచేసిన పాత్రలకు లోపలి భాగంలో తగరపుపూత ఎందుకు పూస్తారు?

రాగిపాత్రలో ఆహార పదార్థాలను ఎక్కువకాలం నిలవ ఉంచినప్పుడు పాత్రలోపల నీలి ఆకుపచ్చ రంగు పొరలు ఏర్పడతాయి. నిలవ ఉంచిన పదార్థాలలో ఉన్న ఆమ్లంతో రాగి చర్యలు జరిపి నీలి ఆకుపచ్చ రంగు పొరలు ఏర్పరుస్తంది. ఇలాంటి పదార్థాలు ఆరోగ్యానికి హనికరం. ఈ చర్యలను నివారించడానికి పాత్రల లోపలి భాగంలో తగరపు పూత పూస్తారు.

పచ్చక్కు, జామ్, జెలీలను పింగాణి లేదా గాజు పాత్రలలో మాత్రమే ఎందుకు నిలవ ఉంచుతారు? అలా కాకుండా రాగి, ఇత్తడి మొదలైన పాత్రల్లో ఉంచితే ఈ పదార్థాలలోని ఆమ్లాలు పాత్రలతో చర్య జరిపి వాటిని పాడుచేస్తాయి.

### అమ్లవర్షాల గురించి మీరు విన్నారా?

‘అమ్లవర్షాలు’ అంటే మీకు తెలుసా? ‘తాజ్జమహాల్’ లాంటి కట్టడాలకు హసి కలిగించే వాటిలో ఆమ్ల వర్షాలు కూడా ఒక కారణం. పరిశ్రమలలోనుంచి వెలువడే వృద్ధపదార్థాలలోగల కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్, సల్వర్ డై ఆష్ట్రోడ్, నైట్రిక్ ఆష్ట్రోడ్లు వాతావరణంలోని తేమతో రసాయన చర్య జరిపి సల్ఫ్యూరికామ్లం, నత్రికామ్లం, కార్బానికామ్లంగా రూపొందుతాయి. ఇవి వర్షం నీటిలో కరిగి ఆమ్లవర్షాల రూపంలో భూమిని చేరతాయి. ఆమ్ల వర్షాలు భవనాలు, కట్టడాలు మరియు చర్యానికి హసి కలగజేస్తాయి. ఈ మధ్యకాలంలో ఆంధ్రప్రదేశ్లోని విశాఖపట్టం జిల్లాలో ఆమ్లవర్షం కురిసినట్లు గుర్తించారు. ఆమ్లవర్షం విశాఖపట్టంలో ఎందుకు వచ్చిందో కారణాలు చెప్పగలరా?



హెణ్టీ కావెండిష్ ఇటాలియన్ శాస్త్రవేత్త. పైండ్రోజన్ వాయువును కనుకొన్నాడు. ఈ వాయువుకు రంగులేదు. గాలిలో ఎగిరే బెలూన్లో ఈ వాయువును నింపుతారు. వీటిని అలంకరణ కోసం కూడా ఉపయోగిస్తారు.

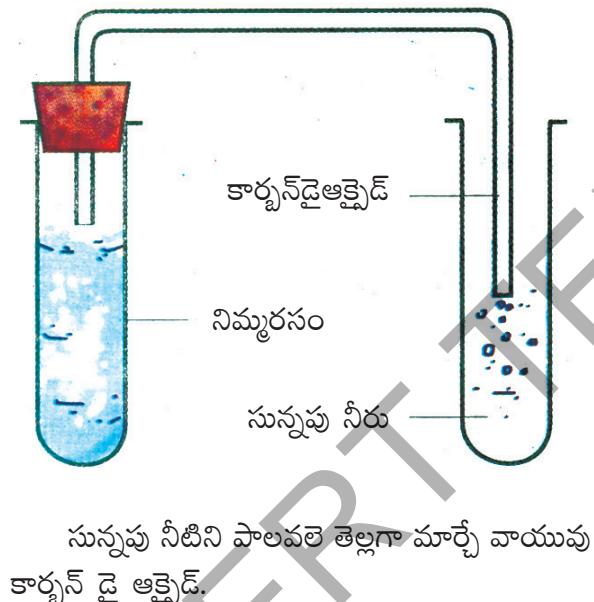
**హెణ్టీ కావెండిష్**

## కృత్యం-7 :

రెండు పరీక్షనాళికలలో నిమ్మరసం తీసుకోండి. ఒక దానిలో చలవరాతి ముక్కలు మరొకదానిలో కోడిగుడ్డ పొట్ట వేయండి. ఏమి జరిగిందో గమనించండి.

వెలువడే వాయువులో మండుతున్న అగ్నిపుల్లను ఉంచండి. ఏం జరిగింది? మండుతున్న పుల్ల ఆరిపోయిందికదా!

ఏర్పడిన వాయువును సున్నపు నీటిలోకి పంపండి. ఏం జరిగింది? సున్నపునీరు పాలవలే మారింది. ఇది కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ వాయువు.



మీరు చేసిన ప్రయోగాలు ఆధారంగా ఆమ్లాల, జ్ఞారాల ధర్మాలు, లక్షణాలను మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

తటస్థ స్వభావంగల ద్రవాలు సూచికల మీద ఎలాంటి ప్రభావం చూపలేదుకదా!

అలాగే ఆమ్లాలు, జ్ఞారాలు సూచికలపై వ్యతిరేక ప్రభావాన్ని చూపాయికదా! మరి ఆమ్ల ద్రావణాలు, జ్ఞారద్రావణాలు కలిపితే ఫలిత ద్రావణం ఎలా ఉంటుందో చూద్దాం.

## కృత్యం-8 :

పరిశుభ్రమైన పరీక్షనాళికను తీసుకోండి. శుభ్రమైన ద్రాపర్తో 10 చుక్కల సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని జాగ్రత్తగా పరీక్షనాళికలో వేయండి. 2 చుక్కల ఫినాఫ్టీన్ ద్రావణాన్ని సూచికగా కలపండి.

ద్రవం ఏ రంగులో ఉందో పరిశీలించండి.

ఇప్పుడు వంటసోదా

ద్రావణాన్ని ఒక్కాక్క చుక్క ద్రాపర్తో ద్రవంలోకి జార విడవండి. ప్రతి చుక్క కలిపిన తరవాత ద్రావణాన్ని బాగా కదిలించండి. ద్రవం రంగులో మార్పును గమనించండి. ద్రావణం పింక్ రంగులోకి మారేవరకు చుక్కలను వేయండి. ఇప్పుడు పరీక్షనాళికలోని ద్రావణానికి ఏ స్వభావం ఉంది?



పరీక్షనాళకలోని ద్రావణానికి ఒక చుక్క హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని ద్రాపర్ సహాయంతో కలపండి. తిరిగి ద్రావణం రంగును కోల్పోయిందా (పూర్వస్థితికి వచ్చిందా)? లేనట్టితే ఒక్కాక్క చుక్క హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని రంగు కోల్పోయేంతవరకు కలపండి.

రంగు కోల్పోయన ద్రావణానికి ఏ స్వభావం ఉంటుంది? లిట్స్ కాగితంతో పరీక్షించి చూడండి.

ఆమ్లస్వభావంగల ద్రావణం జ్ఞారస్వభావంగల ద్రావణంగా ఎలా మారింది?

ఆమ్లద్రావణం (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) కంటే ఎక్కువ పరిమాణంలో జ్ఞార ద్రావణం (వంట సోదా) కలిపినప్పుడు ద్రావణం జ్ఞార ధర్మాన్ని పొందుతుంది.

అలాగే క్షార ద్రావణం కంటే ఆమ్ల ద్రావణం ఎక్కువగా కలిపితే ఆ ద్రావణం ఆమ్ల ధర్యాన్ని పొందుతుంది.

ఆమ్లం, క్షారం నిర్ధిష్ట నిష్పత్తిలో కలిసినప్పుడు ఆ రెండూ స్వభావాలులేని కొత్త ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. దీన్ని ‘తటస్థకరణం’ అంటారు. దీన్ని గురించి పై తరగతులలో వివరంగా నేర్చుకుండాం.

### ఎరువులు:

అధిక రాబడికోసం మనం రసాయన ఎరువులను ఉపయోగిస్తాం. ఇది పంటపొలాన్ని ఆమ్లస్వభావానికి మార్చుతుంది. దీన్ని తగ్గించడానికి కాల్చియంహైడ్రాక్షెస్ చల్లుతారు. కొన్ని రకాల ఎరువులు పొలాన్ని క్షారస్వభావానికి మార్చుస్తాయి. దీన్ని తగ్గించడానికి ఆమ్ల స్వభావంగల రసాయన ఎరువులు చల్లుతాం. కాబట్టి మనం సహజ సిద్ధమైన ఎరువులనే ఉపయోగించడం మంచిది.



### లవణాలు:

ఆమ్లాలు, క్షారాలు కలిసినప్పుడు వాటి ధర్యాలు మారిపోతాయి. ఆమ్లాలు, క్షారాలు కలిసినప్పుడు రసాయనిక చర్యజరిగి లవణాలను ఏర్పరుస్తాయి.

ఉదా: హైద్రోక్లోరికామ్లం, వంటసోడా (సోడియం బైకార్బోనేట్)లను కలిపినప్పుడు సాధారణ ఉప్పు (సోడియం క్లోరైడ్) ఏర్పడుతుంది. ఆమ్ల, క్షారాల కలయిక నిష్పత్తిపైననే లవణాల ఉత్పత్తి ఆధారపడి ఉంటుంది.

### గుర్తుంచుకోండి:

అన్ని తటస్థ ద్రావణాలు లవణ ద్రావణాలు కావు. చక్కెర, స్టెచ్లు తటస్థ స్వభావం కలవి. ఇవి లవణాలు కావు.

### కృత్యం-9 :

కింది లవణ ద్రావణాలను ఎరుపు, నీలి లిట్టుస్ కాగితాలలో పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలు పట్టికలో నమోదుచేయండి.

### పట్టిక - 8

లవణ పదార్థాలు	నీలిలిట్టుస్ కాగితంపై ఘలితం	ఎరుపు లిట్టుస్ కాగితంపై ఘలితం
కాపర్ సల్ఫైట్		
సాధారణ ఉప్పు		
సోడియం కార్బోనేటు		

ఏ లవణాలు నీలిలిట్టుస్ను ఎరుపు లిట్టుస్గా మారుస్తాయో అవి ఆమ్లలవణాలు. ఏవి ఎరుపు లిట్టుస్ను నీలి లిట్టుస్గా మారుస్తాయో అవి క్షారలవణాలు. కొన్ని లవణాలు ఎరుపు, నీలి లిట్టుస్ల రంగులలో ఎలాంటి మార్పును కలిగించవు. అవి తటస్థ లవణాలు.

### కృత్యం-10 : లవణాల వర్గీకరణ

#### టీచర్ సహాయంతో ప్రయత్నించండి:

టీచర్ సహాయంతో మీ ప్రయోగశాలలో ఉండే కొన్ని లవణాలను సేకరించి వాటి లవణ ద్రావణాలు తయారుచేయండి. ద్రావణాలను ఎరుపు, నీలి

లిట్సెన్‌లతో పరీక్షించండి. పరిశేలన ఫలితాలు అధారంగా లవణాలను వర్గీకరించి కిందిపట్టికలో రాయండి.

### పట్టిక - 9

ఆమ్ల లవణాలు	క్షార లవణాలు	తటస్థ లవణాలు

మన చెమట ఎందుకు ఉప్పగా ఉంటుంది?

మన శరీరానికి చాలా రకాల లవణాలు అవసరం. మనం తినే ఆహార పదార్థాల ద్వారా అవి మన శరీరంలోకి చేరుతాయి. చెమట పట్టడంవల్ల మనం కొన్ని లవణాలను కోల్పోతాం. అందుకే మన శరీరం నుంచి విడుదలయ్యే చెమట ఉప్పగా ఉంటుంది.

చెమట ఆమ్లమా? క్షారమా?

### తెలుసుకుండాం:

మనకు రోజువారీ కార్బూక్రమాల్లో చాలావరకు ఏదో ఒక ఆమ్లంతో లేదా క్షారంతో పనిపడుతుంది.

ఆమ్లాల, క్షారాల, లవణాల ఉపయోగాలు కొన్ని తెలుసుకుండాం.

### అమ్లాలు:

పచ్చళ్ళ తయారీలో - ఎనిటిక్ ఆమ్లం  
పులిపొఱ తయారీలో - సిట్రిక్ ఆమ్లం  
శీతల పానీయాల తయారీలో - కార్బూనిక్ ఆమ్లం  
సిరా మరకలు తొలగించడానికి - ఆక్షాలిక్ ఆమ్లం  
ఎరువుల తయారీలో, బ్యాటరీలలో - సల్యూరిక్ ఆమ్లం  
మందులు, రంగుల తయారీలో - పైఅండ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం  
ప్రేలుడు పదార్థాల తయారీలో - నత్రికామ్లం

### క్షారాలు:

గ్రెజు మరకలు తొలగించడానికి - అమ్మోనియం పైఅండ్రోక్లోరిక్ సబ్బుల తయారీలో - పొటాషిమియం పైఅండ్రోక్లోరిక్  
- సోడియం పైఅండ్రోక్లోరిక్

బీచింగ్ హోడర్ తయారీలో - కాల్బియం పైఅండ్రోక్లోరిక్  
అగ్నిమాపక పదార్థాల తయారీలో - అల్యూమినియం పైఅండ్రోక్లోరిక్

### లవణాలు:

ఆహారం నిలవకోసం - సాధారణ ఉపు  
బట్టలు ఉత్కదానికి - బట్టలసోడా, కేక్ తయారీకి - వంటసోడా

### కీలక పదాలు :

ఆమ్లాలు, క్షారాలు, సూచికలు, ఎరువు లిట్సెన్, నీలి లిట్సెన్, ఆమ్ల పదార్థాలు, క్షార పదార్థాలు, తటస్థికరణం, లవణాలు, ఆమ్లవర్షం, ఫినాష్టలీన్, మిడ్లేర్ ఆరెంజ్, ఆమ్లవర్షాలు.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- పదార్థాలు ఆమ్లాలో, క్షారాలో లేక తటస్థాలో తెలుసుకోవడానికి సూచికలు ఉపయోగపడతాయి.
- ఎరువు లిట్సెన్, నీలి లిట్సెన్, ఫినాష్టలీన్, మిడ్లేర్ ఆరెంజ్లు సూచికలుగా పనిచేస్తాయి.
- మందార పూలు, గులాబి పూలు, పసుపు సహజ సూచికలుగా పనిచేస్తాయి.
- నీలి లిట్సెన్సు ఎరువు రంగులోకి మార్చే పదార్థాలకు ఆమ్ల స్వభావం ఉంటుంది.
- జారుడు స్వభావం కలిగి ఎరువు లిట్సెన్సు నీలి రంగులోకి మార్చే పదార్థాలకు క్షార స్వభావం ఉంటుంది.
- కార్బూనిక్ ఆమ్లం, సల్యూరిక్ ఆమ్లం, నత్రికామ్లాలు వర్షపు నీటిలో కలిసిపోయి ఆమ్లవర్షంగా కురుస్తాయి.

- తటస్థ స్వభావం గల పదార్థాలన్నీ లవణాలు కావు. ఉదాహరణకు పంచదార, స్టోర్చు.
  - తటస్థకరణంవల్ల పదార్థాలు ఆమ్లు, క్షార ధర్మాలను కోల్పోతాయి.
  - లవణాలు ఆమ్లు లేదా క్షార లేదా తటస్థ స్వభావం కలిగి ఉంటాయి.
- అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :**
1. కందిరీగ కుట్టినచోట వదిలే ద్రావణానికి క్షారస్వభావం ఉంది. కుట్టినచోట చికిత్స చేయాలంటే ఏమి చేయాలి?
  2. ఆమ్లాలను లోహపొత్రలలో ఎందుకు నిలవ ఉంచగూడదు?
  3. ఆమ్లు, క్షార, తటస్థ ద్రవాలు వేరు వేరుగా మూడు పరీక్షనాలికలలో ఉన్నాయి. మీకు ఎరువు లిట్టున్ కాగితాలు మాత్రమే ఇస్తే మూడు ద్రవాలను ఎలా గుర్తిస్తారు?
  4. బ్లూ లిట్టున్ కాగితం మీద కొన్ని నిమ్మరసం చుక్కలు వేస్తే ఎరువు రంగులోకి మారింది. దానిపైన సబ్బునీచి చుక్కలు వేస్తే ఏమాతుంది?
  5. సత్రికామ్మంలో కోడిగుడ్డ పొట్టు వేస్తే ఏమాతుంది?
  6. పసుపు మరకలు గల బట్టలను ఉత్సికినప్పుడు ఎర్రగా మారాయి. ఎందుకు?
  7. కిటికీల అద్దాలు శుఫ్టపరిచే ద్రావణాలలో అమ్మానియా ఉంటుంది. ఇది ఎరువు లిట్టున్ను నీలిరంగులోకి మారుస్తాంది. ఆ ద్రవాల స్వభావం ఏమిటి?
  8. యూరియా ఆమ్లమా, క్షారమా, తటస్థమా? ఎలా తెలుసుకుండా?
  9. ఒక ద్రావణంలో ఎరువు లిట్టున్ను ఉంచగా అది రంగు మారలేదు ఎందువల్ల? ఆ ద్రావణం స్వభావం ఏమిటి? కారణం ఏమిటి?
  10. పసుపు రుద్దిన కాగితాల మీద క్షారస్వభావంగల పదార్థాల ప్రభావం ఎలా ఉంటుంది?
  11. పూలు, పసుపు రుద్దిన కాగితాలను సూచికలు అనవచ్చా? ఎందుకు?
  12. కింది వాక్యాలు సరిచేసి రాయండి.
    - సూచికలు ఆమ్లు, క్షారాలతో వేరువేరు రంగులను సూచిస్తాయి.
    - బి) సోడియం ప్లైడ్రాక్షైడ్ నీలిలిట్టున్ను ఎరువు రంగులోకి మారుస్తాంది.
    - సి) నీటిలో క్షారాలు ఉండడంవల్ల దంతజ్ఞిణిత జరుగుతుంది.
  13. వేర్పురు పాత్రలలో వెనిగర్, నిమ్మరసం, సబ్బునీరు, పంటసోడా ద్రావణాలను తీసుకోవాలి. వాటిలో బీటురూట్ ముక్కలు వేస్తే ఏం జరుగుతుందో ఉంచి రాయండి. వరసగా వది నిమిషాలు, 30 నిమిషాలు, 60నిమిషాల తరవాత పరిశీలించండి. ఘలితాలను పోల్చండి.
  14. దాక్షర్ను లేదా మందుల పొపు యజమానిని కలవండి. ఎసిడిటిని తగ్గించడానికి ఇచ్చే మందుల వివరాలు సేకరించండి. నివేదిక రాయండి.
  15. ఊదా రంగు క్యాబేజి ముక్కలను నీటిలో వేసి మరిగించండి. ద్రావణం తయారుచేయండి. ఈ ద్రవాన్ని సూచికగా ఉపయోగించి ఆమ్ల ద్రవాలను, క్షార ద్రవాలను పరీక్షించి పరిశీలనలను పట్టికలో నమోదుచేయండి.
  16. వివిధ రకాల పుష్టాలు సేకరించి వడపోత కాగితం మీద రుద్ది సహజసిద్ధమైన ‘సూచికలు’ తయారుచేయండి. ఇవి సూచికలుగా పనిచేస్తాయా లేదో నిర్ధారించండి.

17. వేర్పేరు పుష్టిలనుంచి తయారుచేసిన సూచికలను ఉపయోగించి నిమ్మరసం, పాలను పరీక్షించండి. వాటి స్వభావం వివరించండి.
18. అసంఖ్యాకమైన సహజ సూచికలెన్నో గల “ప్రకృతి” ఒక పెద్ద ప్రయోగశాల వంటిది కదా! గొప్పగా సృష్టించబడిన ప్రకృతి గురించి నీవు ఏమను కుంటున్నావు?
19. సరైన జవాబులు గుర్తించండి.
- అ) దంతక్కీణతనుంచి రక్కించడానికి మనం రోజుఁ టూత్ పేస్ట్ తో దంతాలు తోముకుంటాం.  
బ) ఆమ్లం తటస్తం  
సి) క్లారం లవణం
- అ) కింది వాటిలో ఆమ్ల స్వభావం కలిగినది ఏది? ( )  
బ) నిమ్మరసం బి) వంటసోడా  
సి) సున్నపునీరు డి) సబ్బునీరు
- ఇ) ఒక క్లారద్రవం ఎరుపు లిట్టుస్ను నీలి రంగులోకి మార్చినది. క్రింది వాటిలో ఆదనంగా ఏద్రవం కలిపితే వ్యతిరేక మార్పు జరుగుతుంది. ( )
- ఎ) వంటసోడా బి) సున్నం  
సి) ఉదజహరికామ్లం డి) ఆమ్లానియం హైడ్రోక్షైడ్
20. జతపరచండి.
- అ) లాట్టిక్ ఆమ్లం ఎ) టమాట  
ఆ) ఎసిటిక్ ఆమ్లం బి) నిమ్మకాయ  
ఇ) సిట్రిక్ ఆమ్లం సి) వెనిగర్  
ఈ) ఆక్షాలిక్ ఆమ్లం డి) పెరుగు
21. పరిశ్రమలలోని వ్యధ పదార్థాలను తటస్తికరించిన తరవాతే నీటిలోకి వదులుతారు ఎందుకు?

**ప్రాణమున్న పుత్రిజీవరోష మరణించడం క్రింది బుత్తికి ఉండడం మిన్న.**

అది మిడుతుయిరి, ముంగిరుయిరి, మామిడి చెట్టుయిరి వైపు రథే, జీవించడం వేటి హస్తా  
స్తోముం అర్థం ఫేరుళ్ళవై. ఇది మన బాధాత.

- ర్థిం అతి



పట్టం-1

ఒకరోజు నీలిమ తన స్నేహితురాలు రేప్పొతో కలిసి వూలు కోయడానికి వూలతోటకు వెళ్లింది. వూలు కోస్తూ ఉన్నట్టుండి నీలిమ పెద్దగా అరిచి ఏడవసాగింది. గొంగళిపురుగు ఆమె దుస్తులమీద పాకతోంది. వెంటనే రేప్పొ దాన్ని తీసి దూరంగా పారేసింది. గొంగళిపురుగులు చాలా హోనికరమైనవి కదూ! అని నీలిమ అడిగింది. “అన్ని గొంగళిపురుగులూ హోనికరమైనవి కావు వాటిలో కొన్ని ఉపయోగకరమైనవి కూడా ఉంటాయి. ఇప్పుడు నువ్వు వేసుకున్న దుస్తులు ఒక రకమైన గొంగళిపురుగు నుంచే తయారయ్యాయన్న సంగతి నీకు తెలుసా?” అని రేప్పొ అడిగింది. నీలిమకు ఆశ్చర్యంవేసింది. దుస్తులు వేటితో తయారవుతాయో అని ఆలోచించసాగింది. ట్రె తరగతిలో ప్రత్తి, జనుము వంటి మొక్కల నుండి లభించే దారాల నుంచి దుస్తులు తయారవుతాయని చదివిన విషయాన్ని జ్ఞాప్తికి తెచ్చుకుంది. అదే విధంగా జంతువుల నుంచి కూడా మనకు దారాలు లభిస్తాయేమో అనుకుంది.

జంతువులనుంచి ఎలాంటి దారాలు వస్తాయి? మొక్కల నుంచి లభించే దారాల మాదిరిగానే ఇవికూడా

వస్తాయా? దుస్తులు తయారుచేయడానికి జంతువుల్లో ఏ భాగం ఉపయోగపడుతుంది? అంటూ నీలిమ ప్రత్యుల వెంట ప్రత్యులు అడగ సాగింది. తన సందేహాలన్నిటికి జవాబులు తెలుసుకోవాలనుకుంది.

మనకు జంతువుల నుంచి మొక్కల నుంచి దారాలు లభిస్తాయి. పత్తి, జనుము, గోగు, కొబ్బరి, మొక్కల నుంచి లభించే (నార) దారాలతో వివిధ రకాల పాస్ట్రాలను తయారుచేస్తారు. అదే విధంగా పట్టుపురుగు నుంచి పట్టుదారాలు, గొర్రె, మేక ఒంటె, జడలబ్బరై వంటి జంతువుల వెంట్లుకలనుంచి కూడా దారాలను తీసి దుస్తులు తయారుచేస్తారు. ఇప్పుడు మనం ఇలాంటి జంతు దారాల గురించి వివరంగా తెలుసుకుండాం.

### పట్టుకూ ఒక కథ ఉంది.

పట్టు పాస్ట్రాలు, పట్టుదారాల తయారీ గురించి తెలుసుకోవడం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. ఇందులో చాలామంది శ్రమతో పాటు బోలెడన్ని తయారీ దశలు ఉంటాయి. పట్టును గురించి తెలుసుకోవడానికి నీలిమ పట్టు పరిశ్రమకు సంబంధించిన ప్రదర్శనను చూడడానికి వెళ్లింది. వాళ్ళతో మాటల్లాడి వాళ్ళ అనుభవాలు తెలుసుకుంది. నీలిమతో వాళ్ళు ఏమి చెప్పారో తెలుసుకుండాం.

### ప్రదర్శన-1 : పురుగు (మాత్ర) నుంచి గుడ్డు

ఈ ప్రదర్శనలో గుడ్డు, వివిధ రకాల పురుగు (మాత్ర)లు ప్రదర్శించి ఉన్నాయి.

హలో! నా పేరు కిషన్ మాది రంగారెడ్డి జిల్లా, పాలమాకుల. మానాన్న పట్టుపురుగుల విత్తనాభీవృద్ధి సంస్థలో పనిచేస్తారు.



పటం-2

మీకు ఒక సంగతి తెలుసా?

పట్టుపురుగు గుడ్లను సర్వసాధారణంగా ‘విత్తనాలు’ అని పిలుస్తాం.

పట్టుపురుగు సీతాకోకచిలుక మాదిరిగానే ఉంటుంది. ఈ పురుగులను వల మాదిరిగా ఉండే పెట్టేలో పెట్టి ప్రత్యేకమైన గదుల్లో ఉంచుతారు. మానాన్న ఆ పట్టుపురుగులను జాగ్రత్తగా చూసుకుంటారు. వాటిని మేము చిలకులు అంటాం. ఈ పట్టుపురుగులను ‘బాంబిక్ మోరీ’ అనే శాస్త్రీయ నామంతో పిలుస్తారని మా నాన్న చెప్పారు.

చిలకులు గుడ్లు పెట్టే సమయంలో ఒక తెల్లటి బట్టును కాని కాగితాన్ని కాని పరుస్తాం. చిలకులు వందల కొద్దీ గుడ్లను దానిమీద పెడతాయి. (ఒక ఆడపురుగు ఒకేసారి 500 గుడ్లను పెట్టి తరవాత చనిపోతుంది) ఆ గుడ్లు చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి.

మా జిల్లాలో వివిధ ప్రాంతాల నుంచి రైతులు ఇక్కడికి వచ్చి గుడ్లను కొనుక్కుంటారు. మానాన్న చాలాసార్లు ఈ గుడ్లను పొదిగిస్తారు. మల్చరీ ఆకులతో పేర్చిన మెత్తటి చాపల మీద ఈ గుడ్లు ఉంచి పొదిగిస్తారు. అప్పుడు వాటిల్లోంచి చిన్నచిన్న పురుగులు వస్తాయి. మెదక్, మహబూబ్ నగర్ జిల్లాల నుండే కాక మరికొన్ని ప్రాంతాల నుండి రైతులు ఇక్కడికి వచ్చి ఈ పురుగులను కొంటారు.

ఒక్కొక్కసారి పట్టు చిలకులను కూడా అమ్ముతాం. కొందరు సాంతంగా గుడ్లను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఈ పట్టుపురుగులను కొనుక్కపోతారు. ఈ కేంద్రాలను ‘గ్రైనేజన్’ అంటారు. నేను చిత్తారు జిల్లాలో హర్షిలీహాల్ని దగ్గర పెద్ద విత్తనాభివృద్ధి కేంద్రాన్ని మాశానని కిషన్ చెప్పాడు. తరవాత నీలిమ రెండో ప్రదర్శన దగ్గరకు వెళ్ళింది. అక్కడ రెహమాన్సు కలిసి మాట్లాడింది.

### ప్రదర్శన-2 : గ్రైన్ నుంచి కాయలు

అక్కడ పెద్ద పళ్ళేలలో పట్టుపురుగులు (డింఫ్కాలు) ఆకులు తీంటుండడం చూసింది. కొన్ని పళ్ళేలల్లో తెల్లటి, పసుపు పచ్చని గుడ్ల వంటివి కనబడ్డాయి.



పటం-3



పటం-4

అస్సులామ్ వాలేకుం! నాపేరు రహమాన్, నేను కరీంనగర్ జిల్లా నుండి వచ్చాను. పట్టుకాయల కోసం వేము పట్టుపురుగులను పెంచుతాం. మాకు సంవత్సరానికి 5-6 సార్లు పట్టుకాయల దిగుబడి ఉంటుంది. ఫారంలో మా తాతయ్య, నాన్న, అన్నయ్య పనిచేస్తారు. మాకు రెండు ఎకరాల మల్చరీ తోట ఉంది. చిత్తారు జిల్లాలో వలమనేరు నుంచి మా తాతయ్య మల్చరీ మొక్కలను తెచ్చి నాటారు. అక్కడ

చాలా పెద్ద సెరికల్చర్ అంటే పట్టు పరిశ్రమ (పట్టు గుడ్లనుంచి పట్టు వస్త్రాల దాకా) ఉంది. మల్బీర్కొమ్మలు నాటి మల్బీర్ తోట పెంచుతాం.

మా నాన్న చిన్నవిగా ఉండే తెల్లచి పట్టుపురుగులను (గొంగళి పురుగులను) హర్షీపిాల్స్‌లో ఉన్న విత్తనాభివృద్ధి సంస్థనుంచి కొసుకొస్తారు. వీటిని ఈ పశ్చేలలో ఉంచుతాం. మల్బీర్ ఆకులను చిన్నచిన్న ముక్కలుగా కత్తిరించి పట్టు పురుగులకు ఆహిరంగా పెడతాం.

ఈ పురుగులు రాత్రి పగలు తేడాలేకుండా ఆకులను తింటూనే ఉంటాయి. అవి పెరగడానికి మంచి పరిశుభ్రమైన వాతావరణం తగినంత వెలుతురు అవసరం. అవి పెద్దవైన తరవాత వెదురుతో చేసిన పశ్చేలలోకి బదిలీ చేస్తాం. ఈ వెదురు పశ్చేలను ‘చంద్రికలు’ అంటారు.

30-35 రోజుల తరవాత గొంగళి పురుగు తినడం మానేస్తుంది. చంద్రికలో ఏదైనా ఒక ప్రదేశంలో నిశ్చలంగా ఉండిపోతుంది. అది తన చుట్టు తాను వలను అల్లుకుంటుంది. పట్టుపురుగు నోటిని అటూఇటూ కదిలిస్తూ ఒక పదార్థాన్ని విడుదల చేస్తుంది. గాలి, వేడి తగలగానే ఈ పదార్థం గట్టిగా అవుతుంది. ఇదే పట్టు దారం. గొంగళిపురుగు ఈ దారంతో తననుతాను కవ్వకుంటూ వల మాదిరిగా అల్లుకుంటుంది. చివరికి పురుగు వెంత్తం మూనుకుపొయీలా గూడు అల్లుకుంటుంది. ఇది చూడడానికి ఒక మూసిన నంచి మాదిరిగా కనబడుతుంది. దీన్నే పట్టుకాయ (కక్కాన్) అంటారు.

పట్టుపురుగు డింభకం కక్కాన్లో అనేక రకాల మార్పులు చెంది పురుగుగా మారుతుందని మా నాన్న చెప్పేవారు. 2-3 వారాల తరవాత పట్టు చిలకలు కక్కాన్ నుండి బయటికి వచ్చి ఎగిరిపోతాయి. కాబట్టి మనం చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి. కక్కాన్ ఏర్పడిన 2-3 రోజులకే వాటిని పశ్చేం నుంచి తొలగించాలి.

డింభకాలను చంపడాన్ని **స్టైఫ్ఫింగ్** అంటారు. డింభకాలను 10-15 నిమిషాల పాటు వేడి నీటిలో

ఉడికిస్తారు. కక్కాన్ను ఉడికించడం వల్ల డింభకాన్ని చంపవచ్చు లేకపోతే అది పట్టు చిలకగామారి కక్కాన్ను పగలగొట్టుకుని బయటకు వస్తుంది. దానివల్ల కక్కాన్లో పట్టుదారం తెగిపోతుంది. అటువంటి కక్కాన్ నుంచి బట్టలు నేయడానికి సరిపోయే నాణ్యమైన పట్టుదారాన్ని పొందలేము. స్టైఫ్ఫింగ్ చేసినట్లయితే కక్కాన్లను ఎక్కువ కాలంపాటు నిల్వ చేయడానికి వీలు కలుగుతుంది. రీలింగ్ కేంద్రాలలో ఈ పద్ధతిని అవలంబిస్తారు. పటాన్ని చూడండి.



పటం-5

ఈ కక్కాన్లను సీల్ చేసి బస్తాలలో ఉంచి మార్కెట్లో అమ్ముతారు. కక్కాన్లను వారంలోపే అమ్మాల్ని ఉంటుంది. మా నాన్న హిందూపురం, మదనపల్లి, ధర్మపరం, కదిరి, పలమనేరు, రాయచోటి, పైంద్రాబాదు మార్కెట్లలో కక్కాన్ ధరల గురించి విచారిస్తుంటారు.

### మీకు తెలుసా?

మల్బీరీతో పాటు టస్సర్ పట్టు (దేశాలి పట్టు)ను కూడా మన రాష్ట్రంలో ఉత్పత్తి చేస్తారు. కొన్ని రకాల పట్టు పురుగులు టెర్పినేలియా, ఓక్ చెట్లపైన పెరగుతాయి. వాటి గుడ్ల నుంచి టస్సర్ పట్టును ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఎక్కువగా గిరిజనులు ఇటువంటి పట్టును ఉత్పత్తి చేస్తుంటారు. ఇటువంటి పట్టు మొక్కలను కరీంనగర్, ఆదిలాబాద్, వరంగల్, ఖమ్మం ప్రాంతాలలో పెంచుతుంటారు.

### ప్రదర్శన-3 : రీలింగ్ విధానం - కక్కాన్ నుంచి దారం తీయడం

ఒకవైపు పెద్దపెద్దకుండలలో ఏవో ఉడికిస్తూ, కలియపెడుతూంటే మరొకవోట సన్నని దారాన్ని బయటకు లాగుతూ కండెలకు చుట్టుడాన్ని నీలిమ గమనించింది.



పటం-6

ప్రదర్శనలో ఒక మూల నిలబడ్డ వ్యక్తి కక్కాన్ నుండి దారం ఉత్పత్తి చేసే విధానాన్ని నీలిమకు ఇలా వివరిస్తున్నాడు.



పటం-7

“నేను ప్రశాంతి. మాది మహాబుబ్ నగర్ జిల్లా షాహ్ నగర్ నేను రీలింగ్ కేంద్రంలో పనిచేస్తాను.”

కక్కాన్ లను వేడినీళలో వేసి ఉడికించడాన్ని చూసి నీలిమ ఉలిక్కిపుడింది. “అయ్యా! మీరు ఏం చేస్తున్నారు.” అని అడిగింది. మేము కక్కాన్ లను పట్టుదారాల కోసం వేడిచేస్తున్నాం. పట్టుపురుగు కక్కాన్ ను దారాలతో ఏర్పరుచుకుంటుంది కదా! ఈ దారాలలో రెండు రకాల ప్రొటీస్లు (సిరిసిన్, పైల్టోయిన్) ఉంటాయి. వీటివల్ల

పట్టుదారం గట్టిగా ఉంటుందన్నమాట. కక్కాన్ లను వేడి చేయటం వలన దారాలు సులువుగా బయటకు తీసి కండెలకు చుట్టుడానికి వీలుగా మారుతుంది.

పట్టుకాయనుంచి పట్టు దారాన్ని తియ్యడాన్ని మనం ‘రీలింగ్’ అంటాం. దీని కోసం రీలర్, ట్రైప్పర్ అనే ప్రత్యేకమైన యంత్రాలను ఉపయోగిస్తారు. కక్కాన్ లనుంచి పట్టుదారాలను తీయడంలో చాలా జాగ్రత్త అవసరం. రీలింగ్ ద్వారా తీసిన దారాలలో 3 నుంచి 8 దారాలను కలిపిచుట్టి పట్టునూలు తయారుచేస్తారు. దీన్ని శుభ్రంచేసి, విరంజనం చేసి తరువాత కావలసిన రంగుల్లో ముంచుతారు.

ఇలా తయారైన పట్టునూలుతో మగ్గాలమీద రకరకాల అందమైన డిజైన్లలో వస్త్రాలను నేస్తారు. నందికొట్టూర్, పైంచారాబాదు, కరీంనగర్ లలో కూడా రీలింగ్ కేంద్రాలు ఉన్నాయి.

### ప్రదర్శన-4 : నేతనేయడం



పటం-8

ప్రదర్శనలో ఒక మూల నేతమగ్గం ప్రదర్శించి ఉండడం నీలిమ చూసింది. అక్కడికి వెళ్ళి అతనితో మాట్లాడింది.

నమస్తే! నాపేరు భూపతి. మాది పోచంపల్లి. మా ఊరును తెలంగాణకు ‘పట్టు పట్టణం’ అని పిలుస్తారు. పట్టుదారాలను ఉపయోగించి మగ్గాలమీద పట్టు వస్త్రాలను నేస్తాం. నేతనేయడం మాకు

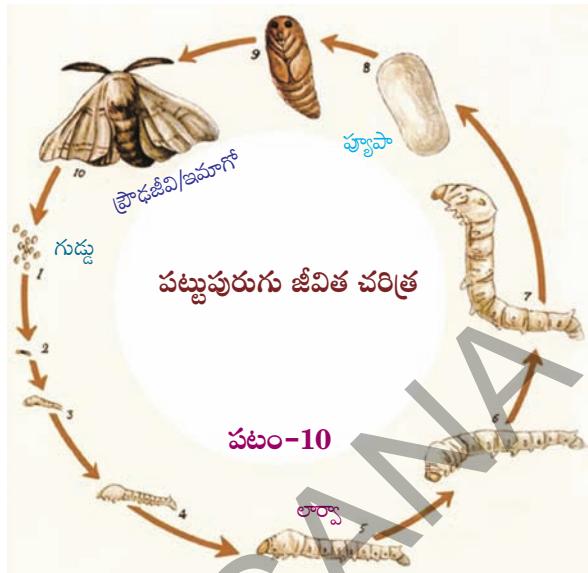
సాంప్రదాయకంగా వస్తున్న వృత్తి. రీలింగ్ కేంద్రాల నుండి పట్టుదారాన్ని కొని దానితో అందమైన వస్తూలను నేస్తాం. తెలంగాణలో పోచంపల్లి పట్టు, చాలా ప్రసిద్ధి చెందినవి. పోచంపల్లి పట్టును 'టై అండ్ డై' లేక 'జమదాని' పట్టు అని కూడా పిలుస్తారు. ధర్మవరం చీరలు వెడల్పు అంచుతో మధ్యమధ్యలో బుటాలతో లేదా చుక్కలతో ఎంతో అందంగా ఉంటాయి.



### పటం-9

బనారస్, కాంచీపురం, ధర్మవరం, నారాయణపేట, కొత్తకోటు, పోచంపల్లి ఇలా రకరకాల పట్టు వస్తూలు ఉంటాయి. అవి తయారయే స్థలాన్ని బట్టి వాటికి ఆ పేరు వచ్చింది. ఇక్కడ మీరు ప్రదర్శనలు చూస్తున్నప్పుడు టస్సీపట్టు, మూంగపట్టు, కోసాపట్టు, ఈరిపట్టు ఇలా రకరకాల పేర్లు వినే ఉంటారు. పట్టునూలుకు కొన్ని రకాల రసాయనాలను కలిపి గట్టిగా ఉండే పదార్థాలను తయారుచేస్తారు. పట్టుతో శాటిన్ , క్రైష్ణ వంటి ఇతర రకాల వస్తూలు కూడా తయారుచేస్తారు. పట్టు వస్తూలు నేయడానికి మేము నేతమగ్గాలతో పాటు మరమగ్గాలు కూడా ఉపయోగిస్తాం.

నీలిమ తాను వేసుకున్న పట్టుపరికిణీ వెనకాల ఇన్ని సంగతులున్నాయన్నమాట, అనుకుంటూ ఆశ్చర్యపోయింది. ఆమె పట్టుపురుగు నుంచి పట్టు లంగాదాకా ఉండే దశలన్నీ తెలిపేలా షాల్ చార్టు



గీయాలనుకుంది. అలాగే పట్టుపురుగు జీవిత చరిత్రను సూచించే చార్టును తయారుచేయాలనుకుంది. మీరు కూడా మీ నోటుపుస్తకాలలో తయారుచేయండి.

### మీకు తెలుసా?

ఒక కక్కాన్నమంచి వెయ్యి నుంచి మూడువేల అడుగుల పొడమైన దారం లభిస్తుంది. ఒక 500 గ్రాముల పట్టు తయారీచేయడానికి రెండువేల నుంచి మూడువేల వరకు కక్కాన్లు అవసరమౌతాయి. ఇది దాదాపుగా ఐదు మిలియన్ల అడుగులు లేక వెయ్యి మైళ్ళకంటే ఎక్కువ పొడవు ఉంటుందన్నమాట. పట్టుపరిత్రమల్లో పనిచేసేవాళ్ళు చర్చ మరియు శాసన సంబంధ వ్యాధులతో బాధపడుతుంటారు.

### ఉన్నికీ ఓ కథ ఉంది!

మరునటిరోజు నీలిమ తాతయ్యతో కలిసి ప్రదర్శనలో మరొక భాగాన్ని చూడడానికి వెళ్ళింది. ప్రదర్శన ద్వారం పెద్ద గొర్రె ఆకారంలో ఉంది. గొర్రె పొట్టలోంచి వెళ్ళినట్లుగా నీలిమ ప్రదర్శన గదిలోకి వెళ్ళింది. లోపల ఒక చక్కని కాశ్మీరీ గ్రామాన్ని పోలినట్లుగా ఉండే సరికి ఆమె ఆశ్చర్యపోయింది. అక్కడ ఆమె ఎన్నో రకాల ఉన్న దుస్తలు చూసింది. అందులో

స్వేచ్ఛలు, మఘర్లు, టోపీలు, పొడవైన కోట్లు, టేబుల్ కవర్లు మొదలైనవెన్నో ఉన్నాయి. గౌరై, మేక, జడలబలై, లాము, ఒంటె, అల్పకా మొదలైన జంతువుల నమూనాలు కూడా ప్రదర్శించి ఉన్నాయి. ఆమెకు గౌరైనుంచి ఉన్ని లభిస్తుందని తెలుసు కాని మిగతా జంతువులను ఎందుకు ప్రదర్శించారో అని ఆలోచించసాగింది.

అక్కడ ప్రదర్శించి ఉన్న అన్ని జంతువుల వెంట్లుకలతోను ఉన్ని తయారుచేస్తారని తాతయ్య చెప్పారు. జంతువుల వెంట్లుకలను ‘ఉన్న’ లేదా ‘ఖ్లున్’ లేదా ‘ఫర్మ’ అని కూడా అంటారు. ఉన్ని వెంట్లుకలు ప్రోటీన్, కెరాటిన్సు కలిగి ఉంటాయి. మెరినో జాతి గౌరై నుంచి నాణ్యమైన ఉన్ని లభిస్తుంది. అందుకోసం వాటిని ప్రత్యేకంగా పెంచుతున్నారు. వాటి ఉన్ని మూడు నుంచి ఐదంగుళాల పొడవుగా, సన్నగా, మృదువుగా ఉంటుంది. ఇది చాలా విలువైనది. ఒక మెరినో గౌరై సంవత్సరానికి 5 నుండి 18 కిలోల ఉన్నిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

**తాతయ్యా...!** వివిధ జంతువుల వెంట్లుకల మధ్య మనకు ఏవైనా తేడాలు కనబడతాయా?

తప్పకుండా తేడాలు ఉంటాయి. రాజస్థాన్లో నివసించే ఒంటె వెంట్లుకలు కాశ్లీర్లో నివసించే అంగోరా గౌరై వెంట్లుకలు ఒకేవిధంగా ఉండవు. ఒంటె వెంట్లుకలు గరుకుగా, ముతకగా ఉంటాయి. కొన్ని జంతువులలో గరుకు వెంట్లుకల కింద మెత్తగా ఉండే ఉన్ని ఉంటుంది. అంగోరా గౌరై మరియు మెరినో గౌరైల ఉన్ని చాలా మెత్తగా ఉంటుంది.

**తాతయ్యా...!** మెత్తని ఉన్నినిచ్చే గౌరైలు, మేకలు ఎక్కడ ఉంటాయి?

వీటిని మనం జమ్ముకాశ్లీర్, హిమాచల్ప్రదేశ్, ఉత్తరాంచల్, అరుణాచల్ ప్రదేశ్, సికిం, హర్యానా, పంజాబ్, రాజస్థాన్, గుజరాత్ రాష్ట్రాలలో చూస్తాం. అక్కడివారు పెద్ద సంఖ్యలో వీటిని పెంచుతారు.



### పటం-11

**తాతయ్యా...! వాళ్ళు ఏం చేస్తున్నారు?**

వాళ్ళు గౌరైల ఉన్నిని కత్తెరలతో కత్తిరిస్తున్నారు. సాధారణంగా వసంత ఋతువులో మాత్రమే గౌరైల ఉన్నిని రేజర్లతో తొలగిస్తారు. ఈ పద్ధతిని కత్తిరించడం (షీరింగ్) అంటారు. షీరింగ్ చేసేటప్పుడు గౌరైల చర్మానికి దెబ్బ తగలకుండా గ్రీజ్సు పూస్తారు.

**నీలిమా...!** వసంత ఋతువులో మాత్రమే ఎందుకు షీరింగ్ చేస్తారో చెప్పగలవా?

నీలిమ సమాధానం చెప్పింది.

(ఆమె చెప్పిన జవాబు ఏమై ఉంటుందో ఊహించి మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.)

**నీలిమా... ఇక్కడికిరా!** ఇక్కడ పెద్ద నీళ్ళతొట్టి, తెడ్డ ఉన్నాయి చూడు. షీరింగ్ చేసిన వెంట్లుకలను తొట్టిలో ముంచి తెడ్డతో కలుపుతున్నారు చూడు. సాధారణంగా షీరింగ్ చేసిన వెంట్లుకలను పారే నీళ్ళలో ముంచి కడుగుతుంటారు. గ్రీజ్, దుమ్ము, ధూళి తొలగించడానికి రకరకాల రసాయనాలను ఈ తొట్టలో ఉండే నీటిలో కలుపుతారు. ఇలా చేయడాన్ని కడగడం లేదా సోర్కింగ్ అంటారు. నీటితో కడిగిన తరవాత చల్లని గాలిని పంపుతారు. దానివల్ల వెంట్లుకలు మెత్తగా అవుతాయి.

తాతయ్యా...! వాళ్లేంచేస్తున్నారు? ఆరిన ఉన్నిని ఎందుకు అలా వేరువేరు కుప్పులుగా పోస్తున్నారు?



పటం-12

వాళ్లు గరుకుగా ఉన్నవి, మెత్తగా ఉన్నవి, తెగిపోయినవి, పొడవుగా ఉన్న ఉన్ని వెంట్లుకలను వేరుచేసి కట్టలు కడుతున్నారు. దీంతోబాటు ఉన్ని వెంట్లుకలలో చిక్కుకుపోయిన ఆకులు, పుల్లలు తొలగిస్తున్నారు. ఈ పద్ధతిని 'వేరుచేయడం లేదా ఊల్ క్లాసింగ్' అంటారు. ఫీన్ అనే మెత్తటి ఉన్నిని వేరుచేస్తారు.

తాతయ్యా...! ఈ ఉన్ని దారాలు ఎందుకు వేరువేరు రంగుల్లో ఉన్నాయి? ఆ తొట్లలో ఏమి ఉన్నాయి?



పటం-13

అందులో రకరకాల విరంజన పదార్థాలు, రంగులు ఉన్నాయి. ఉన్ని దారాలను ముందుగా విరంజనం చేసి తరువాత రకరకాల రంగులలో ముంచుతారు. తరవాత వీటిని దువ్వెనలతో దుష్పతారు. రంగులు కలిగి ఉన్న

దారాలు ఉన్ని వడకడానికి సిద్ధంగా ఉన్నాయన్నమాట. అదుగో అక్కడ దువ్వే యంత్రం ఉంది చూడు. దువ్వెన దంతాల ద్వారా ఉన్నిని బాగా సాగదీసి దుష్పతారు.

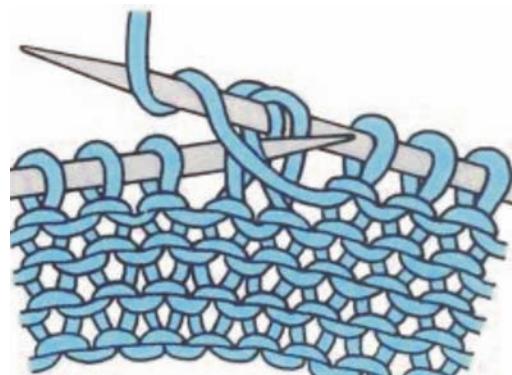
ఇక్కడ ఒక యంత్రం ఉన్నిని గట్టి దృఢమైన తాళ్లుగా మార్చి పొడవైన దారాలుగా మెలికలు తిప్పుతోంది చూడు. దీన్ని 'స్పిన్నింగ్' అంటారు.



పటం-14

ఉన్ని దారాన్ని కండెలకు ఎలా మడుతున్నారో ఇక్కడ చూడవచ్చు. ఇలా తయారైన ఉన్నిమాలుతో వప్పాలను నేస్తారు.

తాతయ్యా...! ఈ సూదులను నేను ఎలా ఉపయోగించాలి? ఈ సూదులతో వాళ్లేంచేస్తున్నారు?



పటం-15

నీలిమా ఈ సూదులను ఉపయోగించి వాళ్లు ఉన్ని దుస్తులను అల్లుతున్నారు. ఉన్నికి సహజంగా సాగే గుణం ఉంటుంది. కాబట్టి ముడులువేస్తూ అల్లడానికి సులువుగా ఉంటుంది. పొడవైన ఉన్ని దారాన్ని రింగులురింగులుగా తిప్పుతూ, ముడులువేస్తూ ఉన్ని



పటం-15

వస్త్రాలను అల్లుతారు. దీన్ని ‘అల్లడం (నిట్టింగ్)’ అంటారు. ఉన్ని దారాలతో ఉన్ని దుస్తులు నేయడానికి నేతమగ్గాలు, మరమగ్గాలు ఉపయోగిస్తారు.

పత్తి, ఉన్ని, పట్టు దారం ఏదైనప్పటికీ మగ్గంమీద నేనే విధానం ఒకేవిధంగా ఉంటుంది. మగ్గంలో దారాలు పైనుండి కిందికి వేలాడుతూ ఉంటాయి. వీటిని ‘నిలువు దారాలు (పడుగు)’ అంటారు. వీటికి అడ్డంగా పక్కపక్కగా ఉండే దారాలను ‘అడ్డుదారాలు (పేక)’ అంటారు. ఒక కండెలాంటి సూది అడ్డుదారాలను ఒకసారి పైకి ఒకసారి లోపలికి వెళ్లేలా ఏకాంతరంగా మారుస్తా ఉంటుంది.

మగ్గంలో మరొక ముఖ్యభాగం పటక (హర్షన్). ఇది ప్రతి నిలువు దారాన్ని పైకిలేపి అడ్డుదారాలు దానికి కిందనుండి, పైనుండి పోవడానికి వీలుకలిగిస్తుంది. ఇలా మగ్గంలో వస్తుం తయారపడుతుంది.

సూదులతో ముడులవేస్తూ ఉన్ని దారాలతో వేగంగా అల్లడాన్ని చూసి నీలిమ ఆశ్చర్యపోయింది. ఒకరి దగ్గర కూర్చుని అల్లే విధానాన్ని పరిశీలించింది. ఎలా అల్లాలో నేర్చుకుంది. ప్రదర్శనంతా చూసి ఉన్ని బట్టల గురించి తెలిపే పుస్తకాన్ని, వాళ్ళ నాయనమ్మకోసం ఒక స్వేచ్ఛను కొనింది. తిరిగి ఇంటికి చేరింది.

ఇంటికి వచ్చిన తరవాత ఉన్ని బట్టలు తయారు కావడంలో ఉన్న దశలను వివరిస్తూ ఒక ఫోచార్టు తయారుచేసింది.

కత్తిరించడం (షీరింగ్)



కడగడం (స్టోరింగ్)



వేరుచేయడం (సార్టింగ్)



విరంజనంచేయడం (బీచింగ్)



రంగులువేయడం (డైయింగ్)



దుష్పడం (కార్బింగ్)



చుట్టులుచుట్టడం (రోలింగ్)



పడకడం (స్పెన్సింగ్)



అల్లడం (నిట్టింగ్)



ఉన్నిబట్టలు

దీన్ని చూసిన తాతయ్య పై వరుస క్రమంలో ఏమైనా తేడా ఉన్నదేమో గుర్తించి నీలిమను సరిచేయమన్నాడు. నీలిమ సరిచేసింది. మీరు కూడా సరిచేసి మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

పట్టు, ఉన్ని కూడా పత్తి వంటి సహజ దారాలే అనుకున్నది. పట్టుకు పత్తికి మధ్యగల తేడాలు రాయాలనుకున్నది. ఆమె ఏమేమి రాసిందో ఆలోచించి మీరూ రాయండి.

పట్ట	పత్రి
ఇది ప్రధానంగా ఒక ప్రోటోఫిల్	ఇది ప్రధానంగా సెల్యూలోజ్ అనే కార్బోఫ్రోడ్యెట్

### మీకు తెలుసా?

ఉన్ని అధిమ ఉష్ణవాహకం. ఉన్ని దారాలలో గాలి నిల్వ ఉంటుంది. మన శరీరంలోపలి వేడిని బయటకి పోనీయకుండా కాపాడుతుంది. అందువల్ల మనకు వెళ్గా అనిపిస్తుంది. చలినుండి రక్షణ పొందుతాం. ఎడారి ప్రాంతాలలో ఉండే ప్రజలు కూడా ఉన్ని బట్టలు వాడుతారు. ఎందుకో ఆలోచించండి. ఉన్ని దుస్తులు మంటలను ఆర్పించానికి కూడా ఉపయోగపడతాయి.

అగ్ని ప్రమాదానికి గురియైన వ్యక్తిని దుప్పటితో చుట్టి ఎందుకు దొర్లిస్తారో ఆలోచించండి?

### కీలక పదాలు :

జంతుదారాలు, పట్టపరుగు, కక్కాన్, మల్వరీ, పట్టపరిత్రమ, బాంబిక్కు మోరీ, రీలింగ్, ఫీన్, జీరింగ్, సోరింగ్, భీచింగ్, నిట్టింగ్, నేయడం, రంగులు వేయడం, పడుగు, పేక.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- జంతువుల నుంచి లభించే దారాలు సహజమైన దారాలు.
- జంతుదారాలలో ప్రోటోఫిలు ఉంటాయి. మొక్కల దారాలలో పించిపదార్థాలు ఉంటాయి.
- పట్టుకోసం పట్టపరుగులను పెంచడాన్ని పట్టు సంవర్ధనం (సెరికల్చర్) అంటారు.
- పట్టపరుగు జీవిత చరిత్రలో గుడ్డ, డింభకం/లార్ఫ్ పూపా, ప్రోఫాజీవి/ఇమాగో అనే దశలు ఉంటాయి.
- కక్కాన్ నుంచి పట్టుదారాన్ని వేరుచేయడాన్ని రీలింగ్ అంటారు.

- మేక, గొరై, ఒంట వెంట్రుకల నుంచి ఉన్ని దారాలు తీస్తారు.
- అంగోరా ఉన్ని మెత్తగా ఉండడం వలన స్వేటర్స్, శాలువాలు తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- గొరై శరీరంమీద నుంచి వెంట్రుకలను తొలగించడాన్ని జీరింగ్ అంటాం.
- ఉన్నిని నీటితో శుభ్రం చేయడాన్ని సోరింగ్ (కడగడం) అంటాం.
- సూదులు ఉపయోగించి ఉన్ని దారాలతో ఉచ్చులు, ముడులువేస్తూ అల్లడాన్ని నిట్టింగ్ అంటారు.

### అభ్యసాన్ని మేరుగుపరచుకుండాం :

- పట్టుపరిత్రమలో ఏ దశలో ఉన్న పట్టుపురుగులను దుస్తులు నేసేవాళ్ళు కొంటారు. ఎందుకు?
- మన రాష్ట్రంలో పట్టుపట్టణం ఏది?
- పట్టుపురుగు జీవిత చరిత్రను తెలిపే చార్పును తయారుచేయండి. తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.
- కక్కాన్లను ఎందుకు ఉడకబెడతారు?
- కక్కాన్లను వేడిచేయకపోతే ఏమాతుంది?
- అంగోరా మేక ఉన్ని, ఒంట ఉన్ని మధ్యగల తేడాలు ఏమిటి?
- ఉన్ని దుస్తుల తయారీలో వివిధ దశలను సూచించే ఫోల్డ్ చార్పును తయారుచేయండి.
- నేయడం, అల్లడం మధ్య తేడాలు ఏమిటి?
- ఉన్ని ఇచ్చే జంతువుల బొమ్మలతో ప్రాఫ్ పుస్తకాన్ని తయారుచేయండి.
- ఖాళీని పూరించండి. మీ వాదనకు కారణం తెలపండి. .... దుస్తులు చలి నుంచి రక్షణ ఇస్తాయి.
- మీరు కాళీలోని దాల్ సరస్సును చూడడానికి వెళ్ళిపుపుడు ఏ రకమైన దుస్తులు మీ లగేజ్లో ఉంచుకుంటారు?

12. పట్టు, ఉన్ని నేయడంలో ఏవైనా పోలికలు, భేదాలున్నాయా? అవి ఏవి?
13. ఉన్ని మరియు పట్టు తయారీలో మీరు గమనించిన ఐదు బేధాలు రాయండి.
14. పట్టుచీరల డిజైన్లను పరిశీలించండి. మీ నోటు పుస్తకంలో మీకు ఇష్టమైన కొత్త డిజైన్ వేయండి.
15. తూర్పు భారతదేశంలో పట్టును ‘పాట్’ అంటారు. వేరువేరు రకాల పట్టు పాట్లల ముక్కలను సేకరించండి. వాటి పేర్లు రాసి చార్పును తయారుచేయండి.

#### చదివి ఆనందించండి :

##### పట్టు - ఎలా ప్రారంభమైంది?

చైనీయుల ఆచారం, కన్ఫూషియన్ రచనల ప్రకారం ఒక కథ ప్రచారంలో ఉంది. క్రీ.పూ. 2700 సంగాల్లో చైనారాజి లీజు (హో-లింగ్-షీ) రాజు (హంగ్-తాయ్) తో కలిసి మల్చరీ చెట్టు కింద కూర్చుని టీ తాగుతున్నప్పుడు ఆమె కప్పులో పట్టుపురుగు కక్కాన్ పడింది. దాన్ని తీసే ప్రయత్నంలో కక్కాన్ నుంచి దారంలాంచిది వచ్చింది. అప్పుడు రాజి దారం నేయడం గురించి ఆలోచించింది. రాజు తన భార్యతో పట్టుపురుగు జీవిత చరిత్ర అధ్యయనం చేయమని ప్రోత్సహించే సరికి పట్టు పరిశ్రమ గురించి ఆమె తెలుసుకునే ప్రయత్నంచేసింది. ఆమె పరిశోధనలు అందరికి తెలియజేయటంతో పట్టు పరిశ్రమకు నాంది పలికినట్లయింది.

పురావస్తుశాస్త్ర పరిశోధనల ప్రకారం పట్టు పరిశ్రమ క్రీ. పూ. 5000 - క్రీ. పూ. 3000 సంగాలలో నాటి నుండే ప్రారంభమయినట్లు ఆధారాలు ఉన్నాయి. జియాదేశంలో, యాంగ్పాహు సంస్కృతీ దృశ్యాలలో బాంబుక్కు మోరీ పురుగుల పెంపకం, పట్టు పరిశ్రమల ప్రస్తావనలు ఉన్నాయి.

#### ఉన్ని ప్రపంచం :

ఉన్ని దుస్తులు ప్రాచీన మానవ నాగరికత అంత పురాతనమైనవి. పురావస్తుశాస్త్ర ఆధారాల ప్రకారం ఉన్ని కలిగిన గొర్రెలను క్రీ.పూ. 6000 సంవత్సరాల నుండే ఇరాక్ దేశస్తులు పెంచడం ప్రారంభించినట్లు తెలుస్తుంది. ఉన్నితో తయారుచేసిన ఆభరణాలు క్రీ.పూ. 3000-2000 సంవత్సరాల క్రితం నాడే ఉపయోగించేవారట.

15వ శతాబ్దింలో బ్రిటిషువాళ్ళు ఉన్నిని దొంగచాటుగా అమ్మడం నిషేధించారు. వాటికి సంబంధించిన చట్టాలను రూపొందించారు. ఇందులో భాగంగా ఎవరైనా ఉన్నిని దొంగిలిస్తే చేతులు నరికేసేవారు. పారిష్కారిక విషాధం అధిక మొత్తంలో ఉన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి నాంది పలికింది. ఉన్ని ఉత్పత్తిలో ఆష్టేలియా, చైనా దేశస్తులు అగ్రగణ్యాలు.

#### సూలు నేయడం - ఊలు అల్లడం :

మొక్కల నుంచి, జంతువుల నుంచి దారాలను తీసి పాట్లు నేయడం క్రీ.పూ. 7000 సంగాల క్రిత వేం ఉన్నట్లుగా మనకు చారిత్రక ఆధారాలున్నాయి. మధ్య ప్రాశ్చ దేశాలలో నేత నేయడంలో ఉపయోగించిన కండెలను ఈ చిత్రంలో చూడవచ్చు. సూలు, ఊలు దారాలను కండెలకు చుట్టి నేతనేయడం ఆసియా మైనర్ దేశాలలో కూడా ఇదే కాలంలో ఉన్నట్లు తెలుస్తోంది. క్రీ.పూ. 5000సంగాల నాటికి నేత మగ్గలను ఉపయోగించినట్లు చారిత్రక ఆధారాలు ఉన్నాయి. ఈ శిల్పంలో నేత పరికరాన్ని ఉపయోగస్తున్న మహిళను చూడవచ్చు. ఇది క్రీ.పూ. 8వ శతాబ్దికి చెందిన శిల్పం.



చలనం మన జీవితంలో ఒక సాధారణ అనుభవం. ఎగిరే పక్కలు, రోడ్స్‌మీద వెళ్లే బస్సులు, ఆటోలు, ఎద్దుల బండ్లు, పట్టాలమీద పరుగితే రైట్లు, ఇలా చలనంలో ఉండే అనేక రకాలైన అంశాలను మనం గమనిస్తూ ఉంటాం. ఇవేకాకుండా నడవడం, పరుగితడం, ఆడుకోవడం, సైకిలు తొక్కడం మొదలైన వాటిని కూడా గమనిస్తాం. పారశాలకు వెళ్లేదారిలో చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్థంభాలు, ప్రకటనల బోర్డులు మొదలైనవాటిని కూడా చూస్తాం. అయితే అవి కదలకుండా స్థిరంగా ఉంటాయి కదా!

పరుగితడం, నడవడం, ఆటలాడడంలాంటి సందర్భాలలో కాకుండా ఇలా ఏ ఏ సందర్భాలలో మీరు చలనాలను గుర్తించారు. జాబితా తయారుచేయండి.

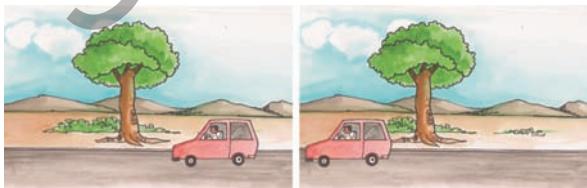
బస్సులోగాని, రైలులోగాని ప్రయాణం చేస్తున్నపుడు దారి పక్కమన్న చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్థంభాలు కదలుతున్నట్లు గమనిస్తాం.

ఈ చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్థంభాలు నిజంగా కదలుతున్నాయా? లేక స్థిరంగా ఉంటాయా?

దీనిని అర్థం చేసుకోవాలంటే చలనాన్ని గురించి నిశ్చలత్వాన్ని గురించి తెలుసుకోవాలి.

### చలనం - స్థిరత్వం :

ఈ కింది చిత్రాలను గమనించండి.



పటం - 1

పటం-2

- కారు ఉన్న స్థితిలో ఏమి తేడా గమనించారు?
- చెట్లు ఉన్న స్థితిలో ఏమి తేడా గమనించారు?
- ఈ తేడా ఎందుకు వచ్చింది?
- ఈ తేడా చెట్లుకు కారు కుడి వైపుకు జరగడం వల్ల వచ్చిందా కారు చెట్లుకు ఎడమ వైపుకు జరగడం వల్ల వచ్చిందా?

ఇక్కడ కారు స్థానం 2 సెకన్లలో చెట్లుకు ఒకవైపు నుండి మరోవైపుకు జరిగింది. కానీ చెట్లును పరిసరాలతో పోల్చి చూసినప్పుడు దాని స్థానంలో మార్పు జరగలేదు.

ఒక వస్తువు, తన పరిసరాలను బట్టి, ఒక నియమిత కాలంలో, తన స్థానాన్ని మార్చుకొన్నట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

ఒక వస్తువు, తన పరిసరాలను బట్టి, ఒక నియమిత కాలంలో, తన స్థానాన్ని మార్చుకొన్నట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో లేదని చెబుతారు.

పై విషయాలను బట్టి, చెట్లు నిశ్చలంగా ఉందని, కారు చలనంలో ఉందని చెప్పవచ్చు).

నిశ్చలంగా ఉన్న కొన్ని వస్తువులకూ, చలనంలో ఉన్న వస్తువులకూ ఉదాహరణలను ఇష్టగలరా?

**కృత్యం-1 :** కారు చలనాన్ని పరిశీలించడం.



పటం-3

పటం-4

పైనున్న చిత్రాలను చూడండి. కింది వాక్యాలలో ఏవి సరయినవో చెప్పండి?

1. కారుకూ, డ్రైవర్కూ మధ్య దూరం మార్పు చెందుతున్నది. ( )
2. కారుకూ, ఇంటిగేటుకూ మధ్య దూరం మార్పు చెందుతున్నది. ( )
3. ఇంటిగేటుకు దాని పరిసరాలను బట్టి మార్పులేదు. ( )
4. కారుకు దాని పరిసరాలను బట్టి మార్పులేదు. ( )

నువ్వు కారు డ్రైవరు పక్కన కూర్చుని ఉన్నావని ఊహించు. డ్రైవరు స్థితిలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా? కారులో నుంచి చూస్తే భవనాలు, చెట్లు మొదలైన బయట దృశ్యాలలో ఏదైనా మార్పు కనిపించిందా?

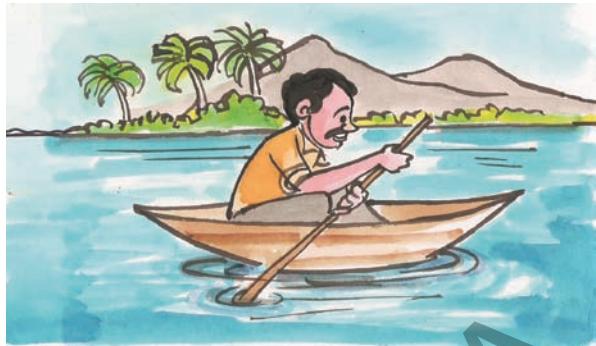
కారు వెళ్ళేకాదీ, నీకూ బయట ఉన్న వస్తువులకూ, (భవనాలు, చెట్లు, స్థంభాలు) మధ్యదూరం మారుతుంది. దీనివల్ల కారు కదులుతున్నదని తెలుస్తుంది. అయితే కారు డ్రైవరుకు, నీకు గల మధ్యదూరంలో మాత్రం మార్పు ఉండదుకదా!

అంటే మీరిద్దరూ కారులో స్థిరంగా ఉన్నారు. మీరిద్దరు కారు బయట ఉన్న వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు చలనంలో ఉన్నట్లవుతుంది.

ఒక వస్తువు, ఒకే సమయంలో, కొన్ని వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు స్థిరంగాను, కొన్ని వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు చలనంలోనూ ఉంటుంది. అంటే చలనం అనేది గమనించే వ్యక్తిని బట్టి సాపేక్షంగా ఉంటుందని అర్థం.

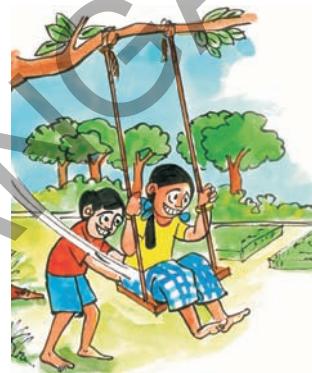
## కృత్యం-2 : కొన్ని చలనాలను పరిశీలించాం.

ఈ కింది చిత్రాలను పరిశీలించండి. మొదట చిత్రం గురించిన సమాచారాన్ని చదవండి. మిగిలిన చిత్రాల గురించి మీ స్నేహితులతో మాట్లాడండి. వాక్యాలు రాయండి.



పటం - 5

పదవలో ఉన్న మనిషి నది ఒడ్డుతో పోల్చినప్పుడు సాపేక్షంగా కదులుతున్నాడు. పదవతో పోల్చినప్పుడు స్థిరంగా ఉన్నాడనవచ్చు కదా!



పటం - 6

- ఊచులలోని బాలిక, పీటను బట్టి .....గా ఉంది.
- తోటనుబట్టి బాలిక, .....లో ఉంది.



పటం - 7

- సైకిలు మీద బాలిక, రోడ్డును బట్టి .....లో ఉంది.
- సైకిలును బట్టి బాలిక, .....లో ఉంది.

## క్రమచలనం - క్రమరహిత చలనం:

ఒక వస్తువు కాలాన్ని బట్టి, గమనించే వ్యక్తి స్థానాన్ని బట్టి దాని స్థితిలో మార్పు కలగుతున్నట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో ఉండని చెప్పవచ్చు. మన దైనందిన జీవితంలో, కొన్ని వస్తువులు కాల గమనంలో స్థిరంగాను, కొన్నిసార్లు చలనంలో ఉన్నట్లు గమనిస్తాం. అయితే, ఒక నియమితకాలంలో వస్తువు స్థితిలో మార్పు ఒకే రకంగా ఉండనవసరం లేదు.

గోడగడియారంలోని ముళ్ళలో కదలికలను, సీతాకోకచిలుక చలనాలను గమనించండి. ఈ రెండు సందర్భాలలోనూ, గోడగడియారంలోని ముళ్ళు, సీతాకోకచిలుక శరీరం కదలికలో ఉన్నాయి. కాలాన్ని బట్టి వాటిస్థితిలో మార్పువస్తుంది.



పటం-8



పటం-9

గడియారం ముళ్ళలోను, సీతాకోకచిలుక శరీరంలోని కదలికలోను ఏం మార్పుగమనించారు?

ఈ రెండింటిలో, కాలాన్నిబట్టిస్థిరంగా ఉన్నస్థితి ఏది?

గోడగడియారంలో, పెద్దముల్లు చలనం ప్రతి నిమిషానికి ఒకేవిధంగా మారుతుంది. కాని సీతాకోక చిలుక చలనంలో, ప్రతి నిమిషానికి చలనం ఒకేవిధంగా లేదు. తోటలో ఒక పువ్వునుంచి మరొక పువ్వుకు వెళ్ళిస్థితిలో మార్పు ఒకేవిధంగా ఉండదు.

దీన్ని మనం ఎలా తెలుసుకోగలం?

ఒక నిముషంలో గడియారం ముల్లు చేసే కోణాన్ని కొలిచినట్లయితే అది సమానంగా ఉంటుంది.

## కృత్యం-3 : కాలం, దూరాలను పరిశేఖిద్దాం.

కింది పట్టికలను గమనించండి. రెండు కార్యాలాలలో వివిధ దూరాలు ప్రయాణించిన సమాచారం పట్టికలో ఉంది. పరిశేఖించండి.

కారు - ఎ

కాలం (సెకన్సులో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0	0
10	150
20	300
30	450
40	600

కారు - బి

కాలం (సెకన్సులో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0	0
10	50
20	90
30	180
40	230

- ఎ కారు సమానకాలాలలో సమానదూరాలు ప్రయాణించింది?
- ఎ కారు సమాన కాలాలలో అసమాన దూరాలను ప్రయాణించింది?

కారు - 'ఎ' ప్రతి 10 సెకన్సుకు 150 మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించినది. కాని కారు - 'బి' ప్రతి పది సెకన్సుకు సమానదూరాన్ని ప్రయాణించలేదు. అది మొదటి పది సెకన్సుకు 50 మీటర్ల దూరం, రెండో పది సెకన్సుకు 40 మీటర్ల దూరం, మూడో పది సెకన్సుకు 90 మీటర్ల దూరం, నాలుగో పది సెకన్సుకు 50 మీటర్ల దూరం ప్రయాణించింది.

కనుక కారు - 'ఎ' చలనం ఒకేవిధంగా ఉండని కారు - 'బి' చలనం ఒకే విధంగా లేదని చెప్పవచ్చు.

ఒక వస్తువు, సమాన కాలవ్యవధులలో, సమాన దూరాలు ప్రయాణిస్తే అది క్రమచలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

ఒక వస్తువు, సమాన కాలవ్యవధులలో, సమాన దూరాలు ప్రయాణించలేకపోతే అది క్రమరహిత చలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

#### **కృత్యం-4 : క్రమ, క్రమరహిత చలనాలను గుర్తించడం.**

కింది వాక్యాలలో క్రమచలనంలో ఉన్న వాటిని (✓), క్రమ చలనంలో లేని వాటిని (X) గుర్తించండి.

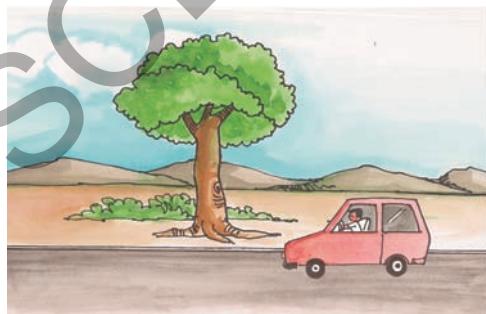
1. గడియారంలోని ముళ్ల కదలిక ( )
2. జనసమర్థంగల ప్రదేశంలో సైకిలు తొక్కుతున్న బాలుని చలనం ( )
3. ఈగ చలనం ( )
4. భూభ్రమణం ( )
5. ఎయిర్కూలర్లో పంభా చలనం ( )
6. రైల్వేస్టేషనులోకి వస్తున్న రైలు ( )
7. ఎగురుతున్న గాలిపటం ( )

#### **చలనాలు - రకాలు :**

మనం చలనాలను గురించి చర్చించేటప్పుడు వివిధరకాలైన చలనాలు ఉంటాయని ప్రతిదీ నిర్దిష్ట పరిస్థితులమీద ఆధారపడి ఉంటుందని గమనించాలి.

ఈ కింది ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

1. ఒక తిన్నని (సీదా) రోడ్డుమీద ప్రయాణిస్తున్నకారు.



**పటం - 10**

2. సీలింగ్ ఫ్లోన్లో రెక్కల కదలిక.



**పటం - 12**

3. కుట్టుమిషనులో పనిచేస్తున్నసూది కదలిక.



**పటం - 11**

4. గోడగడియారంలో లోలకం చలనం.



**పటం - 13**

పైన చూపిన ఉదాహరణలో కదలికల దిశలో ఏ ఏ మార్పులు గమనించారు?

ఐ ఉదాహరణలను పరిశీలిస్తే, దిశనుబట్టి చలనాలు అనేక రకాలుగా ఉంటాయని తెలుస్తుంది.

- కారు తిన్నని మార్గంలో ఒకేదిశగా కదులుతోంది.
- సీలింగ్ఫ్లోన్ రెక్కలు వర్తులాకారంలో ఒక స్థిరమైన మార్గంలో తిరుగుతున్నాయి.
- తిరుగుతున్న కుట్టుమిషనులో సూదిపైకి, కిందికి ఒక స్థిర బిందువువద్ద కదులుతున్నది.
- గోడగడియారంలోని లోలకం, ఒక స్థిర బిందువు ఆధారంగా ముందుకు, వెనుకకు చలిస్తోంది.

వస్తువులు ప్రయాణిస్తున్న మార్గాన్ని బట్టి, చలనాలను మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. సానాంతర చలనం [Translatory Motion]

2. ఘ్రమణ చలనం [Rotatory Motion]

3. ఊలన చలనం [Oscillatory Motion]

## స్థానాంతర చలనం :

కింది చిత్రాలను చూడండి.



పటం - 14



పటం - 15

బస్సు బిందువు 'A' నుండి, బిందువు 'B' కి కొంతకాలవ్యవధిలలో కదిలినది.

ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించండి.

1. బస్సుకున్న అన్ని భాగాలూ (వక్రాలు కిటికీలు, ముందు అద్దాలు) బిందువు 'A' నుండి, బిందువు 'B' కి కదులుతున్నాయా?
2. బస్సు తిన్నని మార్గం మీద ప్రయాణిస్తోందా? లేక వక్తమార్గంలో ప్రయాణిస్తోందా?

ఒక నిర్ధిష్ట దిశలో కదులుతున్న ఒక వస్తువుతోబాటు దానిలోని అన్ని భాగాలూ అదే మార్గంలో కదులుతున్నాయి అనడానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

## కృత్యం-5 : చలన మార్గాన్ని పరిశీలించాం.

కింది పట్టికను గమనించి ప్రతిచలనానికి సంబంధించిన సరయిన చలనమార్గాన్ని గుర్తించండి.

క్రమ సంఖ్య	వస్తువు చలనం	చలనమార్గం	
		తిన్నని మార్గం	వక్తమార్గం
1	కవాతులో నడుస్తున్న సైనికులు		
2	రోడ్డుమీద మలుపు తిరుగుతున్న కారు		
3	ఎత్తునుంచి పడిన రాయి		
4	రోడ్డు మీద పరుగు పందెం		
5	ఆటస్టలంలో పరుగు పందెం		
6	రోడ్డుమీద పోతున్న సైకిలు		

పై చలనాలలో, కదులుతున్న వస్తువు అఱవులన్నీ ఒకేదిశలో కదులుతున్నాయా?

చలనంలో ఉన్న వస్తువు భాగాలన్నీ వస్తువు కదులుతున్న దిశలోనే కదులుతున్నట్లయితే దాన్ని 'స్థానాంతర చలనం' [Translatory Motion] అంటారు.

స్థానంతర చలనంలో ఉన్న వస్తువు, సరళేభా మార్గంలో ఉన్నట్లయితే ఆ చలనాన్ని ‘సరళేభీయ చలనం’ అంటారు.

స్థానంతర చలనంలో ఉన్న వస్తువు, వక్రేభా మార్గంలో ఉన్నట్లయితే, ఆ చలనాన్ని ‘వక్రేభీయ చలనం’ అంటారు.

### కృత్యం-6 : రకరకాల చలనాలను గుర్తించాం.

రోజువారీ జీవితంలో మనం కొన్ని సరళేభీయ మరియు వక్రేభీయ చలనాలను చూస్తాంటాం. దిగువ ఉన్న కొన్ని ఉదాహరణలు పరిశీలించండి. వాటికి ఎదురుగా సరళేభీయ ( $R$ ) లేక వక్రేభీయము ( $C$ ), సరళవక్రేభీయాలు ( $RC$ ) అని గుర్తించండి.

1. గడియారములోని సెకన్డ్ ముల్లు చలనం. ( )
2. పట్టాలమీద రైలు చలనం. ( )
3. టేపురికార్డ్ లోని టేపు చలనం. ( )
4. కారులోని స్ట్రోఫీటరు ముల్లు చలనం. ( )
5. కొండకోడ్స్ మీద ప్రయాణిస్తున్న బస్సు చలనం ( )
6. పిన్చుబోర్డు మీద గోళి చలనం. ( )
7. కేరంబోర్డు మీద బిళ్ల చలనం. ( )
8. చెట్టుమీదనుంచి పడుచున్న మామిడికాయ చలనం. ( )

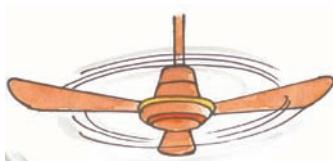
### ఫ్రెంచ చలనం [Rotatory Motion]

### కృత్యం-7 :

కింది పట్టాలను గమనించు.



పటం - 16



పటం - 17



పటం - 18



పటం - 19



పటం - 20

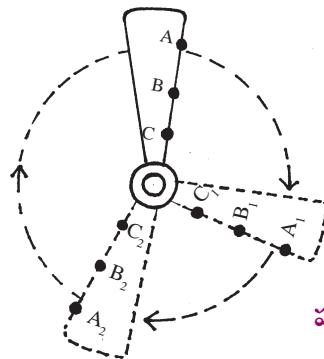


పటం - 21

1. పై చలనాలలో ఏమైనా సారూప్యత ఉందా?
2. గమనంలో వస్తువు ప్రతీభిందువు చలనం ఏ మార్గంలో ఉంది?
3. ఒక వస్తువు చలనంలో ఉన్నపుడు దాని స్థితిలో మార్పుఉంటుందా?

ఇంటి కప్పుకు బిగించిన పంభా రెక్కలలో చలనాన్ని గమనించాం. కింది పటంలో చూడండి. పంభా ఒక రెక్క ఎలా బ్రమణ చలనాన్ని చూపుతుందో గమనించండి.

పంభా తిరుగుతున్నపుడు రెక్క బిందువులు  $A, B, C$  లు  $A_1, B_1, C_1$  లకు జరుగుతాయి.  $A_1, B_1, C_1$  లు  $A_2, B_2, C_2$  స్థానాలకు జరుగుతాయి.



పటం - 22

పంభా తిరుగుతున్నప్పుడు, రెక్కలమీద ప్రతీ బిందువు వలయాకారంలో, స్థిరంగానున్న కేంద్రం చుట్టూ చలిస్తూ ఉంటుంది. పంభా స్థితిలో మార్పు ఉండదు. కేవలం పంభారెక్కలు మాత్రమే కదులు తున్నాయి. ఈ స్థిర బిందువు గుండా వెళ్ళే ఉంహరేఖను ‘భ్రమణ అక్షం’ అంటారు. ఈ విధమైన చలనాన్ని ‘భ్రమణ చలనం’ అంటారు.

చలిస్తున్న ఒక వస్తువు తాలూకు అన్ని బిందువులు ఒక స్థిరమైన బిందువు లేదా అక్షం చుట్టూ కదులుతుంటే, ఆ చలనాన్ని ‘భ్రమణ చలనం’ అంటారు.

1. కృత్యం-7లో చూపించిన వస్తువులన్నీ భ్రమణ చలనంలో ఉన్నాయా?
2. భ్రమణ చలనానికి కొన్ని ఉండాహారణలు ఇవ్వండి.

### కృత్యం-8 :

ఈ కింది వస్తువులలో చలనాన్ని గమనించండి. అవి భ్రమణ చలనంలో ఉన్నాయో, లేవో చెప్పండి. భ్రమణ అక్షాన్ని పెస్తిలుతో గుర్తించండి.

- |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>1 .....<br><br><b>పటం - 23</b> | <br>2 .....<br><br><b>పటం - 24</b> |
| <br>3 .....<br><br><b>పటం - 25</b> | <br>4 .....<br><br><b>పటం - 26</b> |

### కృత్యం-9 :

ఒక టెన్నిస్ బంతిని తీసికోండి, ఒక బల్లమీద ఒక చివర మీ వేలితో దాన్ని నెట్టండి. దాని చలనాన్ని గమనించండి.



### పటం - 27

అది భ్రమణ చలనంలో ఉండా లేక స్థానాంతర చలనంలో ఉండా?

బంతిని నెట్టినప్పుడు, అది బల్లతలం మీద ఒక చివరనుంచి మరొక చివరివరకు చలిస్తోంది. అంతేకాక బంతిలోని అణువులన్నీ ఒకే మార్గంలో కదులుతున్నాయి. కాబట్టి బంతి స్థానాంతర చలనంలో ఉంది అని చెప్పవచ్చు. అదే విధంగా బంతి గిరగిరా తిరుగుతూ పోయేటప్పుడు బంతిలోని అణువులన్నీ ఒక బిందువునుసరించి భ్రమణ మార్గంలో బల్లతలం మీద చలిస్తున్నాయి. కనుక అది భ్రమణ చలనం అని చెప్పవచ్చు.

పై విషయాలనుబట్టి బంతికి స్థానాంతర చలనమూ, భ్రమణ చలనమూ రెండూ ఉంటాయని చెప్పవచ్చు.

ఇలాంటి చలనాలకు కొన్ని ఉండాహారణలను మీరు ఇవ్వగలరా?

## క్షృత్యం-10 :

ఈ కింది వన్నువుల చలనాలను గమనించండి. అవి బ్ర్యాంటర్ చలనమా (R), స్థానాంతర చలనమా (T) బ్ర్యాంటర్, స్థానాంతర చలనమా (TR) గుర్తించండి.

1		సీలింగ్ ఫ్యాన్ రెక్కల చలనం
2		వింటినుంచి వదిలిన బాణం
3		భూమి సూర్యుని చుట్టూ తీరగడం
4		చెక్కకు రండ్రాలు చేసే బర్యాలోని మేకు చలనం
5		సైకిలు చక్కాలలో చలనం

## ఊలన చలనం [Oscillatory Motion]

కింది పటాలను పరిశీలించండి. ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.



పటం - 28



పటం - 29



పటం - 30



పటం - 31

- చలనం దిశ స్థిరంగా ఉంటుందా?
- పైన పేరొన్న చలనాలను మనం నిశితంగా పరిశీలిస్తే ప్రతి చలనమా ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి కిందికి ఒక స్థిర బిందువు ఆధారంగా జరుగుతున్నట్లు అర్థమవుతుంది. ఉదాహరణకు ఊయలు

- పైన చూపించిన చలనాలలో ఏమి సారూప్యం గమనించారు?
- ఆ వన్నువులు ఒకే మార్గంలో వదే వదే చలిస్తున్నాయా?

మీద ఉన్న బాలిక చెట్టుకు తాడుకట్టి ఉన్న స్థిర బిందువును బట్టి వెనుకకు, ముందుకు చలిస్తోంది. అదేవిధంగా, మిగిలిన బొమ్మలలో కూడా చలనం ముందుకు వెనుకకు ఒకే విధంగాఉంది. ఈవిధమైన చలనాన్ని ‘డోలనచలనం’ [Oscillatory Motion] అంటారు.

ఈ స్థిరబిందువు ఆధారంగా నిర్ధిష్ట మార్గంలో ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి కిందికి జరిగే చలనాన్ని డోలన చలనం అంటారు.

ఈ విధమైన చలనానికి మరి రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

### కృత్యం-11 :

ఈ క్రింది వానిలో డోలన చలనాన్ని గుర్తించి (✓) పెట్టండి.

- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| 1. తిరుగుతున్న బొంగరం               | (      ) |
| 2. తుపాకి నుంచి పేల్చిన గుండు       | (      ) |
| 3. టైప్‌రైటరులో ‘క్రీ’              | (      ) |
| 4. కుమ్మరి సారె                     | (      ) |
| 5. మీటిన వీణ తీగ                    | (      ) |
| 6. ప్రయాణంచేస్తూ మలుపు తిరిగిన కారు | (      ) |
| 7. పడి లేస్తున్న బంతి               | (      ) |
| 8. మోగుతున్న గంట                    | (      ) |

### నెమ్ముదిగా - వేగంగా చలించడం :

దైనందిన జీవితంలో అనేక రకాల వస్తువులు చలించడాన్ని మనం చూస్తానే ఉన్నాం. కొన్ని వస్తువులు చాలానిదానంగా చలిస్తే మరికొన్ని వేగంగా కదులుతూ ఉంటాయి. చలనం నెమ్ముదిగా లేదా వేగంగా ఉందని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది?

నువ్వు పారశాలకు సైకిల్ మీద బయలుదేరావు. నీ స్నేహితుడు బస్సులో బయలుదేరాడు. ఇద్దరూ ఒకేసారి ఒకే చోటునుంచి బయలుదేరారనుకుందాం.

- పారశాలకు ఎవరు ముందు చేరతారు? ఎందువల్ల?
- పారశాలకు చేరిన సమయాలలో భేదాన్ని గమనించావా?

## కృత్యం-12 :

ఈ కింద జతలలో కదులుతున్న వస్తువులను గమనించండి. వాటి చలనాలను పోల్చండి. ఏది వేగంగా కదులుతున్నదో, ఏది నెమ్ముదిగా కదులుతున్నదో గుర్తించి (✓) గుర్తు పెట్టండి.

క్ర.సం.	చలనంలో ఉన్న వస్తువుల జతలు	నిదానం	వేగం
1	ఎ. విషాంగం		
	బి. రైలుబండి		
2	ఎ. బస్సు		
	బి. రిక్సు		
3	ఎ. సైకిలు		
	బి. సూక్షటరు		
4	ఎ. ఏనుగు		
	బి. చిరుతపులి		
5	ఎ. కుక్క		
	బి. దున్నపోతు		
6	ఎ. మనిషి		
	బి. గుర్తం		

- ఒక వస్తువు చలనం వేగంగా లేదా నిదానంగా ఉన్నదని ఎలా చెప్పగలవు?
- ఒక వస్తువు చలనం వేగంగా లేదా నిదానంగా ఉన్నదని చెప్పడానికి అది ప్రయాణించిన దూరాన్ని కాలాన్ని తెలుసుకోవడం అవసరమా?

**పరుగు పందేన్ని చూద్దాం.**

ప్రియ, కార్టీక, దివ్య , కిరణ్లు 100 మీటర్ల పరుగు పందెంలో పొల్గాన్నారు. వాళ్ళు పరుసగా 20 సెకన్సు, 22 సెకన్సు, 25 సెకన్సు, 28 సెకన్సులో గమ్యస్థానం చేరారు.

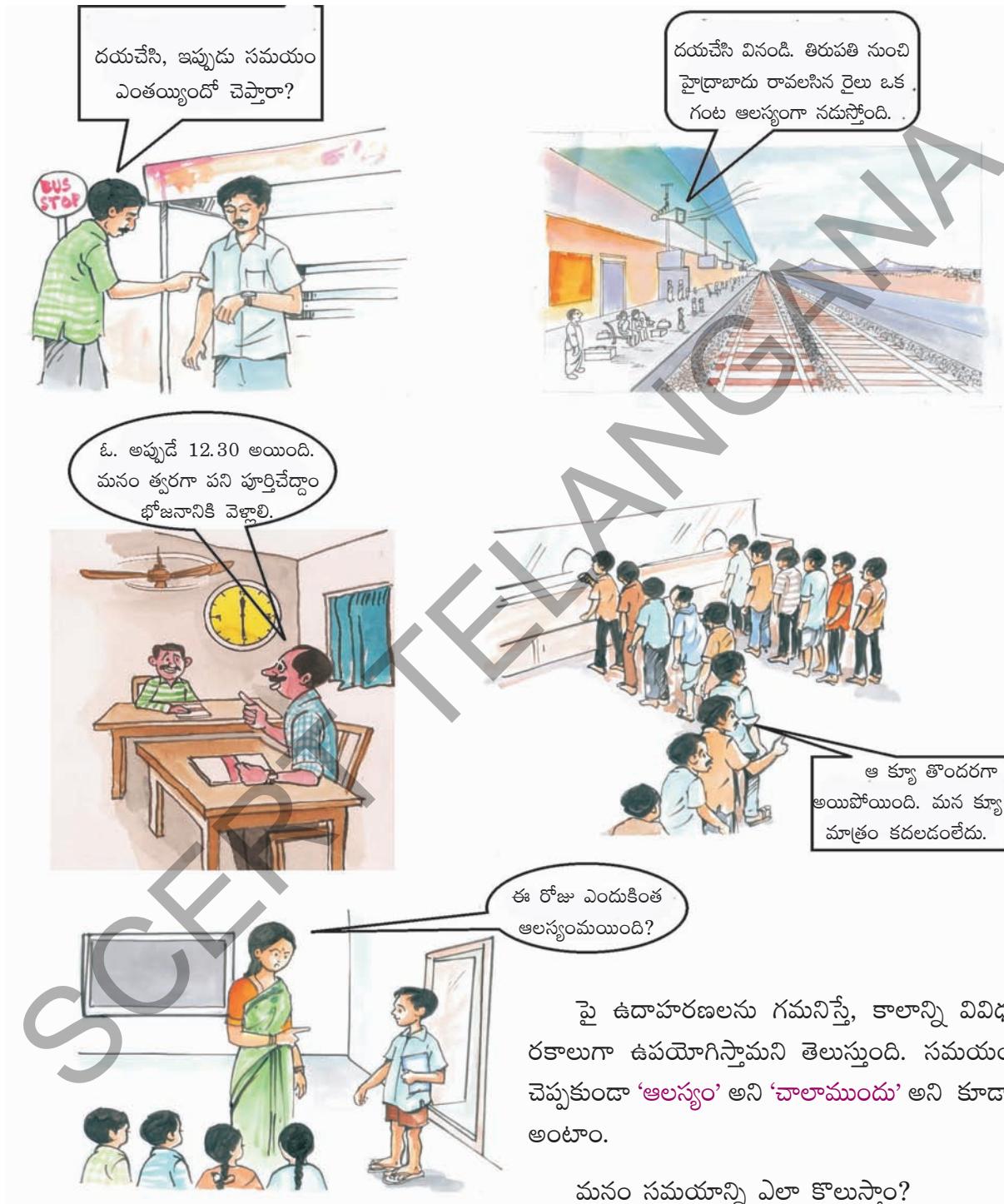
- ఎవరు ఎక్కువ వేగంగా పరుగెత్తారు?
- ఎవరు అతి నెమ్ముదిగా పరుగెత్తారు?
- ఎందుకు?

అందరూ సమాన దూరం (100మీ) పరుగెత్తారు. కానీ పరుగెత్తడానికి పట్టిన కాలాలు వేర్వేరుగా ఉన్నాయి. ప్రియ అతి తక్కువ సమయం (20 సెకన్సు)లో చేరింది. అంటే ఆమె అతిఎక్కువ వేగంతో పరుగెత్తిందని అర్థం.

ఒక వస్తువు, ఒక నియమిత కాలంలో ప్రయాణించిన దూరం ఆ వస్తువు ఎక్కువ వేగంతో ప్రయాణించిందో, తక్కువ వేగంతో ప్రయాణించిందో తెలుసుకోడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

**కాలం :**

కాలం అనే మాటను మనం దైనందిన జీవితంలో చాలా తరచుగా ఉపయోగిస్తాం. కింది ఉదాహరణలను చూడండి.



### కృత్యం-13 : కాలాన్ని అంచనా వేయడం.

రవి, సతీష్ ప్రకృష్టక్క ఇళ్ళనుంచి పారశాలకు ఉదయం 8 గంటలకు బయలుదేరారు. రవి సైకిలు మీద, సతీష్ నడుస్తూ వెళ్లారు.

- పారశాలకు ఎవరు ముందు చేరతారు? ఒకరి కంటే ఒకరు ఎంత ముందు చేరతారు?
- పారశాలకు “ముందుగా వెళ్లారా, అలస్యంగా వెళ్లారా” అన్నది ఎలా చెప్పగలం?

రవి, సతీష్ కంటే ముందే పాఠ శాలకు చేరుకున్నాడని చెప్పవచ్చు. అయితే, రవి ఎంతముందుగా చేరుకున్నాడని చెప్పాలంటే, ఇద్దరూ ప్రారంభించిన, చేరిన సమయాలు తెలియాలి.

దీనికోసం గోడగడియారాలు, చేతిగడియారాలు కావాలి. ఒక రోజుకంటే తక్కువ కాలాన్ని లెక్కించడానికి గడియారాలు ఉపయోగిస్తాం. గడియారాలు కాలాన్ని కొలిచే సాధనాలుగా ఎక్కువగా వాడుకలో ఉన్నాయి. సమయం తెలుసుకోదానికి గడియారాలు కాకుండా ఇంకా ఏమేమి ఉపయోగిస్తుంటామో ఉదాహరణ ఇవ్వండి.



పటం 32



పటం 33

#### మీకు తెలుస్తా?

గంటలు, నిముపాల మాదిరిగానే వారం, పక్కం, నెల, బయలు, అయినం అనేవి కూడా కాలాన్ని లెక్కించే వద్దతులు. ఇనుక గడియారం, నీటి గడియారం, సన్ డయల్ మొదలైనవి కాలాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించిన తొలి పరికరాలు.

ఈ రోజుల్లో మనం కాలాన్ని గణించడానికి, వివిధ రకాల పనిముట్టలు వాడుతున్నాం. ఎలక్ట్రానిక్ గడియారాలు, అంకెల గడియారాలు [Digital Clocks], క్వార్ట్స్ [Quartz Clocks] గడియారాలు వాడుకలో ఉన్నాయి. కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం లోలకం గల గడియారాలు వాడేవారు. అవి ప్రస్తుతం అరుదుగా కన్నిస్తాయి.

### కృత్యం-14 : స్టాప్ వాచ్‌తో సమయాన్ని లెక్కించడం.

ఏవైనా రెండు సందర్భాలమధ్య సమయాన్ని ఖచ్చితంగా లెక్కించడానికి స్టాప్ వాచ్ ఉపయోగిస్తారు. మీ పాఠ శాల ప్రయోగశాలలో ఉన్న స్టాప్ వాచ్ ని పరిశీలించండి. ప్రయోగశాలలో రసాయనచర్యలు జరిగే సమయం, లోలకం ఒక భ్రమణం చేయడానికి ఉపయోగిస్తుంటారు కదా!



పటం 34



పటం 35

ఈ రోజుల్లో ప్రతి సెల్ఫోన్లోను స్టాప్ క్లాక్ ఉంటుంది. దీన్ని ఉపయోగించి పక్క తోముకోవడానికి, భోజనం చేయడానికి, ప్రార్థన చేయడానికి ఇలా వివిధ పనులు చేయడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో తెలుసుకోవచ్చు. అలాగే పరుగుపందెం, ఈత మొదలైన ఆటల్లోకూడా ఖచ్చితమైన సమయాన్ని తెలుసుకోవడానికి స్టాప్ క్లాక్ ను ఉపయోగిస్తారు.

## ఇలా చేయండి:

ఒక సెల్ఫోన్‌ను తీసుకోండి. దానిలో స్టాపవాచ్ అష్టన్‌ను ఎంపిక చేసుకోండి. మీకు తెలియకపోతే మీ స్నేహితులను గాని, టీచర్లను గాని అడగండి. కింది పనులను చేయడానికి పట్టే సమయాన్ని లెక్కించండి.

క్ర.సం.	పని	పట్టేసమయం
1.	పారశాలలో లాంగ్ బెల్	
2.	ప్రార్థనా గీతం పాడడానికి	
3.	పారశాల ఆటస్టలంలో 200 మీ. పరిగెత్తడం	
4.	పారశాల ప్రార్థనలో ప్రతిజ్ఞ చెప్పడం	

- దేనికి ఎక్కువ సమయం పట్టింది?

జాతీయగీతం పాడడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో తెలుసుకోండి.

## కాలానికి ప్రమాణాలు:

సందర్భాన్ని బట్టి కాలాన్ని సెకన్సులోను, నిమిషాల్లోనూ, గంటల్లోనూ తెలియజేస్తాం.

కాలానికి మూల ప్రమాణం ఒక సెకను, పెద్ద ప్రమాణాలు నిమిషాలు, గంటలు.

## పట్టిక : కాలం - ప్రమాణాలు

60 సెకన్సు	1 నిమిషం
60 నిమిషాలు	1 గంట
24 గంటలు	1 రోజు
365 రోజులు	1 సంవత్సరం
10 సంవత్సరాలు	1 దశాబ్దం
10 దశాబ్దాలు	1 శతాబ్దం
10 శతాబ్దాలు	1 సహస్రాబ్దం (మిలీనియం)

## వేగం :

మన చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలో అనేక వస్తువులు కదులుతున్నాయి. అవి ఎంత వేగంతో కదులుతున్నవో పోల్చడానికి, మనం వాటి వేగాలను తెలుసుకోవాలి.

కారులో వేగాన్ని తెలియజేయడానికి స్పీడోమీటరు ఉంటుంది. అది కారు ఎంత వేగంగా ప్రయాణిస్తున్నది తెలియజేస్తుంది.

సాధారణంగా స్పీడోమీటరు వాహన వేగాన్ని (గంటకు) ఓడోమీటరు ప్రయాణించిన దూరాన్ని (కిలోమీటర్లు) తెలియజేస్తుంది.

రెండు వాహనాల స్పీడోమీటర్లను చూడండి. ఏ వాహనం ఎంత (తక్కువ / ఎక్కువ) వేగంతో ప్రయాణిస్తుందో గుర్తించండి.



కారు-1



కారు-2

పటం 36

పటం 37

స్పీడోమీటరు ఉన్న ఇతర వాహనాలను నీవు చూశావా? వాటి పేర్లు రాయము.

.....

.....

.....

.....

.....

స్పీడో మీటరు ఉన్న సైకిలును చూశావా?

## ఇలా చేయండి:

మీ నాన్నతోగానీ, ఎవరైనా పెద్దవారితోగానీ మోటారు వాహనంలో, మార్కెటుకగాని లేదా ఇతర ప్రదేశానికిగానీ వెళ్లండి. స్పీడోమీటరులోని సూచికను సమయాన్నిబట్టి దూరాన్ని గమనించండి. కింది పట్టికలో నమోదు చేయుండి.

స్పీడోమీటరు సూచిక (వేగం)	సమయం (కాలం)
0	జంటిదగ్గర బయలుదేరిన సమయం. 9.10 గం.
20	9.15 గం.
30	9.20 గం.

మీరు జంటి దగ్గర నుంచి బయలుదేరిన ఖచ్చితమైన సమయాన్ని గుర్తించండి. స్పీడోమీటరు రీడింగ్సు వివిధ సమయాల్లో గుర్తించండి. కొన్ని పై పట్టికలో ఉన్నాయి. నీవు ప్రయాణించిన వాహనంలో వాటిని గుర్తించవచ్చు.

- ప్రయాణం మొత్తంలో వాహనం వేగం ఒకే విధంగా ఉందా?
- ఒకేవిధంగా లేకపోతే వాహన వేగాన్ని గురించి ఏమి చెప్పగలవు?

దైనందిన జీవితంలో, వస్తువులకు చలనంలో ఒకే విధమైన వేగం ఉండదు. ఒక వస్తువు వేగాన్ని చెప్పాలంటే, దాని సరాసరి వేగాన్ని తెలుసుకోవాలి.

## సగటు వేగాన్ని ఎలా లెక్కించాలి?

$$\text{సగటువేగం} = \frac{\text{ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం}}{\text{ప్రయాణానికి పట్టిన మొత్తం కాలం}}$$

ఒక వస్తువు వేగాన్ని ఒక యూనిట్ కాలంలో ప్రయాణించిన దూరంగా నిర్వచించవచ్చు.

## వేగానికి ప్రమాణాలు :

అవసరం, సందర్భాన్నిబట్టి, వేగాన్ని వేర్చేరు ప్రమాణాల్లో లెక్కగడతారు.

S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం, సెకనుకు మీటరు. (మీ / సె) అంటే సెకను కాలంలో ఎన్ని మీటర్లు ప్రయాణించింది అని అర్థం. వేరొక విధంగా, వేగానికి ప్రమాణం, గంటకు కిలో మీటర్లు (కి.మీ. / గం.)

$$1 \text{ కి.మీ./గంట} = 5/18 \text{ మీ./స.}$$

ఇది ఏవిధంగా వచ్చిందో నీకు తెలుసా?

$$1 \text{ కి.మీ.} = 1000 \text{ మీటర్లు}$$

$$1 \text{ గంట} = 3600 \text{ సెకన్సులు}$$

$$1 \text{ కి.మీ./గం} = 1000 \text{ మీటర్లు} / 3600 \text{ సెకన్సులు} \\ = 5/18 \text{ మీ./స.}$$

ఒక గంటకు ఒక కిలోమీటరు దూరం ప్రయాణిస్తే 18 సెకన్సులో 5 మీటర్లు దూరం ప్రయాణిస్తామని అర్థం.

ఒక కారులో డైవరు ప్రక్కన సీటులో కూర్చోన్న వ్యక్తి 10 నిమిషాలకొకసారి ఓడోమీటరులో ప్రయాణించిన దూరాన్ని నమోదు చేశాడు. వివిధ సమయాల్లో కారు ప్రయాణించిన దూరాలు ఈ కింది విధంగా ఉన్నాయి.

కాలం	ప్రయాణించిన దూరం
0 నిమిషాలు	0 కి.మీ.
10 నిమిషాలు	15 కి.మీ.
20 నిమిషాలు	25 కి.మీ.
30 నిమిషాలు	38 కి.మీ.
40 నిమిషాలు	60 కి.మీ.

- కారు ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం ఎంత?
- ప్రయాణికి కారు తీసుకొన్న కాలం ఎంత?
- కారువేగాన్ని ఏ విధంగా లెక్కిస్తారు?
- కారువేగం మొత్తం ప్రయాణంలో ఒకే విధంగా ఉందా?

పై పట్టిక నుంచి కారు సమాన కాలంలో (10 ని.) సమాన దూరాలు ప్రయాణం చేయలేదని తెలిసింది. కనుక కారువేగం అసమానంగా ఉంది. కారువేగాన్ని కనుక్కొడానికి, కారు ప్రయాణంచేసిన మొత్తం దూరం, కారు ప్రయాణికి పట్టిన మొత్తం కాలాన్ని లెక్కలోకి తీసుకోవాలి.

$$\text{కారు ప్రయాణం చేసిన మొత్తం దూరం} = 60 \text{ కి.మీ.}$$

$$\text{తీసుకొన్న కాలం} = 40 \text{ ని.}$$

వేగాన్ని మీ./స.లో గాని కి.మీ./గం.లలో గాని చెబుతాంకదా!

దూరం మీటర్లలోగాని కిలోమీటర్లలోగాని, కాలాన్ని సెకస్సలోగాని గంటలలోగాని చెప్పాలి. పై ఉడాహరణలో, దూరం 60 కి.మీ., కాలం 40 నిమిషాలు.

$$1 \text{ గంట} = 60 \text{ నిమిషాలు}$$

$$40 \text{ నిమిషాలు} = \frac{40}{60} \text{ గంటలు} \\ = \frac{2}{3} \text{ గంట}$$

$$\begin{aligned} \text{వేగం} &= \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}} \\ &= \frac{60 \text{ కి.మీ.}}{\frac{2}{3} \text{ గంట}} \end{aligned}$$

$$= 60 \times \frac{3}{2} \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$= 90 \text{ కి.మీ. / గం.}$$

కనుక, కారు 90 కి.మీ. / గం. సరాసరి వేగంతో ప్రయాణం చేసిందని తెలుస్తుంది.

### దేని వేగం ఎక్కువ:

ఒక బస్సు వేగం 72 కి.మీ. / గం. కారువేగం 12.5 మీ./స. ఏ వాహనం ఎక్కువ వేగంతో వెళ్లుతున్నది?

### సాధన :

వేగాలను పోల్చుడానికి రెండు వేగాలు ఒకే ప్రమాణాలలో ఉండాలి. బస్సు వేగాన్ని కి.మీ./గం. లలో ఇచ్చారు. కారువేగం మీ./స. ఉంది. వేగాల్ని పోల్చుడానికి, ఒకదాని వేగం, రెండోదాని వేగం ప్రమాణాలలోకి మార్చాలి.

$$\text{బస్సువేగం} = 72 \text{ కి.మీ. / గం.}$$

$$\text{కారువేగం} = 12.5 \text{ మీ./స.}$$

$$1 \text{ కి.మీ. / గం} = 5 / 18 \text{ మీ./స.}$$

$$(లేక) 1 \text{ మీ./స.} = 18 / 5 \text{ కి.మీ. / గం.}$$

$$12.5 \text{ మీ.స.} = \frac{12.5 \times 18}{5} = 45 \text{ కి.మీ./గం.}$$

కనుక, బస్సు కారు కంటే ఎక్కువ వేగంగా కదులుతోంది అని చెప్పాలచు.

### కీలక పదాలు :

చలనం, నిశ్చలత, స్థానాంతర చలనం, భ్రమణ చలనం, భ్రమణాక్షం, డోలనచలనం, వేగం, సగటు వేగం.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మనరోజువారి జీవితంలో చలనం ఒక సాధారణ అనుభవం.
- ఒక వస్తువు తన పరిసరాలను బట్టి నియమిత కాలంలో స్థానాన్ని మార్చుకున్నట్లుయితే ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదని, మార్చుకోనట్లుయితే చలనంలో లేదని చెప్పాలచు.

- చలనాలు మూడు రకాలు అవి: స్థానాంతర చలనం, భ్రమణ చలనం, డోలనచలనం.
- ఎలక్ట్రోనిక్ గడియారాలు, అంకెల గడియారాలు మొదలైన సాధనాలను ఉపయోగించి మనం కాలాన్ని లెక్కిస్తాం.
- వాహనం వేగాన్ని తెలుసుకోడానికి స్పీడ్ మీటరు ఉపయోగపడుతుంది.
- S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం, సెకనుకు మీటరు. (మీ / సె) అంటే సెకను కాలంలో ఎన్ని మీటర్లు ప్రయాణించిని అని అర్థం. వేరొక విధంగా, వేగానికి ప్రమాణం, గంటకు కిలో మీటరు

#### **అభ్యసాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :**

1. ఈ కింది వాక్యాలు ‘సత్యం’ లేక ‘అసత్యం’ రాయండి. అసత్యవాక్యాన్ని సత్యవాక్యంగా మార్చి రాయండి.  
 ఎ. ఒకే విధమైన పరిసరాలకు, ఒక వస్తువు, ఒకే సమయంలో నిశ్చల స్థితిలోనూ చలనంలోనూ ఉంటుంది.  
 బి. కదులుతున్న విమానంలో ఉన్న ప్రయాణికుడు, విమానాశ్రయానికి నిశ్చలస్థితిలోను, తోటి ప్రయాణికులకు చలనంలోనూ ఉంటాడు.  
 సి. కదులుతున్న రైలు చక్రాలు భ్రమణ చలనంలోనూ, స్థానాంతర చలనంలోనూ ఉంటాయి.
2. జాన్ ఒక దారానికి చివర రాయి కట్టి దాన్ని గిరిగిరా తిప్పాడు. దానిలో ఏ ఏ చలనాలుంటాయో రాయండి.
3. బట్టలు కుట్టే మిషనులో ఈక్రింది వస్తువులకు ఏ చలనం ఉంటుందో చెప్పండి.  
 ఎ. చక్రం  
 బి. సూది  
 సి. కుట్టే బట్ట
4. ఈ కిందివాటన్నింటిలో సామాన్యంగా ఉన్న చలనం ఏమిటి? హెలికాప్టర్లో ప్రోఫెల్స్, గడియారంలో నిమిషాల ముల్లు, నడుస్తున్న కారు చక్రం.  
 ఎ. చలనాలన్నీ స్థానాంతర చలనాలు  
 బి. చలనాలన్నీ డోలన చలనాలు  
 సి. చలనాలన్నీ భ్రమణ చలనాలు  
 డి. చలనాలన్నీ ఆవర్తన చలనాలు
5. ఈ కింది వానిలో డోలన చలనం కానిదేది?  
 ఎ. విద్యుత్ గంటలో సుత్తి చలనం  
 బి. నీవు పరుగెత్తునప్పుడు చేతుల చలనం  
 సి. తూగుడు-బల్ల మీద బాలుని చలనం  
 డి. బండిని లాగుతున్న గుర్రం చలనం
6. అరుణ్ 100 మీటర్ల పరుగును 16 సెకన్లలో పూర్తిచేశాడు. కార్ట్రిక్ దాన్ని 13 సెకన్లలో పూర్తి చేసాడు. ఎవరు వేగంగా పరుగెత్తారు? ఎలా?
7. I. న్యూధిలీనుంచి రైలు హైద్రాబాదు వస్తోంది. అది మొదట 420 కి.మీ. దూరాన్ని 7 గం.లలో, తరువాత 360 కి.మీ. దూరాన్ని 6 గం.లలో చేరింది.  
 II. గోవి, కార్లవందెంలో పాల్గొన్నాడు. అతడు మొదటిగంటలో 70 కి.మీ. వేగంతో, రెండో గంటలో, మూడో గంటలో అంతే వేగంతో కారును నడిపాడు.  
 కింది వానిలో సరయినదేది?  
 ఎ. I. ఒకే విధమైన చలనానికి ఉదాహరణ  
 II. ఒకే విధంగాలేని చలనానికి ఉదాహరణ  
 బి. I. ఒకే విధంగాలేని చలనానికి ఉదాహరణ  
 II. ఒకే విధంగా ఉన్న చలనానికి ఉదాహరణ  
 సి. I, II, ఒకే విధంగా ఉన్న చలనాలకు ఉదాహరణలు.  
 డి. I, II ఒకే విధంగా లేని చలనాలకు ఉదాహరణలు.

8. చలనంలో ఉన్న ఒక సైకిలులో వివిధ భాగాల చలనాన్ని గురించి రాయండి. ( )
- చక్రం
  - సైకిలు గొలుసు
  - పెదల్ దాని భుజముతో
  - పెదల్ మీదకాలిచలనం
  - సైకిల్సోపాటు సైకిల్ తొక్కేవాడి చలనం
9. ఈ కింది వివరణలలో సరయినది ఏది? ( )
- కాలానికి మూలప్రమాణం సెకను
  - ప్రతి వస్తువు చలనమూ ఒకే విధంగా ఉంటుంది.
  - రెండు కార్బు ఒకే దూరాన్ని 5 ని.లలో 2 ని.లలో ప్రయాణం చేశాయి. రెండవకారు వేగంగా వెళుతోంది. ఎందుకంటే అది తక్కువ కాలం తీసుకొన్నది.
  - కారు వేగం గంటకు కి.మీ.లలో చెప్పారు.
10. S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం ( )
- కి.మీ / నిమిషం
  - మీ. / నిమిషం
  - కి.మీ. / గం.
  - మీ. / సె.
11. వేగం, దూరం, కాలాల మధ్య సంబంధం ( )
- $\text{వేగం} = \text{కాలం} \times \text{దూరం}$
  - $\text{వేగం} = \text{కాలం} / \text{దూరం}$
  - $\text{వేగం} = \text{దూరం} / \text{కాలం}$
  - $\text{వేగం} = \text{వేగం} / \text{కాలం}$
12. రెండు రైల్సే స్టేషన్ మధ్య దూరం 240 కి.మీ. ఒకరైలు ఈ దూరాన్ని 4 గం.లలో ప్రయాణించింది. ఆ రైలు వేగమెంత?
13. ఒక రైలు గంటకు 180 కి.మీ వేగంతో వెళ్లుతూంది. 4 గం.లలో అది ఎంత దూరం ప్రయాణిస్తుంది?
14. ఒక వస్తువు బ్రీమణ చలనంలో ఉన్నదని ఎప్పుడు చెప్పగలవు?
15. ఒక వస్తువు ఒకే సమయంలో స్థానాంతర చలనంలో బ్రీమణ చలనంలో ఉండగలదా? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
16. చలనంలో ఉన్న జీవ, నిర్జీవ వస్తువుల బొమ్మలను సేకరించి ప్రాప్తిబుక్లో అంటించండి. ప్రతిబొమ్మ కింద అది ఏరకమైన చలనమో రాయండి.
17. కాలాన్ని లెక్కకట్టడానికి ప్రాచీన కాలంలో ఉపయోగించిన సాధనాల గురించిన సమాచారం సేకరించండి.

**ప్రశ్నతీ మర్కు పరుందయ్య వింపు భోజనం లాంటిది.**

**అయితే మర్కం మర్క ఆశ్చర్య అముపులో ఉంపుక్కడం కూడి అవగ్రమే.**

**మర్క ఆశ్చర్య ఎంత ఎశ్శువుయితే ప్రశ్నతీ అంత తలగిపోతుంది.**

**- డాయం.డాయం. స్టేట్ ఫైల్స్**

వివిధ కాలాలలో జరిగే అనేక మార్పుల గురించి ఒవ తరగతిలో ‘మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు’ అనే పారంలో తెలుసుకున్నాం. వివిధ కాలాలలో జరిగే మార్పులకు అనుగుణంగా వివిధ రకాల దుస్తులను ధరిస్తామనికూడా చెప్పుకున్నాం.

శీతాకాలంలో బయట చలిగా ఉన్నప్పుడు మనం ఉన్ని బట్టలు ముదురు రంగు బట్టలు వేసుకుంటాం. ఇలాంటి బట్టలు మనకు వెచ్చడనాన్ని ఇస్తాయి. వేడిగా ఉన్నప్పుడు మనం లేత రంగు కాటన్ దుస్తులు వేసుకోడానికి ప్రాధాన్యమిస్తాం. ఇవి మనకు చల్లదనాన్ని ఇస్తాంయి. కొన్ని కాలాలలో కొన్ని రకాల దుస్తులు వేసుకోవడం మనకు ఆశ్చర్యాన్ని కలిగిస్తుంది కదా!

శీతాకాలం ఇంట్లో ఉన్నా కూడా చల్లగా ఉన్నట్లనిపిస్తుంది. వేడికోసం ఎండ (వెలుతురు) లోకి వస్తాంకదా! సూర్యుని వెలుతురు (ఎండ) మనకు వెచ్చడనాన్ని ఇస్తుంది. వేసవి కాలంలో ఇంటిలోపల కూడా వేడిగా ఉంటుంది. ఒక వస్తువు వేడిగా ఉందా, చల్లగా ఉందా, ఎంత? అనే అంశాలు ఎలా తెలుసుకుంటాం? ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులు మనం ఈ పాత్యంశంలో తెలుసుకుండాం.

**ఇలా చేద్దాం :**



పటం-2

కింది పట్టికలో ఉన్న వస్తువులు చల్లగా ఉంటాయా, వేడిగా ఉంటాయా? (✓) తో గుర్తించండి.

### పట్టిక-1

వస్తువు	చల్లగా	వేడిగా
ఐస్‌క్రీం		
పండ్చరసం		
మంటపైన గల పెనం		
టీకప్పులోని చెమ్చా		

కొన్ని వస్తువులు చల్లగా, మరికొన్ని వస్తువులు వేడిగా ఉండడం చూస్తుంటాం కదా! కొన్ని వస్తువులు ఇతర వస్తువులకున్న వేడిగాను, మరికొన్ని వస్తువులు ఇతర వస్తువులకున్న చల్లగాను ఉంటాయని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఒక వస్తువుకున్న మరొక వస్తువు వేడిగా ఉందని ఎలా నిర్ణయిస్తాం? అలాగే ఒక వస్తువు కున్న మరొక వస్తువు చల్లగా ఉందని ఎలా నిర్ణయిస్తాం? సాధారణంగా వెచ్చడనాన్ని లేదా చల్లదనాన్ని ఉష్ణోగ్రతలో వ్యక్తపరుస్తారు. ఒక వస్తువుకున్న వెచ్చడనం లేదా చల్లదనం స్థాయిని తెలిపేదే ‘ఉష్ణోగ్రత’.

పాలగ్లాసును మనం చేతితో తాకడంవల్ల పాలు తాగేంత వేడిగా ఉన్నాయో లేదో మరీ చల్లబడ్డాయా అన్నది అంచనా వేయగలం. పాలు పెరుగుగా తోడుపెట్టడానికి సరిపడేంత వేడిగా ఉన్నాయా అని చేతితోతాకి నిర్ధారిస్తాం. కానీ కొన్నిసార్లు ఉష్ణోగ్రత అంచనావేయడంలో మన చేతులు మనకు తప్పుడు సమాచారాన్ని ఇస్తాయి.

## కృత్యం-1 :

మూడు పాత్రలను తీసుకొని ఒకదాంట్లో చల్లబినీరు, రెండోదాంట్లో సాధారణ నీరు, మూడోదాంట్లో వేడినీరు తీసుకోండి. చల్లబినీరుగల పాత్రలో ఎడమ చేయిని వేడినీరు గల పాత్రలో కుడిచేయిని ఒకేసారి ఉంచండి. రెండు మూడు నిమిషాల తరువాత రెండు చేతులు సాధారణ నీరున్న పాత్రలో ఉంచండి?



పటం-3

రెండు చేతులూ ఒకే వెచ్చడనాన్ని సూచిస్తున్నాయా?

రెండు చేతులూ ఒకే నీరుగల పాత్రలో ఉన్నప్పటికీ ఒక చేతికి వెళ్గాను, మరొక చేతికి చల్లగాను అనిపిస్తున్నాయికదా! చూడండి! మన చేతులే మనకు వేరువేరు సమాచారాన్ని ఇస్తున్నాయి. మనం చేతితో తాకడంవల్ల వస్తువు కచ్చితంగా ఎంత వేడిగా ఉందో, ఎంత చల్లగా ఉందో చెప్పగలమా?

ఒక వస్తువు ఎంత వెళ్గా ఉందనే విషయాన్ని మన అనుభూతి ద్వారా చెప్పలేం. చేతితో తాకడం ద్వారానే వేరు వేరు పాత్రలలో ఉన్న నీటి వెచ్చడనాన్ని ఖచ్చితంగా చెప్పలేం.



పటం-4

## ఉపాం - ఒక రకమైన శక్తి:

మనం ఎండలోగానీ, మంటకు దగ్గరగాగానీ వెళ్గినప్పుడు వేడిగా ఉంటుంది. మన చేతిని మంచుగడ్డమీద ఉంచినప్పుడు చల్లగా ఉంటుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? ఇలా జరగటానికి కారణం ఏమిటి?



పటం-5

## ఆలోచించండి:

అన్నం వందే ఉప్పుడు పాత్రమైన ఉన్న మూత ఎగిరిపడుతుంది. ఎందువల్ల?

మూత పెట్టిపున్న గిన్నెలో నీటిని మరిగించడం మీరు చూశారా? ఏం గమనించారు? మూత పైకి కిందికి కదలడం చూశారా? మూత కదిలితే వచ్చే శబ్దం విన్నారా? శబ్దం ఎక్కడి నుంచి వస్తుంది? మూత ఎందుకు కదులుతుంది? కొన్ని సార్లు మూత ఎగిరి కింద పడడం కూడా జరుగుతుంది. ఎందుకు? మరిగే నీరు, నీటి ఆవిరిగా మారుతుందని మనకు తెలుసుకదా! గిన్నెలో నీటి ఆవిరి ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది. ఘనపరిమాణం పెరగడం వల్ల నీటి ఆవిరి బయటకు వెళ్గడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. అందుకోసం గిన్నెపైనున్న మూతను పైకి లేపుతుంది. మూత పైకి లేపడానికి కారణం ఏమిటి? వస్తువును లేపడానికి శక్తి కావాలి. మరి ఈ శక్తి ఎక్కడనుంచి వస్తుంది? మరుగుతున్న నీటినుంచి ఈ శక్తి వచ్చిందని అనుకున్నట్టయితే నీటికి ఆ శక్తి ఎక్కడనుండి వచ్చింది? ఉపాంనుంచే కదా! కాబట్టి ఉపాం ఒక శక్తి వనరు అని చెప్పవచ్చు).

ఉపాం ఒకరకమైన శక్తి. అది ఎక్కువ ఉపోగ్రతగల వస్తువునుండి తక్కువ ఉపోగ్రత గల వస్తువుకు ప్రసారం జరుగుతుంది. మొదటి ఉదాహరణలో శక్తి సూర్యుని దగ్గరనుంచిగాని మంటనుంచిగాని మన శరీరంలోకి

ప్రవహిస్తుంది. అందుకే మనకు వేడి అనిపిస్తుంది. రెండో ఉదాహరణలో మన శరీరంనుంచి శక్తి మంచముక్కలోకి ప్రవహిస్తుంది. అందువల్ల మనకు చలిగా అనిపిస్తుంది. శక్తి ప్రసారంవల్ల వస్తువులు చల్లగాగానీ వేడిగాగానీ ఉన్నట్లు తెలియజేసే దాన్ని ‘ఉష్టం’ అంటారు.

### శక్తి మార్పులు

#### ఇలా చేధాం:

- రెండు అరచేతులు రుద్దండి. ఏమి గమనించారు?
- సుత్తితో పదే పదే కొట్టినప్పుడు ఇనుము వేడెక్కడాన్ని మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?
- ఒక కుంకుడు గింజను తీసుకొని రాతిమీద అరగదీయండి. గింజను తాకి చూడండి. ఏం గమనించారు.



పటం-6

పై సందర్భాలలో యాంత్రికశక్తి ఉష్టశక్తిగా మారుతుంది అని తెలుస్తుంది.

- శీతాకాలంలో మీరెప్పుడైనా చల్లని నీళ్ళతో స్నానంచేశారా? ఏం జరుగుతుంది?
- చలినుంచి బయటపడడానికి నీవేం చేస్తావు?
- చలికాలంలో మనకు వేడినిళ్ళ ఎలా లభిస్తాయి?
- వేడినిళ్ళకోసం మనం నీటిని వేడిచేస్తాం. మీ ఇంటిలో నీటిని ఎలా వేడిచేస్తారు? ఏ ఏ వనరులను వినియోగించుకుంటారు?

ఒకవేళ మీరు నీటిని వేడిచేయడానికి ఎలక్ట్రిక్ హీటర్ను ఉపయోగించినట్టుతే విద్యుత్ శక్తి ఉష్టంగా మారుతుంది. అలాగే మీరు గ్యాస్ స్టవ్ను వాడినట్లయితే రసాయనశక్తి ఉష్టంగా మారుతుంది. సోలార్ హీటర్ను వినియోగించినట్లయితే సౌరశక్తి ఉష్టంగా మారుతుంది.

పై ఉదాహరణల్లో వివిధ రకాల శక్తులు ఉష్టంగా



పటం -7



పటం-8

మారదాన్ని మన గమనించాం. అదేవిధంగా ఉష్టం కూడా వివిధ శక్తి రూపాలలోకి మారుతుంది. మీరు థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాల (థర్మల్ పవర్ షైఫ్ట్స్‌లు) పేరు వినే ఉంటారు. ఇక్కడ ఉష్టశక్తి విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది. స్థిం ఇంజన్లో ఉష్టశక్తి యాంత్రిక శక్తిగా మారుతుంది. ఆ యాంత్రికశక్తి కదలదానికి ఉపయోగపడుతుంది. ఉష్టశక్తి ఇతర శక్తులుగా మారదానికి, ఇతర శక్తులు ఉష్టశక్తిగా మారదానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి.

#### ఉష్టం - ఉష్టోగ్రత:

మనం మంటకు దగ్గరగా నిల్చుంటే వెచ్చదనం పొందుతాం. వేడిపదార్థం చల్లటి పదార్థాన్ని తాకేటట్లుగా ఉంచితే రెండు పదార్థాల ఉష్టోగ్రత సమానం అయ్యిపరకు ఉష్టశక్తి వేడి వస్తువు నుండి చల్లటి వస్తువుకు చేరుతుంది. మనం ఉష్టోగ్రత, ఉష్టశక్తి ఒక్కటే అని అనుకుంటాం. కాని అవి రెండు వేరు. ఉష్టం ఒకశక్తి. ఒక వస్తువు ఇతర వస్తువుల నుంచి ఎంత ఉష్టం పొందుతోంది లేదా వేరే వస్తువులకు ఎంత ఉష్టాన్ని ఇస్తోంది అని చెప్పేదే ఉష్టోగ్రత. ఉష్టోగ్రతను కొలవడానికి మనం థర్మామీటర్లను ఉపయోగిస్తాం.

- మీరు నిజజీవితంలో ఏవైనా థర్మామీటర్లను చూశారా? వైద్యశాలలో డాక్టరు ఉపయోగించే థర్మామీటరును చూశారా?
- థర్మామీటరులో ఏమి ఉంటుంది?
- ఉష్టోగ్రతను కొలవడానికి థర్మామీటరు మనకు

ఎలా ఉపయోగపడుతుంది  
థర్మమీటరును పరిశీలించాం:

థర్మమీటరును పట్టుకొని  
జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ఇది  
దేనితో తయారయింది?

థర్మమీటరు లోపల ఏం  
గమనించారు?

థర్మమీటరు రెండు  
చివరలలో ఏం గమనించారు?

రెండు చివరలలో ఏం  
తేడా గమనించారు?

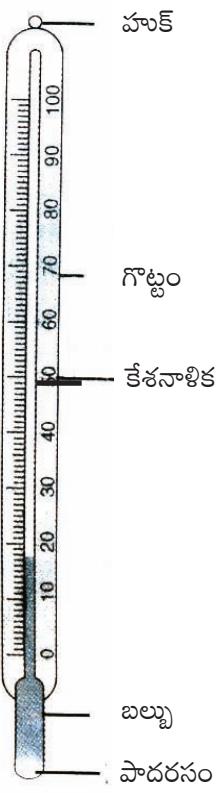
థర్మమీటరుకు ఒక  
చివర బల్బును గమనించారు  
కదా! బల్బులో పాదరసం  
నింపివుంది. థర్మమీటరు  
మరో చివర మీరు ఏం  
గమనించారు?

గొట్టం రెండో చివరను లోపల ఉన్న గాలిని తీసేసి  
మూసేయడం జరిగింది. గొట్టం పైన మీరేమైనా గుర్తులు  
గమనించారా? అవి ఏమిటి?

గొట్టం పైగల గుర్తులు డిగ్రీలు. మనం ఉప్పోటిను  
డిగ్రీలలో కొలుస్తాం. పాదరసం వేడిక్కినప్పుడు అది  
గొట్టంలోకి వ్యాకోచిస్తుంది. పాదరసమట్టం స్థానం ఏ  
గుర్తు వద్ద ఉంటే అది దాని ఉప్పోటిను డిగ్రీలలో  
చెబుతాం. సాధారణంగా ఈ డిగ్రీలను సెల్పియస్, ఫార్నేహాట్ డిగ్రీలుగా కొలుస్తారు.

గొట్టం పైగల గుర్తులను పరిశీలించండి. ఎక్కడ  
నుంచి ప్రారంభమైనాయి? ఎక్కడ అంతమైనాయి?

ఈ గుర్తుల అమరికనే ‘ఉప్పోటిను మాపని’ అంటాం.

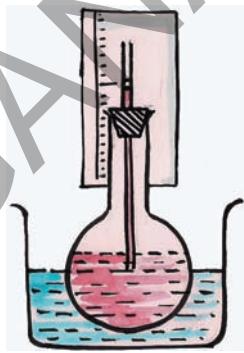


పటు-9

వేడిచేస్తే పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి అనే ధర్మమీద  
ఆధారపడే థర్మమీటర్లు పనిచేస్తున్నాయి. వేడిచేస్తే  
పదార్థాలు ఎలా వ్యాకోచిస్తాయో చూద్దాం.

### కృత్యం-2 : ద్రవపదార్థాల వ్యాకోచం

ఒక గుండని గాజుకుపైను తీసుకోండి. దాన్ని  
రంగునీళ్ళతో నింపండి. కేశనాళికారంధ్రంగల  
గాజుగొట్టాన్ని రబ్బురు బిరడాలో బిగించండి. రబ్బురు  
బిరడాను గాజుకుపైకు  
అమర్చండి. గాజు  
గొట్టంలో నీటి మట్టం  
వటంలో చూవినట్లు  
స్నేహులును తాకేలా  
ఉంచండి. ఇమ్మడు  
గాజుకుపైను ఒక  
లోహపాత్రలో ఉంచండి.  
లోహపాత్రలో వేడినీటిని  
పోయండి.



పటు-10

గాజుగొట్టంలో నీటి మట్టాన్ని జాగ్రత్తగా  
పరిశీలించండి. ఏం గమనించారు?

గాజుపాత్రను లోహపాత్రనుంచి బయటకు  
తీయండి. రెండు నిమిషాల తర్వాత గాజుగొట్టంలోని  
నీటి మట్టాన్ని పరిశీలించండి.

ఏం జరిగింది?

నీరులాగా పాదరసంకూడా వేడిచేస్తే వ్యాకోచిస్తుంది.  
చల్లారిస్తే సంకోచిస్తుంది. లోహలలో పాదరసం మాత్రమే  
గది (సాధారణ) ఉప్పోటి వద్ద ద్రవరూపంలో  
ఉంటుంది. అందుకే థర్మమీటరులలో ఉప్పోటిను  
సూచించడానికి పాదరసాన్ని ద్రవంగా ఉపయోగిస్తాం.

థర్మమీటర్లో సంకోచ, వ్యాకోచం జరిపే ద్రవ  
పదార్థాలుగా పాదరసాన్ని, అల్పహాల్ను ఉపయోగిస్తారు.

**ఆలోచించండి:** పాదరసాన్ని, అల్ఫాలోను మాత్రమే ధర్మామీటర్లలో ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం?

### పాదరసం ధర్మాలు:

- పాదరసంలో వ్యక్తోచం సమంగా ఉంటుంది. అంటే నవాన వరిమాణంలో ఉష్ణాన్ని అందించినప్పుడు దాని వ్యక్తోచంలో మార్పుకూడా సమానంగా ఉంటుంది.
- దీనికి మెరినే స్వభావం ఉంటుంది. అంతేకాక కాంతి నిరోధకంగా పనిచేస్తుంది.
- గాజుపాత్రకు అంటుకోదు.
- మంచి ఉష్ణవాహకం.
- స్వచ్ఛమైన పాదరసం సులభంగా లభ్యమౌతుంది.

### అల్ఫాల్ ధర్మాలు :

- అతి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలను కూడా నమోదుచేయవచ్చు.
- ఒక డిగ్రీసెల్పియాన్ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుటకు వ్యక్తోచం చాల ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- దీనికి రంగువేయవచ్చు. స్వప్షుంగా కనిపిస్తుంది.

### ధర్మామీటరును ఎలా ఉపయోగించాలి?

పదార్థం లేదా వస్తువు ఉష్ణోగ్రత తెలుసుకోవాలంటే ధర్మామీటరుకున్న బల్యకు ఆ పదార్థం లేదా వస్తువు తాకుతూ ఉండాలి. ధర్మామీటరులో మెరినే పాదరసాన్ని పరిశీలించండి. పాదరసం ఏ సెల్పియాన్ డిగ్రీ వరకు వ్యక్తోచించిస్థిరంగా ఉందో అదే ఆ పదార్థపు ఉష్ణోగ్రత.

ఉదాః మీ అరచేతి ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకోవాలంటే ధర్మామీటరు బల్యాను చేతిలో ఉంచి నొక్కిపట్టుకోవాలి. ఇలా రెండు నిమిషాలు పట్టుకున్న తరవాత పాదరస మట్టాన్ని పరిశీలించండి. పాదరసం వ్యక్తోచించడం ఆగి స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు రీడింగ్సు ధర్మామీటరు గొట్టంపై చూడాలి. ఆ రీడింగ్ మీ అరచేతి ఉష్ణోగ్రత. మీరు చేసి చూడండి. ఎంత ఉందో చెప్పండి.

ధర్మామీటరుమీద గుర్తులు చెరిగిపోతే మీరు కొత్త గుర్తులు ఎలా వేస్తారు?

### ఇలా చేధ్వాం:

బీకరులో కొద్దిగా మంచుగడ్డలను తీసుకోండి. ధర్మామీటరు పాదరసంగల చివరను రెండు నిమిషాలు మంచుగడ్డలలో ఉంచండి. పాదరస మట్టాన్ని గుర్తించండి. మంచు కరిగేదాకా వేచిఉండండి. పాదరసమట్టంలో ఏమైనా మార్పు గమనించారా?

మంచుగడ్డలు కరిగేంతవరకు పాదరస మట్టంలో తేడాలేదు. అంటే ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉన్నట్లు. ఇలా మంచుగడ్డలు కరిగేంత వరకు గల స్థిర ఉష్ణోగ్రతను మంచు 'ద్రవీభవన స్థానం' అని అంటాం. దీనిని  $0^{\circ}\text{C}$  గా గుర్తించాలి.

ఒక బీకరులో కొద్దిగా నీరు తీసుకోండి. ధర్మామీటరు పాదరసం గల చివరను ఆ నీటిలో ఉంచి వేడిచేయండి. నీరు మరుగుతూ నీటి ఆవిరిగా మారుతుంది. పాదరసమట్టం పెరుగుతూ ఒక బిందువువద్ద ఆగిపోతుంది. ఆ స్థానాన్ని గుర్తించండి. నీరు మరుగుతున్నంత వరకు పాదరసమట్టం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఆ స్థానాన్ని నీరు 'మరిగే స్థానం' అంటాం. ఆ బిందువును  $100^{\circ}\text{C}$  గా గుర్తించవచ్చు.

మంచుగడ్డ తన స్థితిని మార్చి నీరుగామారడం లేదా నీరు తిరిగి నీటి ఆవిరిగా మారడం ఒక నిర్దిష్టమైన ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మాత్రమే జరుగుతుంది. అవి  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$  గా నిర్ధారించడం జరిగింది.

ధర్మామీటరుమీద ఒక స్నేలు రూపొందించడానికి స్థిరమైన రెండు చివరి బిందువులు కావాలి. అవి 'ద్రవీభవనస్థానం' ( $0^{\circ}\text{C}$ ), మరుగు స్థానం ( $100^{\circ}\text{C}$ )గా తీసుకోవాలి.

ఇప్పుడు ధర్మామీటరుమీద  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$ లు బిందువులుగా గుర్తించడం జరిగింది. ఈ రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని 100 సమభాగాలుగా

విభజించాలి. ఎలా సమఖాగాలుగా విభజించవచ్చే ఆలోచించండి. 100 సమఖాగాలలో ఒక భాగం విలువ  $1^{\circ}\text{C}$ . ఒక భాగాన్ని తిరిగి 10 చిన్న భాగాలుగా విభజించాలి. ఒక చిన్న భాగం విలువ  $1/10 = 0.1^{\circ}\text{C}$ .

కృత్యం-1లో మొదు బీకరుల ప్రయోగంలో ఉప్పుడు మనం థర్మమీటరును ఉపయోగించి ఏది వేడిగా, ఏది చల్లగా ఉండో తెలుసుకోవచ్చు. మామూలు నీటిలో ఉప్పోగ్రత  $25^{\circ}\text{C}$  ఉంటే మిగిలిన రెండు బీకర్లలో ఉండే ఉప్పోగ్రత ఎంత ఉండవచ్చు? చల్లని నీరుగల బీకరులో ఉప్పోగ్రత  $25^{\circ}\text{C}$  కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. వేడినీరు గల బీకరులో ఉప్పోగ్రత  $25^{\circ}\text{C}$  కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.

మొదటి థర్మమీటరు గురించి మీకు తెలుసా?



పటం-11

క్రి. శ. 1593 లో గేలీలియో మొదటి థర్మమీటరు కనుకొన్నాడు. ఈ థర్మమీటరులో పదార్ధంగా ‘గాలి’ని ఉపయోగించాడు. వేడికి వేగంగా వ్యక్తోచించే స్వభావం, చలికి త్వరగా సంకోచించే స్వభావం గాలికి ఉంటాయి. ఉప్పోగ్రత మార్పులనుబట్టి సమ వ్యక్తోచం, సమ సంకోచం కలిగిన పదార్థాలను థర్మమీటరులో ఉపయోగించడం మొదలుపెట్టారు.

#### ఇలా చేధాం:

సూర్యరశ్మిలో, చెట్టు నీడలోగల గాలి ఉప్పోగ్రతలలో ఏమైనా వ్యత్యాసం ఉంటుందా?

థర్మమీటరుతో గాలి ఉప్పోగ్రతను సూర్యరశ్మిలో ఎంత ఉంది? గాలి ఉప్పోగ్రతను కొలవడానికి థర్మమీటరు గాలికి అనుకొని ఉండేటట్లు ఎలా చేస్తావు?



పటం-12



పటం-13

కింది పట్టికలోని సందర్భాలలో ఉప్పోగ్రతను కొలచి పట్టికలో నమోదుచేయండి.

#### పట్టిక-2

పరిశీలన	ఉప్పోగ్రత
చెట్టునీడలోని గాలిలో (పగలు 12 గం.)	
సూర్యరశ్మిలోని గాలిలో (పగలు 12 గం.)	
ఉదయం 8 గంటలకు	
రాత్రి 8 గంటలకు	

ఏం గమనించారు? ప్రదేశాన్నిబట్టి, సమయాన్ని బట్టి ఉప్పోగ్రతలలో ఏమైనా వ్యత్యాసం గమనించారా?

ఎందుకు?

వేసవికాలం ఎండలో గొడుగును ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం?



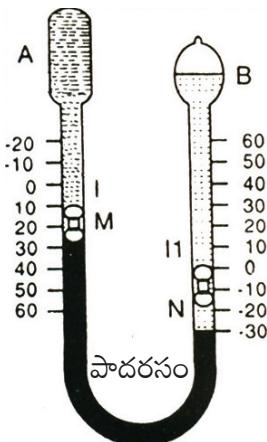
పటం-14

#### మీకు తెలుసా?

1922 సంవత్సరంలో ఒక రోజున లిబియా (ఆఫ్రికా) లో నీడలోకూడా అత్యధిక ఉప్పోగ్రత  $58^{\circ}\text{C}$ గా నమోదైంది. మన రాష్ట్రంలో కూడా వేసవికాలంలో ప్రత్యేకించి కొత్తగూడెం, రామగుండం ప్రాంతాలలో  $48^{\circ}\text{C}$  పైగా ఉప్పోగ్రత నమోదవుతుంది. మానవ శరీర ఉప్పోగ్రత  $37^{\circ}\text{C}$ . వాతావరణ ఉప్పోగ్రత మానవ శరీర ఉప్పోగ్రతకంటే ఎక్కువగా ఉంటే చాలా ఇబ్బందికరంగా ఉంటుంది. లిబియాలోని ప్రజలు ఎలాంటి ఇబ్బందిని ఎదుర్కొని ఉంటారో ఆలోచించండి.

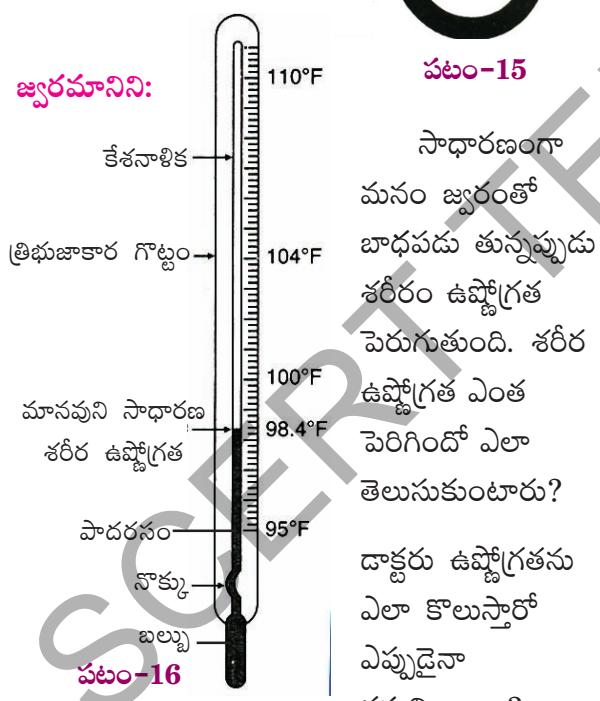
అలాగే అంటార్మికోలో ప్రపంచంలో అత్యలు ఉపోస్టోగ్రత్త  $-89^{\circ}\text{C}$  గా నమోదైనది. (-) మైనస్ అంటే  $0^{\circ}\text{C}$  కంటే తక్కువ.  $0^{\circ}\text{C}$  వద్ద నీరు గడ్డ కడుతుంది. శీతాకాలంలో సాధారణంగా ఉపోస్టోగ్రత్త  $15^{\circ}\text{C}$  నుంచి  $20^{\circ}\text{C}$  వరకు ఉంటుంది. ఈ ఉపోస్టోగ్రత్తలో మనం చల్లదనం పొందుతాం.  $-89^{\circ}\text{C}$  ఉపోస్టోగ్రత్త ఉంటే ఎలా ఉంటుందో ఉపయోగంచండి.

ఒక రోజులోని  
అత్యధిక (గరిష్ట), అత్యలు  
(కనిష్ఠ) ఉపోస్టోగ్రత్తలను  
కనుగొనడానికి సిక్కు గరిష్ట  
కనిష్ఠ ఉపోస్టోగ్రత్తలను  
(పటం. 15) ఉపయోగిస్తాం.



పటం-15

జ్వరమానిని:



దాక్షరు ఉపోస్టోగ్రత్తను  
ఎలా కొలుస్తారో  
ఎప్పుడైనా  
గమనించారా?

దాక్షరు థర్మామీటరును ఉపయోగించి మన శరీర ఉపోస్టోగ్రత్తను తెలుసుకుంటారు. శరీర ఉపోస్టోగ్రత్త తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించే థర్మామీటరును 'జ్వరమానిని' అంటాం.

జ్వరమానిని చేతితో పట్టుకొని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

జ్వరమానినిపై రెండు రకాల స్నేహిను గుర్తించడం జరిగింది. ఒక స్నేలు 35 డిగ్రీలనుంచి ప్రారంభమై 45 డిగ్రీల వరకు ఉంది. ఇది సెల్పియన్ స్నేలు.

మరొక స్నేలు రీడింగ్ 95 డిగ్రీల నుంచి ప్రారంభమై 110 డిగ్రీల వరకు ఉంది. ఇది ఫారన్హిట్ స్నేలు. మీరు జ్వరమానిని గొట్టంలో బల్యుకు దగ్గర నొక్కును గమనించారా?

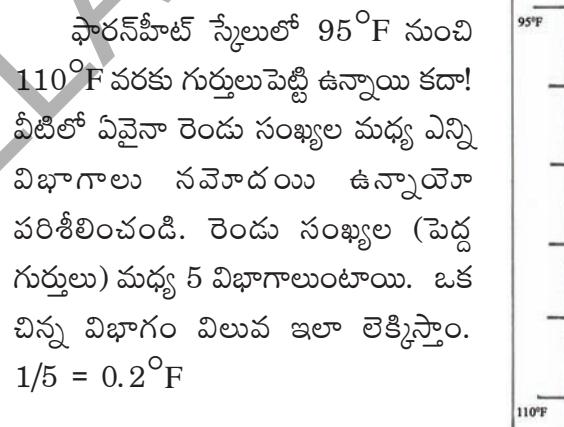


పటం-17

నొక్కు ఉపయోగమేమిటి?

పాదరస మట్టం కిందికి పడిపోకుండా నొక్కు ఆపివేస్తుంది.

**థర్మామీటరుపై ఫారన్హిట్ స్నేలు రీడింగ్ కనుక్కొడం:**

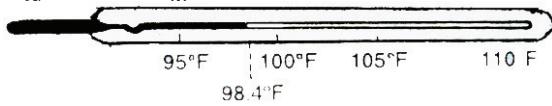


పటం-18

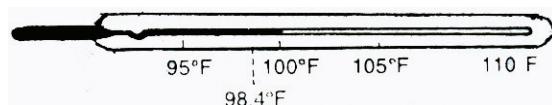
మీ శరీర ఉపోస్టోగ్రత్త ఎంత ఉంటుంది? దాన్ని తెలుసుకోవడానికి జ్వరమానిని ఎలా ఉపయోగిస్తారు?

థర్మామీటరును ఉపయోగించే ముందు ఏంబిసెప్టీక్ ద్రావణంలో శుభ్రంచేయాలి. గట్టిగా చేతితో పట్టుకొని విదిలించాలి. ఇలా విదిలించడంవల్ల పాదరసమట్టం కిందికి వస్తుంది.  $35^{\circ}\text{C} / 95^{\circ}\text{F}$  కంటే కిందికి పాదరసమట్టం వచ్చేలా చూడాలి. ఇప్పుడు జ్వరమానిని

బల్యును నాలుక కిందగాని, చంకలోగాని ఒక నిమిషంపాటు ఉంచండి. జ్వరమానిని బయటకు తీసి రీడింగ్సు నమోదుచేయండి. ఇది మన శరీర ఉప్పోస్తను తెల్పుతుంది.



పటం-19



పటం-20

రెండు థర్మామీటర్లను పరిశీలించండి. మొదట జ్వరమానిని శ్రీకర్ శరీర ఉప్పోస్తను తెలియజేస్తుంది. రెండవ జ్వరమానిని శ్రీనాథ్ శరీర ఉప్పోస్తను తెలియజేస్తుంది. ఎవరు జ్వరంతో భాధపడుతున్నారు? ఎలా చెప్పగలరు?

ఎవరి శరీర ఉప్పోస్తను సాధారణ ఉప్పోస్తగా ఉంది? ఎలా చెప్పగలరు?

జ్వరమానినితో కొలిచినప్పుడు మానవుని శరీర ఉప్పోస్త సాధారణంగా  $37^{\circ}\text{C}$  ( $98.4^{\circ}\text{F}$ ) ఉంటుంది.

### ఇలా చేధాం

మీ మిత్రుల నుదిల్చిపై చేతినిపెట్టి అతని ఉప్పోస్తను గమనించండి. ఉప్పోస్తను అంచనా వేయండి. పట్టిక-3 లో నమోదుచేయండి.



పటం-21

జ్వరమానినితో ఉప్పోస్తను కనుగొని పట్టికలో నమోదు చేయండి. ఒక్కొక్కరి ఉప్పోస్తను కనుగొనేటప్పుడు తప్పనిసరిగా జ్వరమానిని శుభ్రపరచండి.

### పట్టిక-3

విద్యార్థి పేరు	చేతితో స్పృహించి అంచనా వేసిన ఉప్పోస్త	జ్వరమానిని చూపిన ఉప్పోస్త

- పై పట్టికలో ఏమి గమనించారు?
- అంచనావేసిన, జ్వరమానిని చూపిన ఉప్పోస్తతో పోల్చుండి. ఒకే విధంగా ఉందా?
- ప్రతిఒక్కరి శరీర ఉప్పోస్త  $37^{\circ}\text{C}$  ( $98.4^{\circ}\text{F}$ ) ఉందా?
- మీ మిత్రుల సరాసరి శరీర ఉప్పోస్త ఎంత?

ఎక్కువమంది ఆరోగ్యవంతులైన వారి శరీర ఉప్పోస్తల సరాసరి ఉప్పోస్తనే సాధారణ ఉప్పోస్తగా తీసుకుంటాం.

### థర్మామీటర్లు:

ప్రస్తుతం మార్కెట్లో థర్మామీటర్ అందుబాటులో ఉంది. ముఖ్యంగా పసిపిల్లల, చిన్నపిల్లల శరీర ఉప్పోస్తలు తెలుసుకోవడానికి వీటిని ఉపయోగిస్తాం. ఎందుకో ఉపయోగిస్తాం?



పటం-23

## డిజిటల్ ధర్మామీటరు :

ధర్మామీటర్లలో పాదరసం వాడడం వల్ల అనేక సమయాలు ఉత్పన్నమౌతున్నాయి. ఇది విషతుల్యమైంది. ధర్మామీటర్ల పగిలినప్పుడు పాదరసం వివిధ పదార్థాలతో కలిసి కాలుష్యాన్ని కలిగిన్నంది. దీన్ని నియంత్రించడానికి ఎలాంటి మార్గాలు కనుక్కోలేదు. ప్రస్తుతం పాదరసాన్ని ఉపయోగించని ధర్మామీటర్ల వాడకం అమలులోకి వచ్చింది. వాటిలో డిజిటల్ ధర్మామీటర్ ఒకటి. ప్రస్తుతం ఇది అందరికీ **పటం-24** అందుబాటులో ఉంది.



**పటం-25**

జ్వరమానిని శరీర ఉప్పోస్తులు కొలవడానికి తప్ప ఇతర పదార్థాల ఉప్పోస్తులు కొలవడానికి ఉపయోగించకూడని అంటాం. అలాగే సూర్యరశ్మిలోగాని, మంటకు దగ్గరగాగాని జ్వరమానిని ఉంచకూడదని అంటాం. ఎందుకో తెలుసా?

## ప్రయత్నించండి

ఒక వ్యక్తి యొక్క ఉప్పోస్తును డిజిటల్ ధర్మామీటర్ మరియు క్లినికల్ ధర్మామీటర్ను ఉపయోగించి కొలచండి. రెండూ ఒకే రకంగా ఉన్నాయా? లేవా? ఎందుకో ఆలోచించండి? మీ పరిశీలనలను వివరించండి?

ఇతర పస్తువుల లేదా పదార్థాల ఉప్పోస్తులు ఎలా తెలుసుకుంటారు?

ఇతర పస్తువుల లేదా పదార్థాల ఉప్పోస్తులు తెలుసుకోడానికి రకరకాల ధర్మామీటర్ల అందుబాటులో ఉన్నాయి. అలాంటి వాటిలో ప్రయోగశాల ధర్మామీటర్ ఒకటి.

## ప్రయోగశాల ధర్మామీటరు:

ధర్మామీటరు పటాన్ని పరిశీలించండి. ఇది ప్రయోగశాల ధర్మామీటరు. దీనిలోని భాగాలను గుర్తించండి. ప్రయోగశాల ధర్మామీటరుపైగల గుర్తులను పరిశీలించండి. ఎక్కడ నుంచి ఎక్కడ వరకు అంకెలు గుర్తించి ఉన్నాయి.

మైనన్ డిగ్రీ సెల్చియన్ అంటే ఏమిటి? ఇది  $0^{\circ}\text{C}$  కంటే ఎక్కువా? తక్కువా? ప్రయోగశాల ధర్మామీటరును ఎలా ఉపయోగించాలో పరిశీలిద్దాం!

కుళాయి నీళను బీకరులో కొంత వరకు తీసుకోండి. ధర్మామీటరు బల్య మార్గా మునిగేవరకు నీటిలో ఉంచండి. బల్య బీకరు ఆంచులకు గాని, కిందగాని తాకకుండా జాగ్రత్తపడండి. ధర్మామీటరు నిటారుగా వుంచండి. పాదరసమట్టం నిలకడగా ఉండేవరకు వేచి చూడండి. పాదరసమట్టాన్ని ధర్మామీటరులో గమనించండి. రీడింగ్ నమోదు చేయండి. అదే నీటి ఉప్పోస్తు.

**ధర్మామీటరుమీద సెల్చియన్ స్కేలు రీడింగ్సు కనుక్కోడం** **పటం-26**

ఏ రెండు పెద్ద గుర్తుల (గీతలు) మధ్య ఉప్పోస్తు ఎంత నూచిన్నందో నమోదుచేయండి. పెద్ద గుర్తులమధ్యగల చిన్న గీతల (విభాగాల) సంఖ్యను నమోదుచేయండి. రెండు పెద్ద గీతల మధ్య విలువ ఒక డిగ్రీ అయితే, వాటి విభాగాలు సంఖ్య  $10 \frac{1}{10} = 0.1^{\circ}\text{C}$ .

**పటం-27**

## ఇలా చేయండి.

ఒక బీకరులో కొద్దిగా వేడినీరు తీసుకోండి. ధర్మామీటరు బల్బును ఒక నిమిషంపాటు నీటిలో ఉంచండి. ధర్మామీటరు బల్బు నీటిలో ఉన్నప్పుడు ఉప్పోటను నమోదుచేయండి.

నీటిలోనుంచి ధర్మామీటరు బల్బును బయటకు తీయండి. పాదరస మట్టాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.



పటం-28

ఏం జరిగింది? కొంత సమయం తరువాత పాదరస మట్టాన్ని పరిశీలించండి. ఏం గమనించారు? ఎందుకు?

శరీర ఉప్పోటను కొలవడానికి ప్రయోగశాల ధర్మామీటరు వాడడం సరైంది కాదని అంటుంటాం ఎందుకు? (నొక్కను దృష్టిలో ఉంచుకోండి)

ప్రయోగశాల ధర్మామీటరుకూ, జ్వరమానినికి గల తేడాలేమిటో గుర్తించండి. మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి.

### కీలక పదాలు :

**ఉప్పోటకి, ఉప్పోట, ధర్మామీటర్, జ్వరమాని, వ్యకోచించడం, సెల్వియన్ స్నైల్, ఫారన్హిట్ స్నైల్, పాదరసం**

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఒక వస్తువుకున్న వెళ్ళడనం లేదా చల్లడనం స్థాయిని తెలిపేదే ఉప్పోట.

- ఉప్పం ఒక శక్తిస్వరూపం.
- ఉప్పం అధిక ఉప్పోటగల పదార్థంనుంచి తక్కువ ఉప్పోట గల పదార్థంలోకి ప్రవహిస్తుంది.
- పాదరసాన్ని (మెర్క్యూరి) ధర్మామీటరులో ద్రవంగా ఉపయోగిస్తారు.
- మానవ శరీర ఉప్పోటను కనుగొనడానికి వైద్యులు జ్వరమానిని ఉపయోగిస్తారు.
- మానవుని సాధారణ శరీర ఉప్పోట  $37^{\circ}\text{C}$  లేదా  $98.4^{\circ}\text{F}$ .
- పదార్థాల ఉప్పోటలను తెలుసుకోడానికి ప్రయోగశాల ధర్మామీటరును ఉపయోగిస్తారు.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

- శ్రీనాథ్ శరీర ఉప్పోట  $99^{\circ}\text{F}$  అయితే అతను జ్వరంతో బాధపడుతున్నాడా? ఎలా చెప్పగలవు?
- ధర్మామీటర్లలో పాదరసం ఎందుకు వాడతారు? పాదరసం బదులుగా నీరు వాడవచ్చా? ఏ సమస్యలు ఉత్పన్నమౌతాయి?
- శ్రీనగరలో ఉప్పోట  $-4^{\circ}\text{C}$  ప్రాదరాబాద్లో ఉప్పోట  $7^{\circ}\text{C}$ . ఎక్కడ ఉప్పోట ఎక్కువగా ఉంది? రెండు ప్రదేశాలలో ఉప్పోటల వ్యత్యాసం ఎంత?
- సాధారణంగా చలికాలంలో ఉదయంపూట మనకు ఎండలో నిలబడాలనిపిస్తుంది ఎందుకు?
- ఎండలో కొంతదూరం నడిచిన తరువాత మనం నీడలో నిలబడతాం ఎందుకు?
- శ్రీకాంత్ శితలపాసీనియం తాగినప్పుడు చాలా చల్లగా ఉంది అన్నాడు. దాని ఉప్పోట ఎంత ఉంటుందో ఉపహాంచండి. ధర్మామీటరుతో కొలవండి. తేడాను గుర్తించండి.
- జ్యోతి జ్వరమానినితో నీటి ఉప్పోట కొలవకూడదని చెప్పింది. జ్యోతి జ్వరమానినితో వేడినీటి ఉప్పోట కొలిస్తే ఏం జరుగుతుంది?

8. స్వాతి ధర్మమీటరును వేడినీటిలో కొద్దినేపు ఉంచి బయటకు తీసి ఉప్పోగ్రతను నమోదు చేసింది. ఇది తప్ప విధానమని రాణి చెప్పింది. రాణితో ఏకీభవిస్తారా? ఎందుకు?
9. శరీర ఉప్పోగ్రతను తెలుసుకోవడానికి జ్యారమానిని ఎందుకు విదిలించాలి?
10. ఉప్పుశక్తి ఇతర శక్తులుగా మారుతుంది అనడానికి కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
11. ప్రతిమ ఉప్పం ఒక శక్తిస్వరూపం అని చెప్పింది. ఆమెను నమర్థించడానికి నీవు ఏ ఏ ఉదాహరణలు ఇవ్వగలుగుతావు?  
..... కి ప్రవహిస్తుంది.
- డి.  $-7^{\circ}\text{C}$  ఉప్పోగ్రత  $0^{\circ}\text{C}$  ఉప్పోగ్రతకంటే .....

#### 14. జతపరచండి.

- |    |                        |     |     |                       |
|----|------------------------|-----|-----|-----------------------|
| అ) | జ్యారమానిని            | ( ) | ఎ)  | ఒక శక్తి స్వరూపం      |
| ఆ) | మానవుని శరీర ఉప్పోగ్రత | ( ) | బి) | $100^{\circ}\text{C}$ |
| ఇ) | ఉప్పం                  | ( ) | సి) | $37^{\circ}\text{C}$  |
| ఈ) | నీటి మరుగు స్థానం      | ( ) | డి) | $0^{\circ}\text{C}$   |
| ఉ) | మంచు ద్రవీభవన స్థానం   | ( ) | ఇ)  | ఉప్పమాపకం             |

15. మీ పొరశాలలో ప్రతిరోజుగూ మధ్యాహ్న భోజన సమయంలో ధర్మమీటరు ఉపయోగించి ఉప్పోగ్రతలు నమోదుచేయండి.



పటం-29

తేది	ఉప్పోగ్రత

- ఏ రోజు ఉప్పోస్త ఎక్కువగా నమోదైంది ఎందుకు?
  - ఏ రోజు ఉప్పోస్త తక్కువగా నమోదైంది ఎందుకు?
  - నెలలో సరాసరి ఉప్పోస్త ఎంత?
16. జ్యారమానిని పటంగేసి భాగాలు గుర్తించండి.  
‘నొక్క’ వల్ల ఉపయోగాన్ని తెలపండి.
17. ప్రయోగశాల ధర్మామీటరు పటం గేసి భాగాలు గుర్తించండి. దీనికి జ్యారమానినికీగల తేడాలు తెల్పండి.
18. శరీర ఉప్పోస్తను, వేళ్ళమధ్యన, నాలుకకింద, చంకలో, చేతిమడతలో, కాలిమడతలలో జ్యారమానిని ఉంచి కనుక్కోండి. అన్ని సమానంగా ఉన్నాయా? ఎందుకు?

19. సమీప ఆరోగ్య కేంద్రాలను సందర్శించి డాక్టర్లను నంపు దించి జ్యారమానినితో ఉప్పోస్తను తెలుసుకునేటప్పుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు వివరాలను సేకరించి నివేదికను రాయండి.



పటం-30

20. కొన్ని నీళ్ళను తీసుకొని వాటి ఉప్పోస్తను ధర్మామీటరుతో కొలపండి. నీటికి కింది పట్టికలో సూచించిన పదార్థాలను కలపండి. ఉప్పోస్త పెరుగుతుందో, తగ్గుతుందో డాహించండి. ధర్మామీటరుతో కొలిచిచూడండి.

నీటి సాధారణ ఉప్పోస్త	కలపవలసిన పదార్థం	పెరుగుతుందా? తగ్గుతుందా?	ధర్మామీటరులో నమోదైన కొలత
గూడ్కోజు	తగ్గుతుంది		
బట్టలసోడా			
వంటసోడా			
చక్కర			
ఉప్పు			

పై పదార్థాలను నీటికి కలిపినపుడు ఉప్పోస్తలలో మార్పులను గమనించారా? గమనిస్తే కారణమేమిటి?



పటం-1

రమ్య, సౌమ్యవాళ్ళ అమ్మ వర్షంపదే సూచనలు కనబడుతున్నాయనీ, వెంట గొడుగు తీసుకొని వెళ్లమని సలహా ఇవ్వడం మీరు ఆరోతరగతిలో చదివారు కదా!

- వర్షంపదే సూచనలు ఉన్నాయని ఆమె దేన్ని ఆధారం చేసుకొని చెప్పింది?
- వర్షం పదే సూచనలను చూసి వర్షం పడుతుంది అనుకున్న ప్రతి సారీ వర్షం త్వరుతుండా కురుస్తుందా?

సాధారణంగా మన పెద్దలు వర్షం పడడాన్ని ముందే ఊహించి చెప్పే ప్రయత్నం చేస్తారు. ఒక్కోసారి వాళ్ళు అనుకొన్నట్లు వర్షం కురవవచ్చు కురవకపోవచ్చు. అలా ఊహించి చెప్పటానికి వాళ్ళ దగ్గర కొన్ని సూచికలు ఉంటాయి.

వాటిని గురించి మీకు తెలుసా? బృందాలలో చర్చించి అలాంటి నూచికల జాబితాను తయారుచేయండి.

మన కుటుంబంలో ఏవైనా శుభకార్యాలు చెయ్యాలని నిర్ణయించేటప్పుడు ఆరోజు సాధారణంగా ఉండే వాతావరణాన్ని గురించి మన పెద్దలు

చర్చించుకోవడం, మనం చూస్తాంటాం. రేడియోలద్వారా వాతావరణ సమాచారాన్ని విని, టి.వి.ల ద్వారా వాతావరణ సమాచారాన్ని చూసి అంచనావేస్తుంటారు. వ్యవసాయపు వనులను ప్రారంభించడానికి ఈ వాతావరణ సమాచారం మీద ఆధారపడతారు. వాతావరణ సమాచారం మన నిత్యజీవితాన్ని ప్రభావితంచేస్తుంది.

- వాతావరణానికి సంబంధించిన సమాచారం ఎక్కడ నుంచి వస్తుంది?
- వాతావరణ శాఖలవారు ఈ విషయాలను ముందుగానే ఎలా ఊహించగలుగుతారు?

వాతావరణ శాఖ వివిధ పరికరాల ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించి దాన్ని ఆధారం చేసుకొని ఊహించి సమాచారాన్నిస్తుంది.

### కృత్యం-1 :

పక్క పేజీలో పట్టికను పరిశీలించండి.

రాబోయే 3 రోజులలో ప్రాదరాబాద్ పట్టణానికి సంబంధించిన వాతావరణ వివరాలు ఉన్నాయి.

- వాతావరణ నివేదికలో ఏ యే అంశాలు ఉన్నాయి?
- ఏ రోజు వర్షపొతుం నమోదైంది?

వాతావరణంలోని అంశాలన్నీ తరచుగా మారటం మనం గమనిస్తాంటాం. వాతావరణంలోని తేమ, ఊహించుకోవచ్చు, సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం తరచు మారుతుంటాయి.

### పట్టిక-1

వాతావరణం	మొదటిరోజు	రెండోరోజు	మూడోరోజు
గరిష్ఠ ఉష్ణీశ్వరత	28°C	27°C	29°C
కనిష్ఠ ఉష్ణీశ్వరత	21°C	17°C	21°C
వర్షపాతం	లేదు	తక్కువ	లేదు
ఆకాశం	నిర్మలం	మేఘావృతం	మేఘావృతం
గాలి	చాలామెల్లగా వీస్తుంది	మెల్లగా వీస్తుంది	వేగంగా వీస్తుంది
తేమ	95%	90%	85%
సూర్యోదయం	6.29 AM	6.30 AM	6.31 AM
సూర్యాస్తమయం	5.40 PM	5.40 PM	5.39 PM

పై పట్టిక ప్రైదరాబాద్ సగరంలో వరసగా 3 రోజుల వాతావరణాన్ని తెలియజేస్తుంది.

- పై వాతావరణ నివేదికలో ఏదీ అంశాలను నీవు గమనిస్తావు?
- ఏ రోజు వర్షం పడుతుంది?

వాతావరణ అంశాలు మారుతూ ఉంటాయని మనం గుర్తించవచ్చు. తేమ, గాలి వేగం, ఉష్ణీశ్వరత, సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం సమయాలలో మార్పులు గమనిస్తాము.

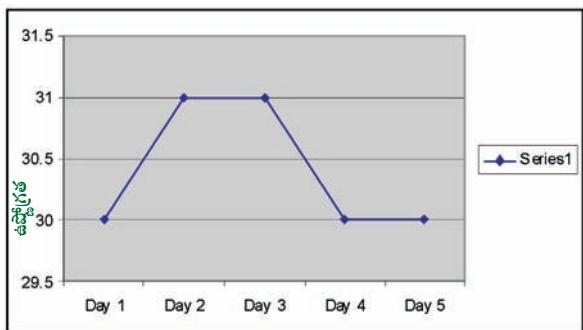
ప్రతి రోజూ కొన్ని మార్పులను గమనిస్తాంటాం. అయితే రోజుమొత్తంమీద చూసినప్పుడు మనకు సాధారణ వాతావరణం కనబడుతుంది. వాతావరణపు మార్పు అనేది సంకీర్ణమైనది. కొద్ది సమయంలోనే మారిపోతుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఉదయం పూట ఎండ కనిపించినప్పటికీ ఎక్కడినుంచో మబ్బులు వచ్చి వర్షం కురుస్తుంది. మళ్ళీ కొద్ది నిమిషాలలోనే వర్షం ఆగిపోయి ఎండ కనబడుతుంది. మీరూ ఇటువంటి సందర్భాలను చూసే ఉంటారు కదా! ఉష్ణీశ్వరత, వర్షం, గాలి, తేమ ఇవన్నీ మారిపోతూనే ఉంటాయి. ఈ అంశాలన్నీ కూడా మానవ జీవితాన్నే కాదు, ఇతర జీవులను కూడా ప్రభావితం చేస్తాయి.

### మీకు తెలుసా?

2004 సంవత్సరంలో అండమాన్ నికోబార్ ద్వీపంలో సంభవించిన సునామీ సందర్భంగా చాలా మంది మరణించారు. కానీ అక్కడక్కడ ఉన్న గిరిజనులు సముద్రం వెనుకకు పోవడం, పట్టులు విచిత్రంగా శబ్దాలు చేయడం చూసి ఆపాయంనుంచి తప్పించుకో గలిగారు. ప్రాణాన్ని కాపాడుకోగలిగారు.

### కృత్యం-2 : గ్రాఫ్ గీధ్వాం.

- ఒక వారం రోజులపాటు దినపత్రికను చదివి లేదా టీ.వి.లో వార్తలు చూసి ఏవైనా మూడు ప్రథాన పట్టణాల వాతావరణ సంబంధ సమాచారాన్ని సేకరించండి. గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణీశ్వరతలు, వర్షపాతం, తేమ, గాలి వేగం వివరాలను సేకరించి పట్టికలో నమోదు చేయండి.
- ఒక వారంలోని గరిష్ఠ ఉష్ణీశ్వరతలను తీసుకోండి. వివరాలు ఆధారంగా గ్రాఫ్ గీధ్వాండి. ఉదాహరణకు ఈ గ్రాఫ్ ను చూడండి.



### గ్రాఫ్ పట్టిక-2

రోజు	తేది	గరిష్ట ఉప్పోగ్రత
1	10-12-11	30 °C
2	11-12-11	31 °C
3	12-12-11	31 °C
4	13-12-11	30 °C
5	14-12-11	30 °C

- ముందు పేజీలోని గ్రాఫ్, పై పట్టికలు 2011 సంవత్సరంలో డిసెంబరు నెల 10 నుండి 14 తేదీలలో హైదరాబాద్ నగరంలో గరిష్ట ఉప్పోగ్రతల్లో గల వైవిధ్యాన్ని చూపిస్తుంది.
- ఆదే మాదిరిగా కనిష్ట ఉప్పోగ్రత, తేమల గ్రాఫ్‌ను గీయుండి.

**క్షృత్యం-3 :** వాతావరణ నివేదికను అవగాహన చేసుకోడం.

### నివేదిక-1:

చిత్తూరు, నెల్లూరు, ప్రకాశం, కడప జిల్లాల్లోని కొన్ని ప్రాంతాల్లో ఒక వోస్తరు వర్షం లేదా ఉరుములు మెరుపులతో కూడిన జల్లులు పడే అవకాశం ఉంది. దక్కిణ తెలంగాణ, ఉత్తరకొస్తాల్లో వాతావరణం పొడిగా ఉంటుంది. రాబోయే రెండు రోజులలో అనంతపురం, కర్నూల్ జిల్లాల్లో ఆకాశం మేఘావృత్తమై ఉంటుంది.

### నివేదిక-2:

వాతావరణ శాఖ నివేదిక ప్రకారం కరీంనగర్ జిల్లా రామగుండంలో  $42^{\circ}\text{C}$  గరిష్ట ఉప్పోగ్రత, చిత్తూరు జిల్లా

అరోగ్యవరంలో  $29^{\circ}\text{C}$  కనిష్ట ఉప్పోగ్రత నమోదుయ్యాయి. క్యములోనింబన్ మేఘాల వల్ల హైదరాబాద్లో 2 మి.మీ. ల వర్షపాతం నమోదైంది. రాయలసీమలో అక్కడక్కడ వర్షపు జల్లులుపడ్డాయి. తెలంగాణ, అంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రాలలోని మిగతా ప్రాంతంలో వాతావరణం పొడిగా ఉంది.

- ఏమి జరగబోతోందో వివరించే నివేదిక ఏది?
- రెండు నివేదికలలో వాతావరణంలోని ఏయే అంశాలు చర్చకు వచ్చాయి?
- రెండు నివేదికల మధ్య వాతావరణ విషయాలలో తేడా ఏమిటి?

భవిష్యత్తులో వాతావరణంలో జరిగే మార్పును తెలియజేసే నివేదికను 'వెదర్ ఫోర్కాస్ట' అంటారు. గతంలో జరిగిన వాతావరణం వివరాలను తెలియజేసే నివేదికను 'వెదర్ రిపోర్ట్' అంటారు. కానీ సాధారణంగా మనం రెండింటినీ కూడా వాతావరణ నివేదిక అని అంటుంటాం.

### వాతావరణంలోని అంశాలను కొలవడం :

వాతావరణంలోని వివిధ అంశాలను కొలవడానికి వివిధ రకాల పరికరాలు ఉన్నాయి. వాటిని ఎలా కొలుస్తారో మీకు తెలుసా? వాతావరణ అంశాలైన ఉప్పోగ్రత, వర్షపాతం, గాలివేగం, తేమలను ఎలా కొలుస్తారో తెలుసుకుండాం.

### ఒక ప్రాంతంలోని ఉప్పోగ్రతను కొలవడం :

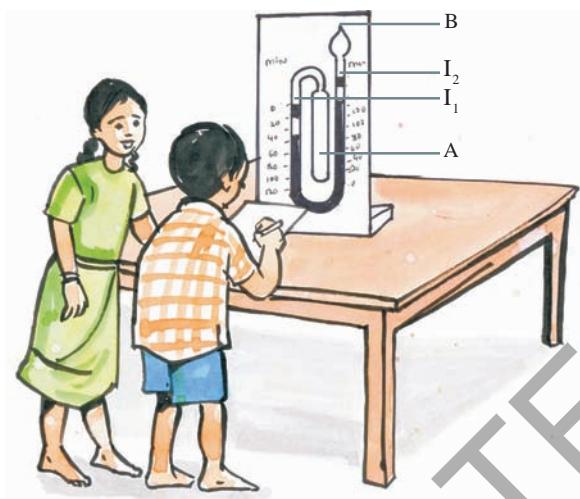
ఒక ప్రదేశంలోని వాతావరణం ఎల్లప్పుడూ మార్పు చెందుతా ఉంటుంది. అందువల్లనే ఈ రోజు వాతావరణం ఎండగా ఉందని, చల్లగా ఉందని తరచుగా మాట్లాడుకుంటూంటాం. ఎండాకాలంలో ఉదయం సాయంత్రం వేళల్లో చల్లగా, హిల్సుగా ఉంటుంది. కానీ మధ్యాహ్న సమయంలో వేడిగా ఉంటుంది.

- ఇలా ఒక ప్రాంతంలోని ఎండగా ఉందని మరొక ప్రాంతంలోని చల్లగా ఉందని ఎలా పోలుస్తాం?
- ఒక రోజులో అత్యంత వేడిగా ఉండే సమయాన్ని ఎలా కనుకొంటారు?

మీకు (ధర్మామీటరు) ఉప్పుమాపకాల గురించి తెలుసు కదా! వాటిని ఉపయోగించి ఉప్పోగ్రతను కొలుస్తాం. ఒక రోజులోని గరిష్ట, కనిష్ట ఉప్పోగ్రతలను ప్రత్యేక ధర్మామీటరుతో కొలుస్తారు.

#### కృత్యం-4 :

మీ పారశాల ప్రయోగశాలనుంచి సిక్కి గరిష్ట, కనిష్ట ఉప్పు మాపకాన్ని తీసుకోండి. గరిష్ట కనిష్ట ఉప్పోగ్రతలను ఎలా కొలుస్తామో తెలుసుకుండాం.



పటం-2

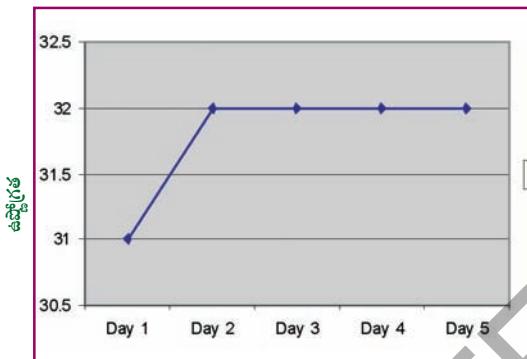
పత్రిక-3

తేది	మీ పారశాలలో యం.యం.టి ఉపయోగించి నమోదు చేసిన వివరాలు				మీ పారశాలలో రేడియో / టి.వి. ద్వారా నమోదు చేసిన వివరాలు		పోలికలు
	కనిష్టం	సమయం	గరిష్టం	సమయం	కనిష్టం	గరిష్టం	

- గరిష్ట ఉపోగ్రత ఎప్పుడు నమోదయింది?
- కనిష్ట ఉపోగ్రత ఎప్పుడు నమోదయింది?
- మీ ప్రాంతంలోని ఉపోగ్రతలకూ మీదగ్గరి వట్టణంలోని ఉపోగ్రతలకూ ఏవైనా పోలికలున్నాయా?

### కృత్యం-5 :

సిక్కు గరిష్ట, కనిష్ట ఉపోగ్రతమాపకం ద్వారా ప్రవీణ్ తన గ్రామంలోని ఉపోగ్రత లెక్కించాడు. తన అభిప్రాయాలను గ్రాఫ్ ద్వారా తెలియజేశాడు. గ్రాఫ్ ను పరిశీలించండి.



2011 సంవత్సరంలోని డిసెంబర్ నెల 10-14 తేదీల మధ్య నమోదయిన గరిష్ట ఉపోగ్రత మధ్య సంబంధాన్ని సూచించే గ్రాఫ్.

పట్టిక-4

రోజు	తేది	గరిష్ట ఉపోగ్రత
1	10-12-2011	31°C
2	11-12-2011	32°C
3	12-12-2011	32°C
4	13-12-2011	32°C
5	14-12-2011	32°C

- ప్రవీణ్ తన గ్రామంలో ఎన్ని రోజుల ఉపోగ్రతను నమోదు చేశాడు?
  - ఏ రోజున గరిష్ట ఉపోగ్రత నమోదయింది.
  - ఏ రోజున కనిష్ట ఉపోగ్రత నమోదయింది.
- మీరు కూడా గరిష్ట, కనిష్ట ఉపోగ్రతలను పరిశీలించండి. దానిని సూచించే గ్రాఫ్ గీయండి.

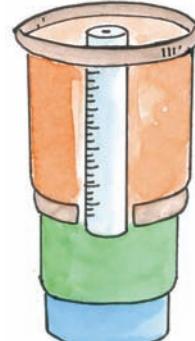
### వర్షపాతాన్ని కొలవటం:

- ఒక ప్రదేశంలో ఎంత వర్షం కురిసిందో ఎలా కొలుస్తారు?

వర్షం పడిన తరువాత నేలలోని తడి ఆధారంగా రైతులు వర్షపాతాన్ని లెక్కడతారు. రైతులు దీనిని ‘పదును’ అంటారు. ఎంత వర్షం కురిస్తే దున్నడం వంటి వ్యవసాయ పనులు ప్రారంభించవచ్చే వాళ్ళు తేలికగా చెప్పగలుగుతారు. అయితే వర్షపాతాన్ని కొలవడానికి ఈ పద్ధతి ఖచ్చితమైనదికాదు.

### కృత్యం-6 :

10 సెం.మీ. వ్యాసమున్న సూపాకార బీకరు తీసుకోండి. అందులో అంతే వ్యాసమున్న గరాటును అమర్చండి. ఈ పరికరాన్ని వర్షం కురిసే ప్రాంతంలో ఉంచండి. గరాటుద్వారా వర్షపునీటిని సేకరిస్తారు. వర్షం వెలిసిన తరువాత బీకరులోని నీటిని కొలవండి. బీకరులో నీటిలోతు 1 సెం.మీ. ఉన్నట్టయితే అక్కడి వర్షపాతం 1 సెం.మీ. అని చెపుతారు.



పటం-3

వాతావరణశాఖవారు ‘రెయిన్‌గేజ్’ ను ఉపయోగించి వర్షపాతాన్ని కొలుస్తారు. దీన్ని యుడోమీటర్ లేదా పల్వనోమీటర్ లేదా అంతోమీటర్ అని కూడా అంటారు. వీటిద్వారా వర్షపాతాన్ని

ఖుచ్చితంగా కొలవవచ్చు. వర్షపొత్తాన్ని సెం.ఎమ్.లలో కాని మిల్లి మీటర్లలోకాని తెలియజేస్తారు.

గ్రామీణ ప్రాంతాలలో సరైన సమయాలలో వర్షం కురిస్తే రైతులు ఏరువాక ‘పొలం పండుగలు’ జరుపుకుంటారు.

- రైతులు తొలకరి చినుకుల పండుగను ఎలా జరుపుకుంటారు?
- దీనికి గల కారణాలను తెలుసుకోండి.
- మీ పెద్దలతో చర్చించండి. ఆ సమయంలో పాడె పాటలను సేకరించండి. మీ పారశాలలోని గోడపత్రికమీద ప్రదర్శించండి.

### గాలి వీచే దిశ:

ఎండాకాలంలో ఉదయం, సాయంత్రం పూట సంతోషంగా ఉంటుంది. ఆ సమయంలో చల్లటి గాలులు సున్నితంగా మనల్ని తాకుతూంటాయి. మన చుట్టూ గాలి ఉందని మనకు తెలుస్తుంది. వీచే గాలిని ‘పవనం’ అంటారు.

మనం పవన దిశను ఊహించవచ్చా?

### కృత్యం-7 :

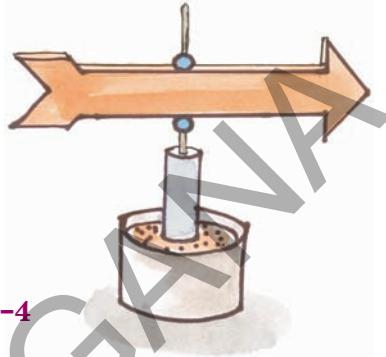
కార్బోర్డ్ ముక్కులు, సన్నటి సూదిని ఉపయోగించి పవనాల దిశను గుర్తించవచ్చు.

రెండు కార్బోర్డ్ ముక్కులను బాణం ఆకారంలో కత్తిరించి అతికించండి. పటంలో చూపిన విధంగా

పట్టిక-5

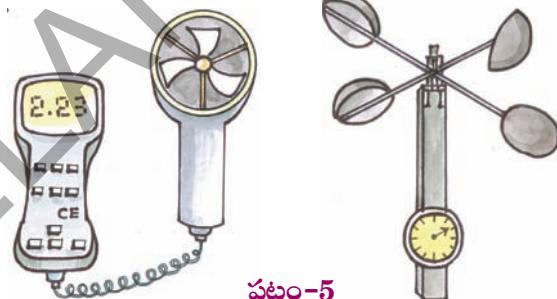
సమయం	తూర్పు	ఉశాన్యం	ఉత్తరం	వాయవ్యం	పడమర	నైరుతి	దక్కిణం	ఆగ్నేయం
వేతువజాము								
మధ్యపూర్వం								
మధ్యపూర్వం తరువాత								
సాయంత్రం								
రాత్రి								

బాణం మధ్యలో ఇనుప తీగనుగాని సన్నటి సూదిని గాని అమర్చండి. ఈ సూది గట్టి ఆధారంతో గుచ్ఛడానికి తగినంత పొడవు ఉండాలి. దానిని గాలి తగిలేచోట ఉంచండి. బాణం ఏ దిక్కును చూపితే గాలి అటువైపుకు వీస్తుందని తెలుస్తుంది.



పటం-4

అనిమోమీటర్ ద్వారా పవనవేగాన్ని, దిశను కొలుస్తారు.



పటం-5

వీరు తయారుచేసుకొన్న గాలిమరను ఉపయోగించి ఒక రోజు వివిధ సమయాలలో గాలివీచే దిశలను పరిశీలించండి. మీ వివరాలను కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

- ఒకరోజున వీచే పవనాలు అన్ని ఒకే దిశలో ఉంటాయా?
- ఉదయంపూట పవనాలు ఏ దిశలో కదులుతాయి?

### అధ్యత (తేమ):

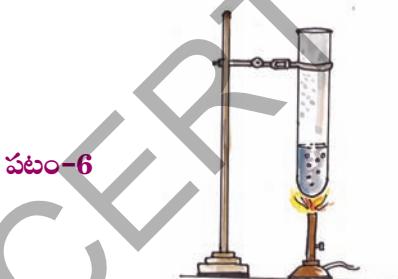
ఎండాకాలంలో ప్రైదరాబాద్ కంటే విజయవాడలో ఎక్కువ చెమట పడుతుంది. ప్రైదరాబాద్లో ఎండ ఎక్కువగా ఉన్నప్పటికీ చెమట ఎక్కువ పట్టదు. ఎందుకో తెలుసా? నదీ పరివాహక ప్రాంతాలలో, సముద్ర తీరాలలో ఎండాకాలంలో ఎక్కువ తేమగా ఉంటుంది.

ఎండాకాలంలో మీరు సముద్ర తీరప్రాంతంలో ఉన్నట్లయితే వేడిగాలులతోపాటు చెమట పడుతున్నట్లు గుర్తిస్తారు. ప్రైదరాబాద్ కంటే విజయవాడలో గాలిలో తేమ (ఆధ్యత) ఎక్కువ ఉంటుంది.

విజయవాడలో ఆధ్యత ఎక్కువగా ఎందుకు ఉంటుందో ఆలోచించండి?

### కృత్యం-8 :

ఒక పరీక్షనాళికలో 10 మి.లీ. నీటిని తీసుకుని బొంగిస్తే ప్రాంతం వేడిగా ఉంటుందని వేడిచేయండి. ఏం జరుగుతుందో ఆలోచించండి.



- నీటిలో బుడగలు ఎందుకు వస్తాయి?
  - నీటిమట్టం పరీక్షనాళికలో ఎందుకు తగ్గుతుంది?
  - అందులోని నీరు ఎక్కడికి పోతుంది?
- నీటిని వేడిచేసినప్పుడు అది ఆవిరిగా మారుతుంది. ఆవిరి గాలిలో చేరుతుంది. అదేవిధంగా సముద్రపు నీరు

ఎండకు ఆవిరిగా మారుతుంది. గాలిలోని తేమ శాతాన్ని ఆధ్యత అంటారు. గాలిలో అధిక శాతం ఆధ్యత ఉన్నట్లయితే మనకు చెమటలు పట్టినట్లనిపిస్తుంది. ఆవిరిని గురించిన మరిన్ని వివరాలను పై తరగతులలో నేర్చుకుండాం.

### అలోచించి చర్చించండి:

- ఎండ ఎక్కువగా ఉండే తేమ ప్రాంతాలలోని ప్రజలు నూలు (కాటన్) దుస్తులు ఎందుకు ధరిస్తారు?
- గాలిలో తేమ ఏ కాలంలో ఎక్కువగా ఉంటుంది?

**ఒక ఏడాదిలో వాతావరణపు మార్పులు ఒకదాని తరువాత ఒకటి చక్కియంగా జరుగుతుంటాయా?**

భూమధ్యరేఖా ప్రాంతం ఎక్కువ వేడిగా ఉంటుందని ధృవప్రాంతాలు చాలా చల్లగా ఉంటాయని మనకు తెలుసు. ఒక ప్రాంతం చల్లగానో, వేడిగానో ఉందని ఎలా చెప్పగలవు?

### కృత్యం-9 :

తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని రెండు ప్రాంతాల వాతావరణ నివేదికను (వర్షపొతం, ఉష్ణోగ్రత పట్టిక-6లో పరిశీలించండి. పట్టికలో గత 25 సంవత్సరాలలో ఒక నెలలో నమోదుయిన సరాసరి ఉష్ణోగ్రత, వర్షపొతం వివరాలు ఉన్నాయి.

- ఏ నెలలో గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత నమోదుయింది? ఎందుకు?
- రెండింటిలో ఏ ప్రదేశం ఎక్కువ వేడిగా ఉంది?
- ఎండాకాలంలో రామగుండం కంటే ఆరోగ్యవరం చల్లగా ఉంటుందని ఎలా చెప్పగలవు?

ప్రతి సంవత్సరం, ఒక ప్రాంతంలో ఒకే విధంగా ఉండటాన్ని ఆ ప్రాంతపు 'శీతోష్ణమై' అంటారు.

## పట్టిక-6

రామగుండం			ఆరోగ్యవరం	
నెల	సరాసరి ఉష్ణోగ్రత $^{\circ}\text{C}$	సరాసరి వర్షపాతం మి.మీ.	సరాసరి ఉష్ణోగ్రత $^{\circ}\text{C}$	సరాసరి వర్షపాతం మి.మీ.
జనవరి	30	1	28	6
ఫిబ్రవరి	32	-	28	2
మార్చి	34	-	29	-
ఏప్రిల్	38	-	30	1
మే	41	1	33	3
జూన్	39	4	31	3
జూలై	36	2	30	8
ఆగష్టు	38	10	30	16
సెప్టెంబర్	35	11	29	9
అక్టోబర్	36	11	29	18
నవంబర్	31	11	28	23
డిసెంబర్	32	9	28	14

### శీతోష్ణస్థితి అంటే ఏమిటి?

ఒక ప్రాంతంలో దీర్ఘకాలంపాటు (అంటే దాదాపు 25 సంవత్సరాలు) ఉండే వాతావరణ క్రమాన్ని ఆప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితి అంటారు.

25 సంవత్సరాలకాలం ఒక ప్రాంతంలో ఒక రకమైన ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం, ఆర్ద్రత, గాలివేగం కొనసాగినట్లయితే అది ఆ ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితిని నూచిస్తుంది.

కొన్ని సంవత్సరాలనుంచి ఒక ప్రాంతంలో ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే ఆ ప్రాంత శీతోష్ణస్థితి వేడిగా ఉంటుందని నిర్ధారిస్తారు.

- ఒక ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితి చల్లగా లేదా వర్షాలతోకూడి ఉంటుందని ఎలా చెప్పగలుగుతాం?

### కృత్యం-10 :

అట్లాస్సను ఉపయోగించి భారతదేశంలోని కింది ప్రాంతాల, రాష్ట్రాల ప్రత్యేకతలను పరిశీలించి అక్కడి శీతోష్ణస్థితిని గురించి రాయండి. భారత వాతావరణ శాఖ దేశ శీతోష్ణస్థితిని అధ్యయనం చేస్తుంది.

### పట్టిక-7

క్ర.సం.	రాష్ట్రం	శీతోష్ణస్థితి
1.	కేరళ	
2.	ఆంధ్రప్రదేశ్	
3.	రాజస్థాన్	
4.	జమ్ము - కాశ్మీర్	
5.	పశ్చిమ బెంగాల్	

దేశ శీతోష్ణస్థితిని “ఇండియన్ మెటరోలాజికల్ డిపార్టమెంట్” అధ్యయనం చేసి తెలియజేస్తుంది.

ఉదాహరణకు జూన్ నెలలో వాతావరణం బెంగుళూరులో పొడిగా ఉంటే కోల్కత్తాలో తేమగా ఉంటుంది. రాజస్థాన్‌లో వేడిగాను, కాశ్మీర్‌లో చల్లగానూ ఉంటే కేరళలో వర్షం కురుస్తా ఉంటుంది. జూన్ నెలలో కేరళ తీరంలో ఎప్పుడూ వర్షాలు కురుస్తాయని, కోల్కత్తాలో జూన్ నెల ఎప్పుడూ తేమగా ఉంటుందని అర్థం చేసుకోవచ్చా? ఆలోచించండి.

### మీకు తెలుస్తా?

ఒక ప్రాంతంలో నివసించే ప్రజలు ఆ ప్రాంత శీతోష్ణస్థితికి అలవాటుపడతారు. ఉదాహరణకు గత దిండు దశాబ్దాలనుంచి వర్షపాతం చాలా తక్కువగా ఉండడంవల్ల మన రాష్ట్రంలో కొన్ని ప్రాంతాలలో వర్షాకాలంలో కూడా కాలువలు, చెరువులు ఎండిపోయి ఉంటున్నాయి. చాలా కాలంగా ఇలాగే ఉండడంవల్ల వీటిని ప్రజలు ఇతర అవసరాలకు ఉపయోగించడం మొదలుపెట్టారు. తక్కువ వర్షపాతం వల్ల నీటి వినియోగం తగ్గిపోయింది. వర్షపాతంలోని మార్పు రాబోయే కాలంలో శీతోష్ణస్థితిలోని మార్పును సూచిస్తుంది. వర్షాలులేని ప్రాంతాలలో ఉన్నట్టుండి ఎక్కువ వర్షాలు కురిసినప్పుడు వర్షపు నీరు పోవడానికి గతంలో ఉన్న వాగులు వంకలన్నీ మూసుకుపోయి ఉంటాయి. దీని ఘరీపితంగానే 2010వ సంాలో కర్మాలు జిల్లాలో చాలా ప్రాంతాలు వరదలకు గురయ్యాయి.

ప్రస్తుతం ఒక ప్రాంతంలోని శీతోష్ణస్థితి ఒక విధంగా ఉండడం లేదనే ఆరోపణలున్నాయి. మనం ఊహించినట్లుగా, కాలానుగుణంగా శీతోష్ణస్థితి ఉండడం లేదు. వాతావరణం మారిపోయింది అని చాలామంది అంటూండడం మీరు వినే ఉంటారు. దీనికి కారణలేమిటో ఆలోచించండి. మీ పెద్దలతో చర్చించి వాతావరణంలో ఏ ఏ మార్పులొచ్చాయో రాయండి.

### శీతోష్ణస్థితి - జీవన విధానం :

శీతోష్ణస్థితి మన నిత్యజీవితాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది. శీతోష్ణస్థితికి అనుగుణంగా మన జీవన విధానాన్ని మార్చుకుంటూంటాం. మనం వేసవి కాలంలో నూలుదుస్తులు ధరిస్తాం కదా! చల్లటి నీరు తాగాలనుకుంటాం. శీతాకాలంలో మనం ఏం చేయాలనుకుంటాం? వర్షంముంచి కాపాడుకోవడానికి మనం ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటాం? చలికాలంలో మీరు కాశ్మీరుగాని, ఊటీగాని సందర్శించాలని అనుకున్నప్పుడు ఎటువంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు? మీ స్నేహితునితో చర్చించి రాయండి.

### కీలక పదాలు :

వాతావరణం, వాతావరణ సమాచారం, ఉష్ణోగ్రత, శీతోష్ణస్థితి, ఆర్థత.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నామి?

- వాతావరణం మన జీవితాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది.
- ఒక ప్రాంతంలోని ఎండ, చలి, గాలి, వర్షం మొదలైన అంశాలు ఆ ప్రాంతపు వాతావరణాన్ని వివరిస్తాయి.
- గరిష్ట కనిష్ట ఉష్ణమావకం ద్వారా ఒకరోజులోని అత్యధిక, అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతలను తెలుసుకోవచ్చ.
- గాలిలోని తేమ శాతాన్ని ఆర్థత అంటారు. దీనిని పైప్రోమీటర్తో కొలుస్తారు.
- ఒక ప్రాంతంలోని వర్షపాతాన్ని మి.మీ. లేదా సెం.మీ.లలో రెయిన్‌గేజ్ ద్వారా కొలుస్తారు.
- 25 సంాల పొటు వాతావరణాన్ని పరిశీలించి ఒక ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితిని నిర్ధారిస్తారు.
- గాలి వేగాన్ని కొలవడానికి అనివామీటర్సు ఉపయోగిస్తారు.
- శీతోష్ణస్థితికి అనుగుణంగా మార్పులు చేసుకున్నప్పుడే మనం జీవించగలుగుతాం.

## అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండాం :

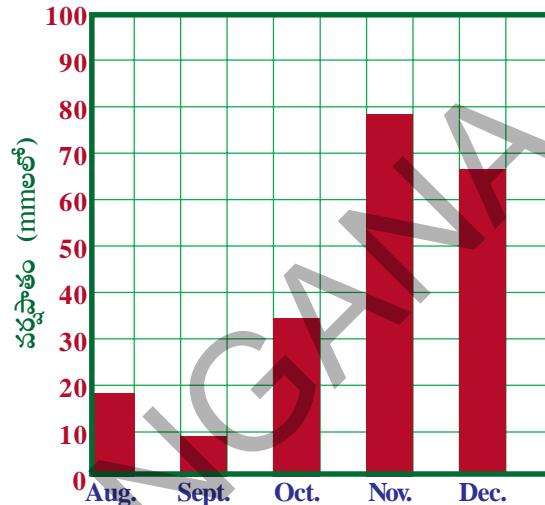
1. మీ గ్రామంలో వాతావరణాన్ని గురించి తెలుసుకోవాలంటే మీరు ఏ ఏ అంశాలను ఊహిస్తారు?
2. వార్తా ప్రతికలను చదవండి. ఈ రోజు వాతావరణానికి సంబంధించిన వివిధ రకాల సమాచారాలను రాయండి.
3. మీ ప్రాంతంలో వాతావరణశాఖ కార్బూలయం ఎక్కడ ఉంది? అది మీకు ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?
4. ఒక ప్రదేశంలో వేడిగా, చెముటగా ఉన్నట్లయితే ఆ వాతావరణానికి గల కారణమేమిటి?
5. ఈ కిందివాటిలో ఏది స్వర్ణాన్ని కారణాలు తెలుపండి.
  - ఎ) వేకువజామున కనిష్ఠ ఉపాంశ్మీగ్రత నమోదొతుంది.
  - బి) గాలి వేగాన్ని, దిశనూ అనిమోమీటర్ ద్వారా కొలుస్తారు.
6. ఎండాకాలంలో మధ్యాహ్నం పూట పవనాలు సముద్ర ఉపరితలంనుంచి భూమిపైకి వీస్తాయి.
7. ప్రజలకు, వాతావరణాన్ని పరిశీలించవలసిన అవసరం ఏముంది?



8. వాతావరణ నివేదికలో ఉపయోగించే వివిధ రకాల సంకేతాలను పరిశీలించండి. వాటిని వివరించండి.
9. వార్తాప్రతికనుంచి వాతావరణ నివేదిక సేకరించి ఒక సగర వాతావరణ ప్రాప్తీలను తయారుచేయండి.
10. ప్రతి వర్షకాలంలో మనకు వరదలు వస్తాయా?
11. మీ పరిసరాలను గమనించి రేపు వాతావరణం ఎలా ఉండవచ్చే రాయండి.
12. రామగుండంలో ఎండాకాలం గడపడం కష్టం అని ప్రియావాళ్ళ అమ్మ చెప్పింది. అలా ఎందుకు చెప్పి ఉండవచ్చు?

డి) జూలై నెలలో గరిష్ట ఉపాంశ్మీగ్రత నమోదు అవుతుంది.

6. ఆగష్టు నుంచి డిసెంబర్ వరకు ఒక ప్రాంతపు వర్షప్రాతాన్ని గ్రాఫ్ లో చూడండి. ఈ గ్రాఫ్ ఆధారంగా మీ పరిశీలనలను రాయండి.



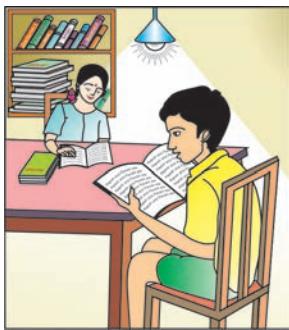
7. ప్రజలకు, వాతావరణాన్ని పరిశీలించవలసిన అవసరం ఏముంది?
13. వివిధ రకాల వార్తాప్రతికలలోని వాతావరణ నివేదికను సేకరించి అవన్నీ ఒకే రకంగా ఉన్నాయా? పరిశీలించండి.
14. వర్షం కురిసేటప్పుడు మీ పరిసరాలను పరిశీలించండి. మీ అనుభూతులను పాటరూపంలో రాయండి.
15. ఈ పాత్యాంశమీద కొన్ని క్షీజ్ ప్రశ్నలు తయారుచేసి మీ తరగతిలో క్షీజ్ నిర్వహించండి.



# 7

## విద్యుత్ ప్రవాహం - పులితాలు

ఒకరోజు రాత్రి పాపని, రాజేశ్ చదువుకుంటూ ఉన్నారు. ఇంతలో కరెంట్ పోయింది. బల్ల సారుగులో టార్మోట్, సెల్లు వెతికారు. పాపని టార్మోట్లో సెల్లు వేయడానికి ప్రయత్నించింది. దాన్ని వెలిగించింది.



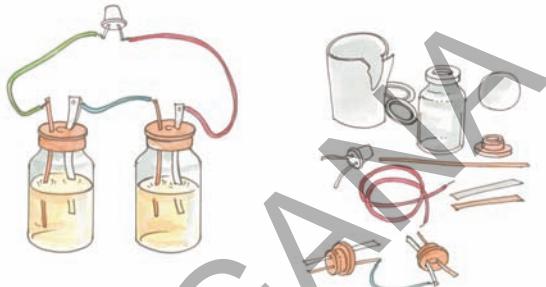
పటం-1



పటం-2

ఇలాంటి సన్నివేశాలను మీరు చూస్తానే ఉంటారు కదా! ముఖ్యంగా కరెంటు పోయినపుడు మనకు ఇలాంటివి ఎదురవుతూనే ఉంటాయి.

సాంతంగా ఫుటం తయారుచేధ్యం :



పటం-3

సాంతంగా ఫుటం తయారుచేసుకోడానికి మనకు కొన్ని వస్తువులు కావాలి. రెండు జింజక్కన్ సీసాలు తీసుకోండి. 3సెం.మీ. పొడవైన మందమైన రాగితీగలు కత్తిరించి ఉంచండి. ఉప్పుకాగితం తీసుకొని రాగి తీగల రెండు చివరల 1సెం.మీ. మేరకు పై పొర పోయేలా రుద్దండి. ఏదయినా పనికిరాని ఒక టార్మోట్ సెల్ తీసుకొని దాన్ని పగలగొట్టి పైన ఉండే లోహపు రేకును తీసుకోండి. (ఇది జింక్షో తయారై ఉంటుంది.) దీన్ని 2మి.మీ. వెడల్పు, 3సెం.మీ. పొడవు కలిగిన ముక్కలుగా టిన్ కట్టర్తో కత్తిరించండి. పటం-3లో చూపినట్లు జింక్రేకులను మరియు రాగిరేకులను రబ్బర్ మూతలో దూర్ఘండి. దీన్ని సీసాకు అమర్చండి. జింక్ రేకులు, రాగి తీగలు ఒకదానికాకటి తగలకుండా జాగ్రత్త పడండి.

ఇప్పుడు ఒక సన్నని రాగిరేకును తీసుకుని ఒక సీసాలో ఉన్న జింకురేకును మరొక సీసాలోని రాగిరేకులతో కలపండి. రెండు సీసాల్లో సగం వరకు సల్ఫారిక్ ఆమ్లాన్ని పోయండి. జింక్రేకు, రాగిరేకులతో ఉన్న రబ్బరు మూతలను జాగ్రత్తగా సీసాలకు బిగించండి. ఇలా మనం సాంతంగా ఫుటాన్ని తయారుచేసుకోవచ్చు.

అయితే దీన్ని ఎలా పరీక్షిస్తారు?

ఒక LED (Light Emitting Diode) ని తీసుకోండి. రెండు రాగి తీగలను తీసుకుని బల్బు రెండు పెర్మినల్లకు కలపండి. ఒక పెర్మినల్ తీగను ఒక సీసాలోని రాగితీగకు రెండో పెర్మినల్ తీగను మరొక సీసాలో ఉన్న జింకురేకుకు (పటం-3లో చూపినట్లు) కలపండి. బల్బు వెలిగిందా? ఒకవేళ ఏదయినా సమస్య వస్తే మీ టీచరును సంప్రదించండి.

ప్రతి ఘటంలోనూ ద్రవరూపంలో ఉన్న పదార్థం ఉంటుందా?

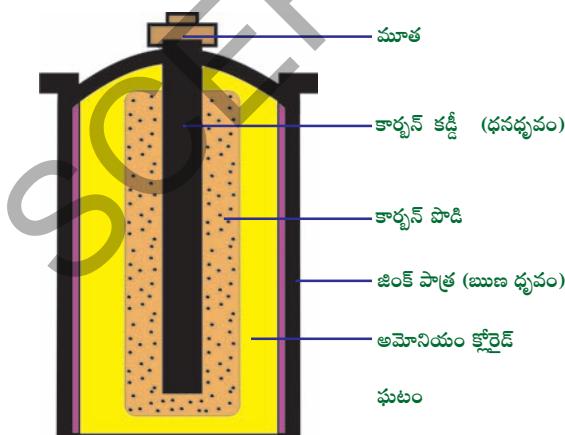
మనం ఉపయోగించే టార్మోలైట్ సెల్లో ఏముంటుందో కనుక్కూడాం!

### కృత్యం-1 :

ఒక టార్మోలైట్ సెల్ తీసుకోండి. మీ ఉపాధ్యాయుని సమక్కంలో దాన్ని పగులగొట్టండి. లోపల ఏమి గమనించారు? లోపల ఉన్న రసాయన పదార్థాలను పరిశీలించండి. లోపల ఉన్న రసాయన పదార్థాలు ఒకదానితో ఒకటి వర్యజరిపి విద్యుత్తును ఉత్పత్తిచేస్తాయి.



పటం-4: ఘటం



పటం-5: ఘటం

ఘటంలో జింక్తో చేసిన లోహపు పాత్ర ఉంటుంది. ఇది ఖుణభ్యంగా పనిచేస్తుంది. మధ్యలో ఉండే లోహపు మూత కలిగిన కార్బన్ (గ్రాఫైట్) కడ్డి భసభ్యంగా పనిచేస్తుంది. ఈ కార్బన్ కడ్డి ఖుణభ్యం కార్బన్పాడి, అమోనియం ఫోర్మాట్ ఉంటాయి. ఈ పదార్థాలన్నీ జింక్లోహపు పాత్రలో సీలుచేసి ఉంటాయి.

ఇలాంటి ఘటం వలయంలో కొంతకాలంపాటు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని అందిస్తుంది. తరవాత దీనిలోని రసాయనాలు పనికిరాకుండా పోతాయి. దీన్నే మనం సెల్స్ అయిపోయాయి. బ్యాట్టిలు కాలిపోయాయి అని అంటూంటాం.

**టార్మోలైట్ ఘటం రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది.**

### విద్యుత్ పరికరాలు - సంకేతాలు :

మీకు సంకేతం అంటే తెలుసా! సాధారణంగా మీరు మంచినీళ్ళు తాగడానికి వెళ్ళేటపుడు మీ టీచరు అనుమతి తీసుకోడానికి ఎలా అడుగుతారో గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. అలాగే గజితంలో కూడా కూడికలు, తీసి వేతలు వెండలంఱిన వాటికి సంకేతాన్ని ఉపయోగిస్తాం కదా! పెద్దది, చిన్నది, సమానం అనడానికి కూడా సంకేతాలను వాడతాం అవి ఏం సూచిస్తాయో మీకు తెలుసా?

సంకేతాలు మన జీవితంలో ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తాయి కదా! ఇవి ఎక్కువ సమాచారాన్ని సంక్లిష్టరూపంలో తెలియజేయడానికి పనికి వస్తాయి. అదేవిధంగా రకరకాల విద్యుత్ పరికరాలను వాటి సంకేతాల ద్వారా సూచిస్తారు. వక్క పేజిలో పరిశీలించండి.

క్ర.సం.	విద్యుత్ పరికరం	సంకేతం	వివరణ, ఉపయోగం
1.	ఫుటం		పొడవైన గేత ధనధృవాన్ని, పాట్టి గేత బుఱదృవాన్ని సూచిస్తాయి.
2.	విద్యుత్ బల్బు		ఆపి ఉన్న బల్బును సూచిస్తుంది.
3.	వేసి ఉన్న స్విచ్		విద్యుత్ వలయాన్ని మూయడానికి, తెరవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
4.	ఆపి ఉన్న స్విచ్		స్విచ్‌ని, 'కీ' అని కూడా అంటారు. ఇది తెరచి ఉన్న 'కీ'
5.	వెలుగుతున్న బల్బు		వెలుగుతున్న బల్బును సూచిస్తుంది.
6.	బ్యాటరీ		రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఫుటాలను కలిపితే బ్యాటరీ అవుతుంది.
7.	ఫ్యాజ్		విద్యుత్ వలయానికి రక్షణ పరికరం.

## క్రత్య०-2 :

పట్టికలో సూచించిన విద్యుత్ పరికరానికి తగిన సంకేతాన్ని రాయండి.

### పట్టిక-1

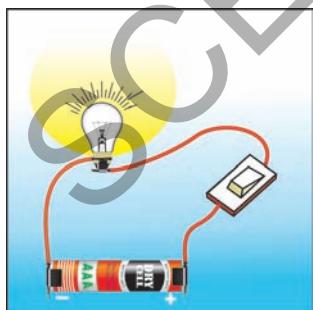
క్ర.సం.	విద్యుత్ పరికరం	సంకేతం
1	ఘుటం	
2	విద్యుత్ బల్వీ	
3	విద్యుత్ స్విచ్ (మీట)	
4	బ్యాటరీ	

## క్రత్య०-3 : వలయపట్టాన్ని గేఢాం

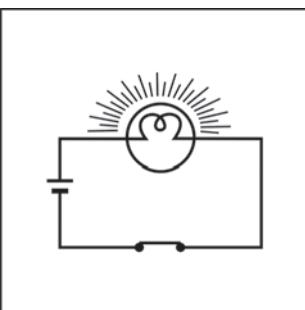
కింది తరగతిలో సాధారణ విద్యుత్ వలయాన్ని తయారుచేయడం గురించి తెలుసుకున్నారు. కదా! దాని గురించి మరికొన్ని ప్రయోగాలు చేఢాం.

పటం-6లో చూపినట్లు బల్వీ, ఘుటం, మీటలను కలపండి. దీన్ని సరళమైన వటం రూపంలో గేయగలమా? సంకేతాలను ఉపయోగించి గేసే ప్రయత్నం చేయండి.

సంకేతాలు ఉపయోగించి గేసిన వలయాన్ని ‘వలయపటం’ అంటారు. (పటం-7లో, పటం-6లో చూపిన వలయం పటరూపంలో ఉన్నది గమనించండి.)



పటం-6



పటం-7

వలయంలో ఒకటి లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఘుటాలు విద్యుత్ జనకాలుగా ఉంటాయి. వలయంలో ఎక్కడైనా స్విచ్ ని అమర్ఖువచ్చు. స్విచ్ వేసినపుడు (ON) వలయం పూర్తవుతుంది. అంటే బ్యాటరీ ధన ధృవాన్ని బుఱదృవానికి కలిపినట్లవుతుంది. దీన్ని ‘మాసి ఉన్న వలయం’ (Closed Circuit) అంటారు. వలయంలో విద్యుత్ ప్రవహిస్తూ ఉంటుండన్నామాట.

స్విచ్ ని ఆపివేసినపుడు (OFF) వలయం తెరుచుకుంటుంది. అంటే బ్యాటరీ ధనధృవానికి, బుఱదృవానికి మధ్య సంబంధం తెగిపోతుంది. దీన్ని ‘తెరిచిన వలయం’ (Open Circuit) అంటారు.

వలయంలో బ్యాటరీ, స్విచ్ ఎలా అమర్చి ఉన్నాయో పరిశీలించండి. ఆ క్రమాన్ని పరిశీలించినట్లయితే

ఘుటం ధనధృవం → తీగ → స్విచ్ → తీగ → బల్వీ → తీగ → ఘుటం బుఱదృవం  
అనే వరసలో ఉన్నట్లు తెలుసుంది.

ఇలా వరసలో అమర్ఖడం తప్పనిసరి అంశమేనా? ఆలోచించండి. ఒకవేళ ఈ వరసలో ఏమైనా మార్పు చేస్తే వలయం పనిచేస్తుందా? ప్రయత్నించండి. మీ పరిశీలనలు రాయండి.

### శ్రేణి, సమాంతర వలయాలు :

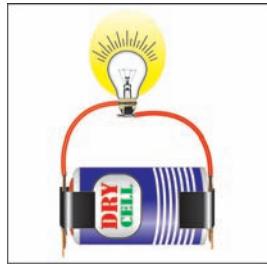
శ్రేణి వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఒకేబక దారి వెంట మాత్రమే ఉంటుంది. అన్ని పరికరాలు ఈ దారిలోనే అమరి ఉంటాయి. వీటిలో ఏ ఒక్కదాన్ని తొలగించినా వలయం పని చేయదు. అప్పుడు దాన్ని ‘అసంపూర్ణ వలయం’ అంటారు.

సమాంతర వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహానికి రకరకాల మార్గాలు ఉంటాయి. వలయంలో ప్రతి బల్బ్ ప్రత్యేకంగా అమరి ఉంటుంది. తమగుండా విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళడానికి దారినిస్తుంది. ఒకవేళ వలయంలో ఏదయినా ఒక బల్బ్ ను తొలగించినా కూడా విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగుతూనే ఉంటుంది.

### విద్యుత్ ఘుటాలను శ్రేణిలో కలపడం :

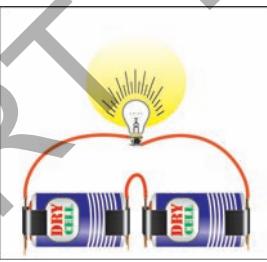
#### కృత్యం-4 :

ఒక టార్మోలైట్ సెల్ను, బల్బ్ ను తీసుకోండి. వటం-8లో చూపినట్లు తీగలతో వలయాన్ని కలపండి. బల్బ్ వెలుగుతున్న తీవ్రతను పరిశేలించండి.



పటం-8

ఇప్పుడు మరొక ఘుటాన్ని తీసుకోండి. రెండు ఘుటాలను పటం-9లో చూపినట్లు కలపండి. వలయాన్ని ఏర్పరచండి. బల్బ్ తీవ్రతను పరిశేలించండి. ఘుటాలను కలిపేటప్పుడు ఒక ఘుటం తాలూకు ధనధృవాన్ని రెండో ఘుటం బుఱద్ధువానికి కలపడాన్ని మరిచిపోకండి.



పటం-9: శ్రేణి పద్ధతి

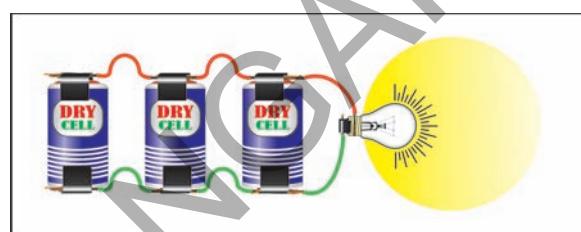
మూడు, నాలుగు ఘుటాలను కలిపితే బల్బ్ మరింత ప్రకాశవంతంగా వెలుగుతుంది. ఇలా ఘుటాలను శ్రేణిలో కలపడం ద్వారా బ్యాటరీ తయారవుతుంది. మనం ఉపయోగించే టార్మోలైట్లో ఇలాంటి అమరికే ఉంటుంది.

#### ఆలోచించండి :

బల్బ్ మరింత ప్రకాశవంతంగా వెలగడానికి ఎన్ని ఘుటాలనైనా కలుపుతూ పోవచ్చా? దీనికి ఏమైనా పరిమితి ఉంటుందా? ఏ రకమైన బల్బ్కు ఎన్ని ఘుటాలను కలపవచ్చు అనే నిబంధన ఏమైనా ఉంటుందా?

### విద్యుత్ ఘుటాలను సమాంతరంగా కలపడం :

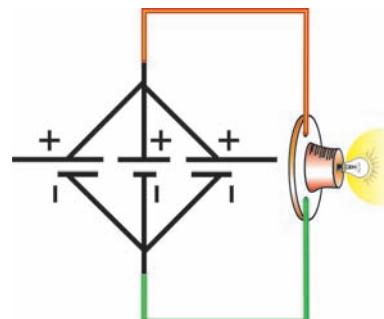
#### కృత్యం-5 :



పటం-10: సమాంతర పద్ధతి

మూడు ఘుటాలను తీసుకోండి. వాటిని పటం-10లో చూపినట్లు కలపండి. అన్ని ఘుటాల ధనధృవాలనూ ఒక దానితో ఒకటి కలపండి. అలాగే అన్ని బుఱద్ధువాలను ఒక దానితో ఒకటి కలపండి. ఈ మూడు ధన, బుఱ ధృవాలను బల్బ్కు కలపండి.

బల్బ్ వెలిగే తీవ్రతలో ఏమైనా వ్యత్యాసాన్ని గమనించారా? ఒక ఘుటానికి కలిపినప్పటికన్నా మూడు ఘుటాలకు కలిపినపుడు మార్పు ఏమైనా ఉందా?



పటం-11: సమాంతర వలయం

## విద్యుత్ బల్బులను శ్రేణిలో కలపడం :

మూడు టార్మిలైట్ బల్బులను సేకరించండి. వాటిని పటం-12లో చూపినట్లు వలయంలో కలపండి. చివరలను ఘుటానికి కలపండి. బల్బులు వెలుగుతున్న కాంతితీప్రతను పరిశీలించండి. ఈ సారి మరికొన్ని ఘుటాలను శ్రేణిలో కలపండి. బల్బుల తీప్రతను పరిశీలించండి. తరవాత మరొక ఘుటాన్ని కలపండి. బల్బులో కాంతి తీప్రతలో ఏమైనా తేడా గమనించారా?



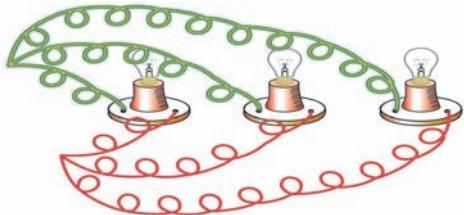
పటం-12: బల్బులను శ్రేణిలో కలపడం

ఇప్పుడు వలయంలో ఒక బల్బును తీసేయండి. ఏం జరిగింది? మిగిలిన బల్బులు కూడా వెలగలేదు కదా! దీని అర్థం ఏమిటంబే శ్రేణి వలయంలో ఒక బల్బు ఫిలమెంట్ పోయినపుడు వలయం తెరుచుకుంటుంది. విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. అందువల్ల మిగిలిన బల్బులు వెలగపు. సాధారణంగా మనం వివాహాలు, పండుగలు మొదలైన శుభకార్యాలలో విద్యుత్ బల్బులతో అలంకరించడం చూస్తూంటాం కదా! వాటిని శ్రేణిలోనే కలుపుతారు. ఒక్కొక్కసారి బల్బు పగిలిపోవడమో, కాలిపోవడమో జరిగి వరుస మొత్తం వెలగదు. అప్పుడు ఆ బల్బు తీసివేసి మళ్ళీ తీగలు కలిపి బల్బులు వెలిగించడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు.

## బల్బులను సమాంతరంగా కలపడం :

### కృత్యం-6 :

మూడు టార్మిలైట్ బల్బులు తీసుకోండి. వాటిని పటం-13లో చూపిన విధంగా కలపండి. ఇలా కలపడంలో జాగ్రత్త అవసరం. బల్బుల ఒక చివరలన్నీ ఒక తీగకు, మరొక చివరలన్నీ మరొక తీగకు కలపడం



పటం-13: బల్బులను సమాంతరంగా కలపడం

మరచిపోకండి. ఈ రెండు తీగలను బ్యాటరీకి కలపండి. బల్బులు తక్కువ కాంతితో వెలగడాన్ని గమనించారా? వలయంలో ఒక బల్బును తీసివేస్తే ఏం జరుగుతుందో డిషియాంచండి.

వలయంలో ఒక బల్బు తీసివేసినప్పటికి మిగతా బల్బులు వెలుగుతూనే ఉంటాయి. మన ఇళ్ళలో ఇలాంటి అమరికే ఉంటుంది కదా! ఒక గదిలో బల్బు కాలిపోయినా మిగతా బల్బులు వెలుగుతూనే ఉంటాయి కదా! అంటే అవి సమాంతరంగా కలిపి ఉన్నాయని అర్థం.

### ఆలోచించండి :

- శ్రేణిలో కలిపినపుడు ఎందుకు కాంతివంతంగా వెలిగాయి?
- ఇంట్లో ఉపయోగించే విద్యుత్ బల్బు టార్మిలైట్ సెల్టో సమానంగా వెలుగుతుందా? ఎందుకు?
- టార్మిలైట్, చేతివాచీలలో ఉపయోగించే బ్యాటరీలు రెండూ ఒకటేనా?
- ఇళ్ళలో బల్బులను ఎందుకు సమాంతరంగా కలుపుతారు?

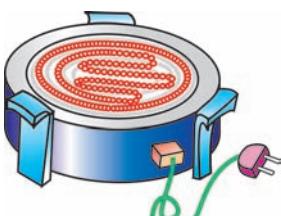
### విద్యుత్వల్ల కలిగే ఉష్ణఫలితాలు :

బల్బును కొంచెంసేపు వెలిగిస్తే అది వేడెక్కుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది. బల్బులో ఫిలమెంట్ ఉంటుంది కదా! వలయంలో విద్యుత్ ఫిలమెంట్ గుండా ప్రవహిస్తుంది. అప్పుడు అది వేడెక్కుతుంది, వెలుతురునిస్తుంది.



పటం-14

మీరు ఎలక్ట్రిక్ కుక్కర్, ఎలక్ట్రిక్ హీటర్, ఎలక్ట్రిక్ ఇస్ట్రెప్ట్ మొదలైనవాటిని చూసే ఉంటారు కదా! వీటిలో నిక్రోమ్తో చేసిన తీగచుట్టు ఉంటుంది. దీన్ని పరికరపు 'ఫిలమెంట్' అంటారు.



**పటం-15: ఎలక్ట్రిక్ హీటర్**

ఇలాంటి పరికరాలను ఉపయోగించినప్పుడు వాటిలోని ఫిలమెంట్ వేడక్కి ఎరుగా మారుతుంది. ఉప్పొన్ని విడుదల చేస్తుంది.

ఫిలమెంట్ విడుదల చేసే ఉష్ణం దాన్ని తయారుచేసిన పదార్థం, తీగపొడవు, మందం అనే అంశాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. అందుకే వివిధ రకాల వస్తువులలో వివిధ పదార్థాలతో తయారుచేసిన ఫిలమెంట్లు ఉపయోగిస్తారు. వీటి పొడవులు, మందాలు, పరికరాలను బట్టి మారుతుంటాయి.

విద్యుత్ వలయాలలో సాధారణంగా ఉపయోగించే తీగలు త్వరగా వేడక్కతు. కొన్ని విద్యుత్ పరికరాలలో ఉపయోగించే ఫిలమెంట్లు తొందరగా వేడక్కడమే కాకుండా స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి కూడా. విద్యుత్ బల్బ్లలో ఉండే ఫిలమెంట్ ఎక్కువ ఉప్పొగ్రతవరకు వేడక్కి వెలుతురునివ్వడం ప్రారంభిస్తుంది.

ఒక తీగగుండా విద్యుత్ ప్రసరించినప్పుడు తీగ వేడక్కతుంది. విద్యుత్ బల్బ్లలో కరెంటు ప్రవహించినప్పుడు అది వేడక్కినట్లుగా ఉండే విద్యుత్ పరికరాల గురించి ఆలోచించండి.

### కృత్యం-7 :

కింద ఇచ్చిన రకరకాల విద్యుత్ ఉపకరణాల గురించి ఆలోచించండి. కింది పట్టికలో సరయిన వరసలో రాయండి.

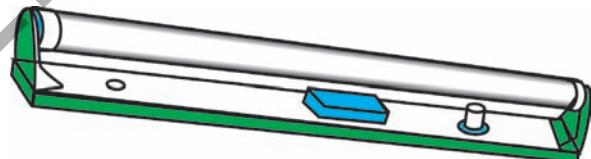
విద్యుత్ టీ కెటిల్, లిప్ట్, వీధిదీపం, ట్యూబ్లైట్, ఎగ్జాప్ట్ ఫ్యాన్, రైస్ కుక్కర్, టేవ్ రికార్డర్, మిక్సీ, ఓవన్, టేబుల్ ల్యాంప్.

### పట్టిక-2

కాంతికోసం	కదలికకోసం	వేడికోసం
ఉపయోగించేవి	ఉపయోగించేవి	ఉపయోగించేవి
టేబుల్ ల్యాంప్		

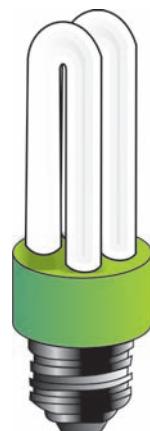
### ట్యూబ్లైట్, కాంపాక్ట్ ఫ్లోరసెంట్లాంప్ (సిఎఫ్.ఎల్)

విద్యుత్ దుర్యినియోగాన్ని తగ్గించడానికి పటం-16లో చూపినట్లుండే ఫ్లోరసెంట్ బల్బ్లలను ఉపయోగిస్తారు.



**పటం-16 ఎ : ట్యూబ్లైట్**

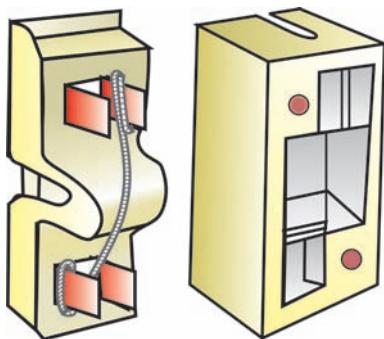
కాంపాక్ట్ ఫ్లోరసెంట్ బల్బ్లను (పటం-16) పరిశీలించండి. ఇవి కూడా విద్యుత్ వినియోగాన్ని తగ్గిస్తాయి. వీటిని సాధారణ బల్బ్లల మాదిరిగా వాటి పేశాల్లడ్లలోనే ఉంచి ఉపయోగించుకోవచ్చు. ISI గుర్తుకలిగినవి వాడడం మంచిది.



**పటం-16 బి :**  
**సి.ఎఫ్.ఎల్. బల్బ్**

## విద్యుత్ పూజ్ :

అధిక పరిమాణంలో తీగలగుండా విద్యుత్ ప్రసరించినప్పుడు విద్యుత్ పరికరాలు బాగా వెడక్కి కాలిపోయే ప్రమాదం ఉంది. ఈ ప్రమాదంనుంచి కాపాడడానికి శ్రేణివలయంలో పూజ్ ను అమరుస్తారు.



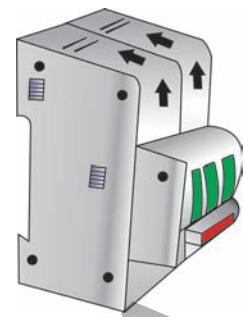
పటం-17: పూజ్

పటం-17లో చూపినట్లు పూజ్ కు ఒక సన్నని తీగ ఉంటుంది. ఇది ఉష్ణాన్ని గ్రహించినప్పుడు తొందరగా కరిగిపోయే మిల్క్రెమలోహంతో తయారయి ఉంటుంది. వలయంలో ఎక్కువ పరిమాణాలలో విద్యుత్ ప్రయాణించినప్పుడు వేడికి పూజ్ కరిగిపోతుంది. వలయంలో ఖాళీ ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల వలయం తెగిపోయి విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. అందువల్ల వస్తువులు కాలిపోకుండా రక్కణపోందుతాయి.

## మీనియెచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ (MCB) :

ఈ మధ్యకాలంలో పూజ్ లకు బదులుగా మీనియెచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ (MCB) లను విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. రక్షిత పరిధిని దాటి విద్యుత్ ప్రవాహం వచ్చినప్పుడు అవి తమంతట తామే 'స్విచ్ ఆఫ్' అవుతాయి. ఇలా జరగడానికి వీలుగా వీటిలో వేడక్కగానే విద్యుత్ ఆగిపోయే స్విచ్ అమర్చి ఉంటుంది. అందువల్ల వలయం ఆగిపోతుంది. తిరిగి స్విచ్ వేయగానే వలయం పూర్తయి పనిచేయడం ప్రారంభిస్తుంది.

మీనియెచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ (MCB)లు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాటంతట అవి ఆగిపోవడమే కాకుండా వాటికి అవే తిరిగి వలయాన్ని పునరుద్ధరించుకునే రకాలు కూడా ఉన్నాయి. అయితే ISI గుర్తున్నవాటిని కొనుకోడం మంచిది.



పటం-18: మీనియెచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్

మీనియెచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ (MCB)లవల్ల నష్టోలుకూడా ఏమైనా ఉంటాయేమో ఆలోచించండి.

## మన ఇళ్ళలో విద్యుత్ :

మన ఇళ్ళలో, పొరశాలల్లో ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది (దీన్ని గురించి పై తరగతులలో నేర్చుకుండాం).



పటం-19: డిజిటల్ ఎలక్ట్రిక్ మీటర్

విద్యుత్చుక్కి ఉత్పత్తి కేంద్రంనుంచి సబ్సైప్సన్సుకు అక్కడినుంచి ఇళ్ళకు విద్యుత్తు సరఫరా అవుతూ ఉంటుంది. విద్యుత్ ఉచితంగా లభించదు. మనం ఎంత విద్యుత్ వాడుకున్నాయో దానికి తగినంత డబ్బు చెల్లిస్తుంటాం. విద్యుత్శాఖ ఉద్యోగి మన ఇంటికి వచ్చి మీటరు రీడింగ్ చూసి ఎంత కరంట్ ఉపయోగించాయో లెక్కించి బిల్లు ఇస్తాడు. మీ ఇంట్లో ఉండే విద్యుత్ మీటర్సు పరిశేఖంచండి. దానిలో ఒక చక్కం తిరుగుతూ ఉంటుంది కదా! అంకెలు మారుతూ ఉండడాన్ని గమనించండి. అయితే ప్రస్తుతం ఇలాంటి మీటర్ల స్థానంలో డిజిటల్ మీటర్లను ఉపయోగిస్తున్నారు.

విద్యుత్ను యూనిట్లలో లెక్కించడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. యూనిట్ అంటే ఏమిటి? దీన్ని ఎలా లెక్కిస్తారు?

మన ఇండ్లలో వాడే బల్బులను గమనించండి. వాటిమీద 25W, 40W, 60W, 100W అని గుర్తించి ఉండడాన్ని పరిశేఖించండి.

W అంటే వాటేజ్ అని అర్థం. ఇది బల్బు ఎంత శక్తివంతమైన కాంతినిస్తుందో తెలుపుతుంది. బల్బు వాటేజ్ పెరిగేకొద్ది విద్యుత్ వినియోగం, ఇచ్చే కాంతి పరిమాణం పెరుగుతాయి.

ఒక కిలో వాట్ (KW) వెయ్యి వాట్లకు సమానం. ఏదైనా విద్యుత్ పరికరం ఒక గంటలో ఒక కిలోవాట్ విద్యుత్ను వినియోగించుకున్నట్లయితే దాన్ని ఒక యూనిట్ లేదా కిలోవాట్గంట అంటారు. ఆ పరికరం రెండు గంటల పాటు పనిచేసిందనుకోండి. అది రెండు యూనిట్ల విద్యుత్ను వినియోగించుకున్నదని అర్థం.

### విద్యుత్ బిల్లు ఎలా లెక్కిస్తారో తెలుసుకుండా :

1. అయ్యాబ్బాళ్ళ ఇంట్లో జనపరి నెలలో మీటరు రీడింగ్ 400యూనిట్లు. ఫిబ్రవరి నెలలో మీటరు రీడింగ్ 580యూనిట్లు ఉన్నది. ఫిబ్రవరిలో ఎన్ని యూనిట్ల విద్యుత్ ఖర్చుయింది? యూనిట్కు రూ. 3.05పై చొప్పున ఎంత బిల్లు చెల్లించాలో లెక్కించండి.

### పట్టిక-3

జనపరి నెలలో రీడింగ్	= 400యూనిట్లు
ఫిబ్రవరి నెలలో రీడింగ్	= 580యూనిట్లు
ఖర్చుయన విద్యుత్	= 180యూనిట్లు
ఒక యూనిట్ ఖరీదు	= రూ. 3.05పై
కట్టపలసిన మొత్తం	= $180 \times 3.05 = \text{రూ. } 549$

గమనిక: యూనిట్కు చెల్లించే మొత్తం విలువ ప్రాంతాన్ని బట్టి, శ్లాబును బట్టి మారుతుంది. వ్యాపారానికి, పరిశ్రమలకు ఇచ్చే విద్యుత్, గృహపసరాలకు ఇచ్చే దానికన్నా ఖరీదు ఎక్కువగా ఉంటుంది.

2. ఒక ఇంట్లో 100W బల్బులు నాలుగు, 60W బల్బులు అరు, 40W బల్బులు అరు ఉన్నాయి. ప్రతి రోజు అన్ని బల్బులనూ రెండు గంటల చొప్పున వెలిగిస్తారు. వాళ్ళకి నెలకు ఎన్ని యూనిట్ల విద్యుత్ ఖర్చుయింది. యూనిట్కు రూ. 2.80 చొప్పున ఎంత బిల్లు చెల్లించాలి?

ఉపయోగించిన మొత్తం విద్యుత్

$$= (4 \times 100\text{W}) + (6 \times 60\text{W}) + (6 \times 40\text{W}) \\ = 1000\text{W} = 1\text{KW}$$

ప్రతి రోజు ఉపయోగించే విద్యుత్

$$= 2\text{G} \times 1\text{KW} = 2\text{KWH}$$

30రోజులకు వినియోగం

$$= 2\text{KWH} \times 30 = 60\text{KWH}$$

చెల్లించవలసిన మొత్తం

$$= 2.80 \times 60 = \text{రూ. } 168$$

### ఆలోచించండి :

మనరాష్ట్రంలో విద్యుత్ సరఫరాలేని ఇళ్ళు ఉంటాయా? ఎలాంటి చోట్ల ఈ పరిస్థితి ఉంటుంది. విద్యుత్ లేకుండా ప్రజలు నివసించడానికి కారణాలు ఏమై ఉంటాయి.

### ఆలోచించండి :

మన దేశం విద్యుత్ కొరతను ఎదుర్కొంటూంది. మనం విద్యుత్ను దుర్వినియోగం చేయడం వల్ల చాలా మంది విద్యుత్ కొరతతో ఇబ్బందిపడతారు. అంతేకాదు

విద్యుత్ బిల్లుకూడా పెరుగుతుంది. విద్యుత్ను పొదుపుచేయడం మనందరి బాధ్యత. పొదుపుచేసే మార్గాలను గురించి ఆలోచించండి.

### మీకు తెలుసా?

#### మైఫ్టేల్ ఫారడే (1791-1867)

మైఫ్టేల్ ఫారడే అనే శాస్త్రవేత్త ఒక తీగచుట్టలో అయస్కాలున్ని అటూ ఇటూ కదిలించినపుడు దానిలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుందని గుర్తించాడు. దీన్ని ఆధారంగా చేసుకొని 1831లో విద్యుత్ దైనమో తయారుచేశాడు. ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ కూడా అతడే కనుకొన్నాడు.

### కీలక పదాలు :

ఘుటం, బ్యాటరీ, ఫ్లౌజ్, బ్రేసివలయం, సమాంతర వలయం, వలయ చిత్రం, టూబ్లైట్, కాంపాక్ ఫ్లోరసెంట్ దీపం, మీనియేచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్, వాట్, కిలో వాట్ గంట.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- విద్యుత్ ఘుటం విద్యుత్ శక్తినిచ్చే వనరు.
- విద్యుత్ ఘుటంలో ధన, బుణి ధృవాలుంటాయి.
- ఘుటం రసాయనశక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తంది.
- రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఘుటాలు కలిపితే దాన్ని బ్యాటరీ అంటారు.
- టూర్పులైట్లో ఘుటాలు బ్రేసిలో కలిపినవయి ఉంటాయి.
- విద్యుత్ బల్బులో ఉండే ఫిలమెంట్ ధృవాలకు కలిపి ఉంటుంది.
- ఫిలమెంట్ గుండా విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు బల్బు వెలుగుతుంది.
- మూసి ఉన్న విద్యుత్ వలయంలో ఒక ధృవం నుంచి మరొక ధృవానికి విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.

- స్ప్రోచ్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఆపడానికి, కొనసాగించడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
- బ్రేసివలయంలో ఒక బల్బు కాలిపోతే వలయం మొత్తం వెలగదు.
- సాధారణ బల్బుల స్థానంలో ఫ్లోరసెంట్ బల్బులు వాడడం ద్వారా విద్యుత్ను పొదుపు చేయవచ్చు.
- విద్యుత్ పరికరాలు పాడైపోకుండా కాపొడడానికి ఫ్లౌజ్, మీనియేచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ ఉపయోగపడతాయి.
- ఒక కిలోవాట్ వెయ్యి వాట్లకు సమానం.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం :

1. కింది విద్యుత్ పరికరాలకు సంకేతాలు రాయండి.
  - ఎ) ఘుటం
  - బి) బ్యాటరీ
  - సి) స్ప్రోచ్
  - డి) బల్బు
2. విద్యుత్ ఘుటం, బల్బు, స్ప్రోచ్ కలిగిన విద్యుత్ వలయ పట్టాన్ని గీయండి.
3. బ్రేసి వలయంలో ఒక బల్బు వెలగకపోతే మిగిలినవి కూడా వెలగవు ఎందువల్ల?
4. బ్రేసి, సమాంతర సంధానాల మధ్య ఫేదాలు రాయండి.
5. మీనియేచర్ సర్క్రూట్ బ్రేకర్ వల్ల లాభాలేమిటి?
6. ఖాళీలు నింపండి. కారణాలు రాయండి.
  - అ) ఘుట సంకేతంలో పొడవుగీత ..... ధృవాన్ని సూచిస్తుంది.
  - ఆ) ఘుటసంకేతంలో పొట్టిగీత ..... ధృవాన్ని సూచిస్తుంది.
  - ఇ) రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఘుటాల కలయికను ..... అంటారు.
  - ఈ) విద్యుత్ వలయంలో రక్షణగా ఉపయోగపడేది. ....
  - ఉ) విద్యుత్ వలయాన్ని మూయడానికి, తెరవడానికి ఉపయోగపడేది. ....

7. కింది వాక్యాలలో తప్పి(T), ఒప్పి(F) తో గుర్తించండి.  
కారణాలు రాయండి.

  - తేణీ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహానికి ఒకే మార్గం ఉంటుంది.
  - సమాంతర వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహానికి చాలా మార్గాలుంటాయి.
  - రెండు ఘటాలతో బ్యాటురీ తయారుచేయాలంపే వాటి బుండువాలను ఒకదానితో ఒకటి కలపాలి.
  - ఈ పరిమితిని మించి విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు పూర్ణజీతీగ కరిగిపోతుంది.
  - విద్యుత్ వినియోగాన్ని వాట్లలో కొలుస్తారు.

8. సరైనదాన్ని గుర్తించండి.

  - అరుణ 15W, 40W, 60W, 100W  
బల్బులు కొన్నది. వీటిలో రాత్రి నిద్రపోయే సమయంలో కూడా వెలిగించుకోవడానికి ఏది షనికొస్తుంది.
  - 15W
  - 40W
  - 60W
  - 100W

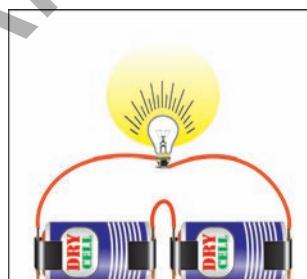
11. జతపరచండి.

  - ఘటం
  - స్విచ్
  - మీనియోగర్ సరూళ్లట్ బ్రేకర్
  - వలయం
  - పూర్ణజీ

( )      ( )      ( )      ( )      ( )

9. మీ మిత్రుల ఇట్లకు వెళ్లండి. ఐ సెలుల విద్యుత్ వినియోగ రీడింగ్ల వివరాలు సేకరించండి. విద్యుత్ బిల్లులు ఎక్కడ ఎలా చెల్లిస్తారో నివేదిక రాయండి.

10. క్రింది శ్రేణి తమసంధానానికి వలయ పటం గీయండి.



పటం-20

10. క్రింది శ్రేణి తమసంధానానికి వలయ పటం గీయండి.

ఆ) విద్యుత్ వలయాన్ని మూసి వేయడానికి ఉపయోగపడేది.

  - బల్బు
  - బ్యాటురీ
  - స్విచ్
  - పూర్ణజీ

ఇ) కిందివాటిలో కాంతిజనకంగా ఉపయోగపడేది.

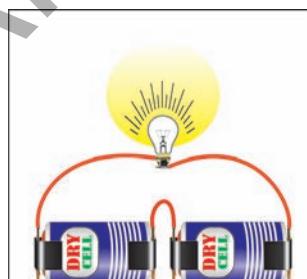
  - క్యాసెట్ ఫ్లైయర్
  - మిక్రో
  - కుక్కర్
  - టేబుల్ ల్యాంప్

ఈ) వలయంలో రక్షణపరికరం

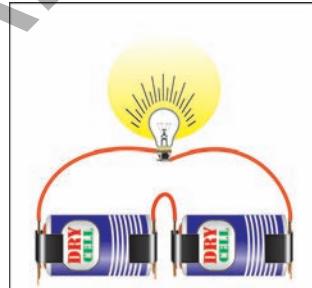
  - బల్బు
  - బ్యాటురీ
  - స్విచ్
  - పూర్ణజీ

9. మీ మిత్రుల ఇట్లకు వెళ్లండి. ఐ సెలుల విద్యుత్ వినియోగ రీడింగ్ల వివరాలు సేకరించండి. విద్యుత్ బిల్లులు ఎక్కడ ఎలా చెల్లిస్తారో నివేదిక రాయండి.

10. క్రింది శ్రేణి తమసంధానానికి వలయ పటం గీయండి.



పటం-20



పటు-20

మనం గాలివీచే దిశలో సైకిల్ తొక్కుతున్నప్పుడు చాలా నులభంగా అనిపిస్తుంది. గాలివీచే దిశకు ఎదురుగా సైకిల్ తొక్కెటప్పుడు చాలా అలసిపోయినట్లుగా అనిపించడం మనకు తెలుసు.

- దీనికి కారణం నీవు ఊహించగలవా?
- గాలి మనమీద ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?

ఒకొక్కప్పుడు గాలి చాలా చల్లగా, హోయిగా అనిపిస్తే మరొకప్పుడు చాలా వేడిగా ఉన్నట్లనిపిస్తుంది. ఒకొక్కసారి గాలి మబ్బుల్ని మోసుకొస్తుంది. అలాగే చాలా బలంగా కూడా వేస్తుంది. దుమ్ము లేపుతుంది. గాలివీచే సమయంలో బట్టలు చాలా తొందరగా ఆరిపోతాయని మీరు వె తరగతిలో తెలుసుకున్నారు కదా!

- మన రోజువారీ జీవితంలో గాలివల్ల ప్రభావితమయ్యే ఏవైనా ఐదు సందర్భాలు రాయండి.

పవనాలు మన జీవితాలపై ఎంతో ప్రభావం చూపుతాయి. అందుకని పవనాలు అంటే ఏమిటి? అవి ఎలా ఏర్పడతాయి? అనే విషయాలను తెలుసుకుండా. మన చుట్టూ ఉండే గాలి చాలా అరుదుగా మాత్రమే కదలకుండా ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది. అది నిరంతరం ఒక దిశ నుంచి మరొక దిశకు కదలుతూనే ఉంటుంది. గాలి కదలిక అనేక దిశలలో ఉంటుంది. కదిలే గాలిని మనం ‘పవనం’ అని పిలుస్తాం.

#### కృత్యం-1 : గాలి ఎక్కడ ఉంది?

ఒక బకెట్ నిండుగా నీరు తీసుకోండి. ఒక గాజుగ్గానులో అడుగున ఒక కాగితాన్ని ఉండలా చుట్టి

ఉంచండి. గ్లాసును తలక్రిందులుచేసి బకెట్లోని నీటిలో పూర్తిగా ముంచండి.



పటం-1

- గ్లాసులో ఉన్న కాగితం తడిచిందా? లేదా?
- గ్లాసును నీటిలో ముంచడంకోసం తలక్రిందులు చేసినప్పుడు ఏం జరుగుతుంది? మరోసారి చేసి చూడండి.

#### కృత్యం-2 :

ఒక బకెట్ నిండుగా నీరు నింపండి. దానిలో ఒక సన్నని మూతిగల సీసాను ముంచి నీటితో నిండేటట్లు చేయండి.

- నీరు సీసాలోకి నిండుతున్నప్పుడు దాని మూతి నుంచి ఏదైనా బయటకు రావడాన్ని గమనించారా?
- ఏదైనా బయటకు వస్తున్నదీ, లేనిదీ నీవు ఎలా గుర్తిస్తావు?
- లోపల ఏమీ కనిపించని సీసాగాని గ్లాసుగాని ఖాళీగా ఉండని అనుకుంటాం కానీ అది గాలితో నిండి ఉంటుందనేది నిజమా? కాదా?

పైన పేరొన్న రెండు కృత్యాలు చేసిన తరవాత “గాలి సర్వత్రా వ్యాపించి ఉంటుంది, ఖాళీగా కనిపించే



పటం-2(ఎ)



పటం-2(బి)

సీసా, గ్లాసు ఏ ఇతర పొత్తలోనైనా గాలితో నిండి ఉంటాయని తెలుస్తుంది. పొత్తలో ఉండే గాలిని బయటకు పంపకుండా దానిలో మరేదీ నింపలేము. కొంతగాలి బయటకు పోతేనే కొంత వస్తువు లోపలికి పోగలుగుతుంది. మన చుట్టూరా గాలి ఆక్రమించి ఉంది” అని రాణి చెప్పింది.

- రాణి చెప్పినదాన్ని మీరు అంగీకరిస్తారా? మీ మిత్రులతో చర్చించి, కారణాలు రాయండి.
- పొత్తలో ఒక పదార్థాన్ని నింపాలంటే ముందుగా అందులో ఉండే గాలిని తొలగించాలి అనడానికి ఐదు ఉదాహరణలు రాయండి.
- ఇంక ఫిల్టర్స్ ఇంకు పోయాలంటే ఏమేమి చేయాలో కింది బొమ్మలు చూసి వివరించండి.



పటం-3(ఎ)



పటం-3(బి)



పటం-3(సి)

### గాలి పీడనాన్ని కలిగిస్తుందా? :

సైకిల్ ట్యూబ్లో గానీ, మరేదైనా ఇతర వాహనాలకు గానీ పరిమితిని మించి గాలి నింపితే ట్యూబ్ వగిలిపోతుంది కదా! ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది! ఎక్కువగా ఉన్న గాలి ట్యూబ్ను ఏమి

చేస్తుంది? ట్యూబ్లో గాలి నింపగానే ట్యూబ్కు ఒక ఆకారం వస్తుంది కదా! ఇది ఎందుకు జరుగుతుందో మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

ఒక బెలూన్ తీసుకొని దానిలో గాలి నింపండి. ఇంకా ఇంకా డోధుతూనే ఉండండి. ఏమి జరుగుతుంది? బెలూన్ పరిమాణం పెరిగిపెరిగి చివరికి పగిలిపోతుంది.

- ఇది ఎందుకు పగిలిపోయింది?
- ఈ ప్రయోగం ద్వారా గాలి పీడనాన్ని కలిగిస్తుందని చెప్పవచ్చా?
- మీ సమాధానానికి కారణాలు చెప్పండి.

గాలి పీడనం కలిగిస్తుందనడానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు చెప్పండి. ఉదాహరణకు బెలూన్లో గాలి నింపడం, పుట్టబాల్లో గాలి నింపినప్పుడు అది గట్టిగా మారడం. చేతిపంపతో నీరు పైకి రావడం, సైకిల్, స్కూటర్, కారుట్యూబ్లలో గాలి నింపడం మొదలైనవి. మీరూ మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఆలోచించండి.

### కృత్యం-3 :

ఒక సిరంజిని తీసుకోండి. దానిలోని ప్లంజరును వీలయినంత వరకు బయటకులాగండి. సిరంజి నాజిలను గట్టిగా వేలితో మూయండి. ఇప్పుడు ప్లంజరును గట్టిగా ముందుకు నొక్కండి.



పటం-4

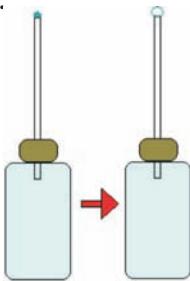
- ప్లంజరును లోపలికి నొక్కగలిగారా?
- అలా చేస్తున్నప్పుడు మీ చేతి బొటనవేలిమీద ఏదైనా ఒత్తిడి గమనించారా?
- నీ వేలిమీద ఒత్తిడికి కారణమేమై ఉంటుందని మీరు భావిస్తున్నారు?

**వేడిచేస్తే గాలి వ్యకోచిస్తుందా? :**

#### కృత్యం-4 :

ఒక భారీ ఇంజక్కన్ సీసా, ఒక భారీ రీఫిల్ తీసుకోండి. రీఫిల్కు ఉన్న పిన్ తీసివేసి రీఫిల్ను రబ్బరు మూత గుండా సీసాలోకి గుచ్చండి.

రీఫిల్ చివర ఒక నీటి చుక్క వేయండి. రెండు అరచేతులు రుద్దుకుని చేతితో సీసాను పట్టుకోండి. కొంతసేపు అలాగే పట్టుకొని ఉంచండి. చేతుల వేడికి సీసాకూడా వేడెక్కుతుంది.



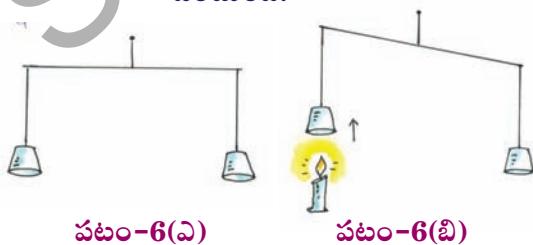
పటం-5

- రీఫిల్ చివరన ఉన్న నీటిచుక్కలో ఏమైనా తేదా వచ్చిందా?
- ఎందుకు ఇలా జరిగింది?

ఇప్పుడు సీసాను చల్లని నీటిలో ఉంచండి. రీఫిల్ చివర ఉన్న నీటి చుక్కను గమనించండి. ఏమి జరిగింది?

- చేతులతో రుద్ది సీసా పట్టుకున్నపుడు నీటిచుక్క పైకి రావడం, చల్లని నీటిలో పెట్టగానే రీఫిల్లోకి జారిపోవడానికి కారణమేమై ఉండవచ్చు.
- మొదటి సందర్భంలో వేడిచేయడంవల్ల గాలి వ్యకోచించిని చెప్పవచ్చా?
- చల్లబరిచినపుడు సీసాలో గాలి ఏమయిందో చెప్పగలరా?

**కృత్యం-5 :** వేడిగాలి చల్లని గాలికంటే తేలికగా ఉంటుంది.



పటం-6(ఎ)

పటం-6(ఫి)

రెండు కాగితపు సంచులు లేదా కాగితం కప్పులు తీసుకోండి. ఇవి రెండూ ఒకే పరిమాణంలో ఉండాలి. గట్టి చీపురుపుల్ల తీసుకుని దానికి రెండు వైపులా కాగితం కప్పులను పటం-6లో చూపినట్లు వేలాడదీయండి. తూచడానికి వీలుగా పుల్ల మధ్యలో మరొక దారం ముడివేయండి. త్రాసును పట్టుకున్నట్లుగా దారాన్ని పట్టుకోండి. రెండు కప్పులు సమానంగా ఉన్నాయి. అనిపించిన తరవాత ఒక కొవ్వొత్తి వెలిగించి కాగితం కప్పు కింద ఉంచండి. ఏమి జరుగుతుందో పరిశీలించండి.

- సమానంగా తూగిన కాగితపు కప్పులలో ఎందుకు తేదా వచ్చింది?

మనం కాగితపు కప్పులు ఎందుకు తీసుకున్నామంటే అవి చాలా తేలికగా ఉంటాయి. కాబట్టి ప్రయోగ ఫలితాన్ని సులభంగా గుర్తించడానికి వీలు కలుగుతుంది. మరేదైనా తేలిక వస్తువులతో కూడా చేయవచ్చా? అయితే గాలివల్ల కప్పులు కదలకుండా ఉండేలా జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. కొవ్వొత్తి వెలిగించేటప్పుడు జాగ్రత్తగా ఉండండి.

#### కృత్యం-6 :

ఒక బెలూన్ ను తీసుకోండి. దాన్ని గాలితో నింపండి. వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తికి కొంత దూరంలో ఉంచి వేడి తగిలేలా చేయండి. ఏమి జరిగింది?

బెలూన్ వ్యకోచిస్తుంది. అదే సమయంలో లోపలి గాలికూడా వ్యకోచించి బెలూన్ గోడలమీద ఎక్కువ పీడనం కలగజేస్తుంది.

ఇప్పుడు బెలూన్ ముడి విప్పితే ఏమవుతుంది? బెలూన్లో గాలి నెమ్మడిగా బయటికి వస్తుంది. ఇలా ఎందుకు జరిగింది. ఆలోచించండి.

### కృత్యం-7 :

ఒక బెలూన్ తీసుకొని గాలితో నింపండి. చేతితో నొక్కితే కొంచెం గట్టిగా ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది. అప్పుడు లోపలిగాలి బెలూన్ గోడలమీద పీడనం కలిగిస్తోందన్నట్టే కదా! ఇప్పుడు బెలూన్ ముడి ఊడదీయండి. గాలి ఎలా బయటికి వస్తోందో గమనించండి.

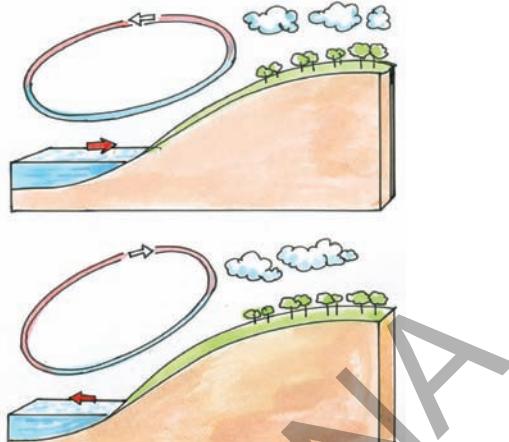
బెలూన్లోనుంచి గాలి బయటకు వస్తుంది. దారాన్ని వదులు చేస్తూ గాలిని వేగంగా లేదా నెమ్మిదిగా బయటికి వచ్చేలా నియంత్రించవచ్చు. బెలూన్లో గాలి ఎక్కువ పీడన ప్రదేశంనుంచి తక్కువ పీడన ప్రదేశాల వైపుకు వీస్తుంటుంది.

కదిలే గాలిని పవనం అంటారని మీకు ముందే తెలుసు. గాలి అధిక పీడనం నుంచి అల్పపీడనం వైపుకు వీస్తుంది. పీడనం ఎంత ఎక్కువైతే గాలి అంత వేగంతో వీస్తుంది. ప్రకృతిలో పవనాలు ఎందుకు ఏర్పడతాయి? ప్రకృతిలో పీడన వ్యత్యాసాల గల గాలులు ఎలా ఏర్పడతాయి? పీడన వ్యత్యాసాలు ప్రకృతిలో గాలులు ఏర్పడానికి ఎలా కారణమవుతాయి? దీనిలో ఉప్పొగ్గుర్గతా వ్యత్యాసాల ప్రభావం ఏమైనా ఉంటుందా? ఈ విషయాలను అర్థం చేసుకోడానికి కింది ప్రయోగం చేద్దాం.

### కృత్యం-8 :

ఒక అగ్రబట్టిని వెలిగించండి. దానినుంచి వెలువదే పొగ ఏ దిశలో పోతోందో గమనించండి. పొగ ఏవైపుకు పోతుంది. పై ప్రయోగాల ద్వారా వేడెక్కిన గాలి చల్లని గాలికంటే తేలికగా ఉండి పైకి పోతుందని గమనించవచ్చు. గాలిని వేడిచేయడం వల్ల వ్యక్తిగతం చెంది ఎక్కువ ప్రదేశాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. ఏదైనా ఒక వస్తువు ఎక్కువ ప్రదేశాన్ని ఆక్రమిస్తే దాని సాందర్భ తగ్గుతుంది, తేలికవుతుంది. అందుకనే పొగ, వేడిగాలి మొదలైనవి పైకి పోతూంటాయి.

గాలి వేడెక్కి పైకి పోయినప్పుడు ఆ ప్రదేశ పీడనం తగ్గుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన తక్కువ పీడన ప్రదేశంలోకి చేరడానికి అన్ని వైపులనుంచి గాలి ప్రయత్నిస్తుంది. భూమి, సముద్రంలో నీరు సూర్యనిపల్ల వేడెక్కడంలో ఉండే వ్యత్యాసంవల్ల గాలులు అటునుంచి ఇటూ, ఇటునుంచి అటూ పయనిస్తూ ఉంటాయి.



పటం-7

నేల, నీటికన్నా తొందరగా వేడెక్కుతుంది. అందువల్ల పగటి సమయంలో నేలమీద గాలులు వేడెక్కి తేలికై పైకి పోతాయి. ఇక్కడ తక్కువ పీడనం ఏర్పడడం వల్ల సముద్రంమీద నుంచి గాలులు భూమిమీదకి వీస్తాయి. సంవత్సరంలో కొన్ని నిర్దిష్ట సమయాలలో ఇలా జరగడంవల్ల సముద్రం మీద నుంచి చల్లని గాలులు భూమిమీదకి వీస్తాయి. రాత్రిసమయంలో నేల నీటికన్నా తొందరగా చల్లారుతుంది. అప్పుడు సముద్రంమీద గాలులు వేడిగా ఉండడంవల్ల అక్కడ పీడనం తగ్గుతుంది. భూమి మీద నుంచి గాలులు సముద్రం మీదకి వీస్తాయి.

### కృత్యం-9 :

#### వీచే గాలి - ప్రభావాలు :

(ఎ) ఒక గ్లాసును, అట్టముక్కను తీసుకోండి. బల్లమీద గ్లాసును ఉంచి దానిమీద ఒక అట్టముక్కను మూతపెట్టినట్లుగా ఉంచండి. ఘన్ఱకంతోగానీ, చేతితోగానీ అట్టముక్క మీద విసరండి.



• మీరు ఏమి గమనించారు?

• అట్టముక్క ఎందుకు పైకిలేచింది?

(బి) ఇప్పుడు గ్లాసు అంచులను నీటితో పటం-8(ఎ) తడిచేయండి. మళ్ళీ అట్టముక్కను మూతగా పెట్టండి. పటం-8(బి)లో చూపినట్లుగా పట్టుకోండి. గాలి

విసరండి. ఏం జరుగుతుందో ఊహించగలరా?

పెద్దపెద్ద గాలులు వచ్చినపుడు ఇంటి కప్పులు ఎగిరిపోవడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. ఇంటికప్పు బలహిసంగా ఉంటే అది గాలి వేగానికి ఎగిరిపోతుంది.



పటం-8(బి)

మీరు ఎప్పుడైనా ఇలాంటి అనుభవాలను చూసి ఉన్నా, విని ఉన్నా మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

మనం విసరడంవల్ల గాలిలో కదలిక వచ్చింది. కదిలిన గాలివల్ల అక్కడ (అట్టముక్కమీద) తక్కువ పీడన ప్రదేశం ఏర్పడింది. గ్లాసులో ఉండే గాలి అక్కడికి చేరడానికి అట్టముక్కను పైకిలేపిందన్నమాట. గ్లాసును బోర్లించి ఉంచిన సందర్భంలో కూడా అట్టముక్క కింద తక్కువ పీడన ప్రదేశం ఏర్పడుతుంది. గ్లాసులో గాలి అట్టముక్కను కిందికి నెడుతుంది. అందువల్ల అట్టముక్క పడిపోతుంది.

### గాలులు - భూమిమీద ఉప్పోట్టేగ్రతావ్యత్యాసాలు :

నదులు, సముద్రాల వంటి నీరుండే ప్రదేశాల పరిసరాలలో గాలి చూపే ప్రభావాన్ని గురించి తెలుసుకున్నాం కదా! భూమిమీద ఇతర ప్రదేశాలలో గాలి ఏ ప్రభావం చూపుతుందో పరిశీలిద్దాం. ఒక్కొక్క ప్రదేశంలో ఉప్పోట్టేగ్రత ఒక్కొక్క రకంగా ఉంటుంది. ఎందుకని?

భూమిమీద ఉప్పోట్టేగ్రతలలో వ్యత్యాసాలుండడడానికి చాలా రకాల కారణాలుంటాయి.

వీటన్నింటి గురించి మరికొన్ని విషయాలు తెలుసుకుందాం.

### 1. భూమధ్యరేఖా ప్రాంతానికి, ధృవాలకూ మధ్య ఉప్పోట్టేగ్రతావ్యత్యాసం :

భూమధ్యరేఖ దగ్గర ధృవాల దగ్గర కన్నా సూర్యుని వేడి ఎక్కువగా ఉంటుందని మీరు భూగోళశాస్త్రంలో తెలుసుకున్నారు కదా! దీనికి కారణం భూమధ్యరేఖ

దగ్గర సూర్యకిరణాలు నిట్టనిలువుగా పడడమే. అందువల్ల ఈ ప్రాంతంలో గాలి వేడిగా ఉంటుంది. ఇక్కడ ఏర్పడే తక్కువ పీడనంలోకి భూమధ్యరేఖకు ఇరువైపులా ఉండే  $0^{\circ} - 30^{\circ}$  అక్షాంశ ప్రాంతంనుంచి చల్లని గాలులు వీస్తాయి. ఈ కదలిక భూగోళం మొత్తంమీద గాలి కదలికలకు దారితీస్తుంది.

పెరుగుతున్న గాలివేగం పీడనాన్ని తగ్గించడంతో పాటు వర్షం కురవడానికి కూడా కారణమవుతుంది.

పవనాలు ఎలా ఏర్పడతాయో అవి వర్షాన్ని ఎలా కురిపిస్తాయో, కొన్ని సమయాలలో ఎలా నష్టం కలిగిస్తాయో తెలుసుకుందాం.

### 2. భూమి, నీరు - ఉప్పోట్టేగ్రతావ్యత్యాసాలు :

సముద్ర పవనాలు, భూపవనాల గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు కదా! భూమధ్యరేఖాప్రాంతంలో పగటిపూట భూమి బాగా వేడికుతుంది. భూమిపైన ఉండే గాలిపారలు వేడిక్కి తేలికై పైకి పోతాయి. ఇది సముద్రపు గాలులు భూమి మీదకి రావడానికి కారణమవుతుంది. ప్రత్యేక సమయాలలో ఇలా వీచే గాలులను ‘బుతుపవనాలు’ అని పిలుస్తాం. ఈ పరిస్థితి సాధారణంగా జూన్ నుంచి సెప్టెంబర్ నెలల మధ్య కాలంలో ఏర్పడుతుంది.

డిశంబర్ - మార్చి నెలల మధ్యకాలంలో దీనికి పూర్తిగా వ్యతిరేక పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. సముద్రం నెమ్ముదిగా చల్లబడుతుంది. కాబట్టి భూమిమీద గాలులు సముద్రంమీదికి వీస్తాయి. సముద్రంనుంచి వీచే గాలులు వర్షాన్ని కురిపిస్తాయి (వర్షం ఎలా కురుస్తుందో నెవ తరగతిలో చదివారు కదా). రైతులు వర్షాలమీద ఆధారపడి వ్యవసాయం పనులు మొదలుపెడతారు. గాలి మరలు ఉపయోగించి విద్యుత్తును కూడా తయారుచేస్తారు (ఇది ఒక సాంప్రదాయేతర ఇంధనవనరు). ఇలా గాలి వల్ల మనకు అనేక ఉపయోగాలు కలుగుతున్నాయి.

- గాలివల్ల కలిగే లాభాలను ఆలోచించి రాయండి.

గాలులు నష్టాలను కూడా కలిగిస్తాయా? తెలుసుకుండాం! మీరు 'తుఫాను' గురించి వినే ఉంటారు కదా! సాధారణంగా మే - జూన్ లేదా అక్టోబర్ - నవంబర్ నెలలో వార్తాపత్రికలలో టి.వి.లలో వాతావరణ సమాచారంలో తుఫాన్ గురించి వింటూంటాం.

### తుఫానులు :

భూమిమీద వీచే పెనుగాలులనే తుఫాను అనవచ్చు. తుఫానులను హరికేన్లు, టైఫూన్లు ఇలా రకరకాల పేర్లతో పిలుస్తుంటారు. ఇవి ఏర్పడే ప్రదేశాన్ని బట్టి వాటికి పేర్లు పెడతారు. వార్తాపత్రికలు పరిశీలించి తుఫానుల పేర్లు సేకరించండి. ఉదా : 'తైలా తుఫాను'

తుఫాను ఎలా ఏర్పడుతుందో తెలుసుకోడానికి కింది ప్రయోగం చేధ్వాం.

### కృత్యం-10 :



పటం-9

ఒక గ్లాసు నిండా నీరు, రెండు ప్రాటులు తీసుకోండి. ఒక ప్రాటును నీళ్ళలో ఉంచండి. రెండోదాన్ని పటం-9లో చూపినట్లు క్రితిజ సమాంతరంగా ఉండేలా నోటిలో ఉంచుకోండి. దానిగుండా గాలి ఊడండి.

- గ్లాసులోని నీళ్ళలో ఏమైనా మర్పు గమనించారా?
- ఏమి గమనించారు?
- ప్రాటుంచి నీరు ఎందుకు పైకి చిందింది?
- మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

ప్రాటు గుండా గాలి ఊడినప్పుడు నీళ్ళలో ఉండే ప్రాటు పీడనం తగ్గుతుంది. అప్పుడు గ్లాసులో నీటిమీద బయటి గాలి పీడనంవల్ల గ్లాసులోని నీరు ప్రాటుకి వస్తుంది. అది బయటకు వచ్చాకా మనం ఊదే గాలివల్ల ముందుకు చిందుతుంది. గాలి వేగం పెరిగినప్పుడు గాలి వేగంతో పాటుగా గాలి పీడనం తగ్గును అని మనం పరిశీలించవచ్చును.

### తుఫానులు ఎలా ఏర్పడతాయి :

ఉపరితల తుఫానులు అనేవి వెచ్చుని నీటి ఆవిరిని ఇంధనంగా ఉపయోగించుకుని వనిచేసే పెద్ద యంత్రాలవంటివి. వెచ్చుని నీటి ఆవిరి సముద్రాల ఉపరితలంనుంచి పైకిపోతుంది. ఘలితంగా అక్కడ అల్పపీడన ప్రదేశం ఏర్పడుతుంది. చుట్టూ పక్కల పరిసరాలలో ఆధికపీడనంవద్ద ఉండే గాలి ఇక్కడికి చొచ్చుకు వస్తుంది. ఇలా కొత్తగా వచ్చి చేరిన గాలికూడా వేడెక్కి పైకిపోతుంది. ఇలా వరుసగా పరిసరాలలో గాలినంతా లోపలికి లాక్కాని వేడెక్కించి పైకి పోయెలా చేస్తుండడంతో సముద్రంలోని ఉపరితల నీరు కూడా కృత్యం-10లో చూసినట్లు పైకి వస్తుంది. వేడెక్కి పైకి వెళ్లిన గాలి చల్లబడగానే గాలిలోని నీటి ఆవిరి మేఘంగా మారుతుంది.



సముద్రపు వేడిగాలికి ఆవిరైన నీటివల్ల ఏర్పడిన మేఘాలు గాలితోబటు వేగంగా తిరుగుతూ తమ వేగాన్ని మరింతగా పెంచుకుంటాయి. (పటం-10 చూడండి.) అందువల్ల కన్నులాంటి ఆకారాలు ఏర్పడతాయి. ఇలాంటి ఆకారాలను ఉపగ్రహం ఛాయాచిత్రాలలో స్పష్టంగా చూడవచ్చు.

## తుఫానులవల్ల కలిగే నష్టాలు :

తుఫానులు మనకు తీవ్రమైన నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. తుఫానులు ఎక్కువ వర్షం, బలమైన గాలులతో నష్టం కలిగిస్తాయి. తుఫానులవల్ల కలిగే నష్టాలు తుఫాను తీవ్రత, దాని పరిమాణం అది ఏర్పడే ప్రదేశంమీద ఆధారపడి ఉంటుంది.



**పటం-11**

- మీరు ఎప్పుడైనా తుఫానువల్ల కలిగే నష్టాల గురించి విన్నారా? వాటిని మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి.
- వార్తా పత్రికలలో తుఫానులను గురించిన సమాచారం సేకరించండి. దానితో ప్రాణ్యబుక్సు తయారుచేయండి. నివేదిక రూపొందించండి.

## తుఫాను సమయంలో చేయవలసినవి - చేయగూడనివి:

- తుఫాను గురించి వాతావరణ శాఖ టి.వి., రేడియో, వార్తాపత్రికల ద్వారా ఇచ్చే సమాచారాన్ని, హెచ్చరికలను నిర్దశ్యం చేయకండి. పుకార్లను నమ్మకండి.
- మీ ప్రాంతానికి సంబంధించి తుఫాను హెచ్చరికలు ఉన్నపుడు మీ రోజువారీ పనులు చేసుకుంటూనే రేడియోలో వచ్చే హెచ్చరికలు గమనించండి.
- ఇంటిలో విద్యుత్ సరఫరా చేసే 'మెయిన్' ఆపివేయండి.
- పోలీసులు, అగ్నిమాపక డళం, వైద్యసేవకు

నంబంధించిన ఫోన్ నంబర్లను సిద్ధంగా ఉంచుకోండి.

- మీ కుటుంబానికి కొన్ని రోజులకు కావలసిన నిత్యవసరాలను, మందులను పిల్లలకు, పెద్దలకు సరిపడా ఆహారం సిద్ధం చేసుకోవాలి.

## తుఫాను తరవాత చేయవలసినవి :

మీరు తుఫాను ప్రభావిత ప్రాంతాలలో ఉన్నట్లయితే ఈ పనులు చేయండి.

- వేలాడుతున్న విద్యుత్ తీగలను పట్టుకోవద్దు.
- కలుషితమైన నీటిని తాగవద్దు. అత్యవసరంగా తాగడానికి తగినంత నీటిని నిలవచేసుకోండి.
- వరద నీటిలోకి, కూలిన చెట్లు, భవనాల దగ్గరకు సరదాకోసం వెళ్ళకండి.
- మీ ఇరుగుపొరుగువారికి నవోయం అందించడానికి సిద్ధంగా ఉండండి.

నేడు అధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానం తుఫాను ప్రమాదాలనుంచి రక్కించుకోడానికి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది. ఈ శతాబ్దం తొలినాళ్ళలో తుఫానుల నుంచి రక్కించుకోడానికి ఒక్క గంట వృవధి కూడా ఉండేది కాదు. ప్రస్తుతం ప్రపంచం చాలా మారిపోయింది. ఉపగ్రహాలు, రాడార్ వ్యవస్థలు మనకు ఎంతో మేలు చేస్తున్నాయి. 48గంటల ముందుగానే తుఫాను గురించిన సమాచారం, ముందుస్తు హెచ్చరికలు జారీచేయడానికి వీలుకలుగుతూంది. తుఫాను సముద్రంలో ఎక్కడ ఉంది? ఎక్కడ తీరం దాటుతుంది? తీవ్రత ఎంత? అనే విషయాలను గంటగంటకూ తెలుసుకోడానికి వీలు కలుగుతోంది. వాతావరణశాఖ (Indian Meteorological Department - IMD) ఈ సమాచారాన్ని మనకు అందిస్తుంది.

తుఫానులు అంటే అల్పమీదన వృవధ్యాలని, గాలి వేగమే తుఫానులు ఏర్పడడానికి ప్రధాన కారణమని తెలుసుకున్నాం కదా!

గాలి వేగాన్ని కొలవడానికి అనిమోమీటర్ అనే వరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు (అభ్యన్ననాన్ని మెరుగుపరచుకుండాంలో దీన్ని ఎలా తయారుచేయాలో పరిశీలించండి).

### కీలక పదాలు :

గాలి, వ్యాకోచం, తుఫానులు, అల్పపీడనం, అధికపీడనం, అనిమోమీటర్, ఉపగ్రహాలు, రాదార్.

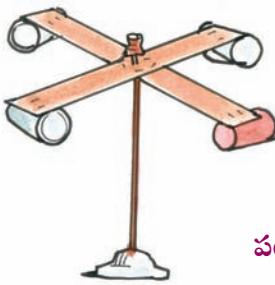
### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- గాలి మనచుట్టూ ఆవరించి ఉంది.
- కదిలే గాలిని పవనం అంటారు.
- మనచుట్టూ ఉండే గాలి పీడనాన్ని కలిగిస్తుంది.
- వేడిగాలి పైకిపోతుంది. అదే సమయంలో చల్లని గాలులు భూమివైపు వీస్తాయి.
- గాలి వేడి కావడంవల్ల అది పైకి పోయినప్పుడు పీడనం తగ్గుతుంది. అధిక పీడన ప్రదేశం నుంచి చల్లని గాలులు అల్ప పీడన ప్రదేశం వైపు ప్రయాణిస్తాయి.
- భూమిమీద ఉష్టోగ్రతలలో వ్యత్యాసాలే పవనాల కదలికకు కారణమవుతాయి.
- గాలిపీడనంలో తేడావల్ల ఏర్పడే అధిక పీడన గాలులు/ అల్ప పీడనాలు తుఫానుకు దారితీస్తాయి.
- ఉపగ్రహాలు, రాదార్లలవంచి ఆధునిక సౌంకేతిక పరిజ్ఞానం ఉపయోగించి తుఫానులను ముందుగానే ఉపహించవచ్చు.

### అభ్యన్ననాన్ని మెరుగుపరచుకుండాం :

1. భూళీలను పూరించండి. కారణాలను రాయండి.  
ఎ) కదిలే గాలిని ..... అంటారు.  
బి) భూమిమీద ..... వేడెక్కడంవల్ల పవనాలు ఏర్పడతాయి.  
సి) భూమి ఉపరితలం దగ్గరగా ఉండే ..... గాలులు పైకి పోయినప్పుడు ..... గాలులు కిందికి వస్తాయి.

- డి) గాలి ..... పీడన ప్రదేశం నుంచి ..... పీడన ప్రదేశానికి కదులుతుంది.
2. ఒక ప్రదేశపు గాలి వీచే దిశను తెలుసుకోడానికి ఏపైనా రెండు పద్ధతులను సూచించండి.
3. గాలి పీడనాన్ని కలిగిస్తుంది అని చెప్పడానికి రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.
4. మన ఇంటిలో వెంటిలేటర్లను ఎక్కడ నిర్మిస్తారు? ఎందుకు?
5. బ్యానర్లు, పెద్దపెద్ద హొర్టింగ్లు కట్టేటప్పుడు వాటికి రంద్రాలు చేస్తారు. ఎందుకు?
6. ఒకవేళ మీరున్న ప్రదేశంలో తుఫాను సంభవిస్తే మీ ఇరుగుపొరుగువాళ్ళకు ఎలా సహాయపడతారు?
7. పగటిపూట సముద్ర తీరానికి వెళ్లినపుడు సముద్రం మీది నుండి మన వైపుకు గాలి పీస్తునట్లు అనిపిస్తుంది. అంతేకాని సముద్రంవైపుకు వీచదు. ఎందుకో వివరించండి.
8. కిందివాటిలో ఏది సరైనది? కారణం రాయండి.
- ఎ) చలికాలంలో నేలమీదనుంచి సముద్రం వైపు గాలులు వీస్తాయి.
- బి) వేసవికాలంలో నేలమీదనుంచి సముద్రం వైపు గాలులు వీస్తాయి.
- సి) అధిక పీడన వ్యవస్థలో అధిక వేగంతో తిరిగే గాలివల్ల తుఫానులు కలుగుతాయి.
- డి) భారతదేశంలో సముద్ర తీరప్రాంతం తుఫానుల ప్రభావానికి గురికాదు.
9. కింది విధానాన్ని చదవండి. మీ సౌంత అనిమోమీటర్ను తయారుచేయండి.  
నాలుగు కాగితపు కప్పులు, 20సెం.మీ. పొడవు, 2సెం.మీ. వెడల్పు గల రెండు కార్డబోర్డు ముక్కలు, జిగురు, స్టాప్లర్, సైచ్ పెన్సులు సిద్ధం చేసుకోండి.  
ఒక పెనీల్ను కోసుగా చెక్కుండి. 20సెం.మీ. పొడవు, 2సెం.మీ. వెడల్పు గల రెండు కార్డబోర్డు ముక్కలు పటంలో



పటం-11

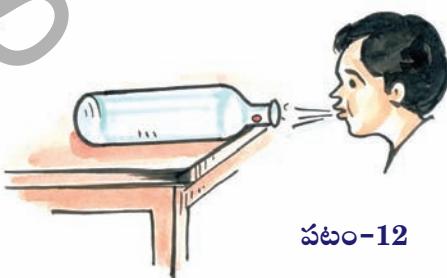
చూపినట్లు అమర్ఖండి. వాటికి నాలుగువైపులా కాగితపు కప్పులను అతికించండి. నాలుగు కప్పులూ ఒకే దిశలో ఉండేలా జాగ్రత్తపడండి. అట్టముక్కల మధ్య భాగంలో సూదితో గుచ్ఛి రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రం గుండా పెన్నిల్ ముల్లును దూర్ఖండి. రంధ్రం పెన్నిల్ ముల్లు ఆధారంగా అట్టముక్కలు సులభంగా తిరగడానికి వీలైనంత పెద్దదిగా ఉండాలి.

మీ అనిమోమీటర్ సిద్ధం అయినట్టే. దీన్ని బాగా గాలి వీచే ప్రదేశంలో ఉంచండి. ఏదైనా ఒక కాగితపు కప్పును ర్షాష్టులో ఉంచుకొని అది నిమిషానికి ఎన్నిసార్లు తిరుగుతోందో లెక్కించండి.

10. తుఫానులకు, అల్పపీడనాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని, చిత్రాలను, వార్తాపత్రికల ద్వారా సేకరించండి. ప్రొఫెసర్లను తయారుచేయండి.

11. తుఫాను ప్రభావానికి గురైన వ్యక్తులతో ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి ప్రశ్నలను తయారుచేయండి.

12. గాలితో సరదాలు చేద్దాం! ఈ కింది ప్రయోగాన్ని చేయండి. మీ పరిశీలనలు రాయండి. పటంలో చూపినట్లు బల్లమీద సీసాను ఉంచండి. పత్తిని ఉండలా చుట్టి సీసా మూతి దగ్గర ఉంచండి. దాన్ని లోపలికి పోయేలా ఊదడానికి ప్రయత్నించండి. వేరువేరు పరిమాణాలు కలిగిన సీసాలతో చేసి



పటం-12

చూడండి. ఎవరు పత్తి ఉండను సీసా లోపలికి పోయేలా ఊదగలిగారు?

13. బంతిని ఊదండి - మీ పరిశీలనలు రాయండి.



పటం-13(ఎ)



పటం-13(బి)

ఒక ప్లాష్టిక్ గరాటు, చిన్న బంతిని తీసుకోండి. పటం-13(ఎ)లో చూపినట్లు బంతిని గరాటులో ఉంచి ఊదండి. బంతి బయటకు పడేలా ఊదగలిగారా? ఈసారి పటం-13(బి)లో చూపినట్లు ఊదండి. బంతి బయటపడేలా ఊదగలిగారా?

- మీరు ఏం గమనించారు?
- మీరు ఏం జరుగుతుందని ఊదించారు?
- ఏం జరిగింది? సమాధానం కోసం మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

14. గాలి ఊదండి.

ఒక పెద్ద ప్లాష్టిక్ సీసాను తీసుకోండి.

దానికి రెండు రంధ్రాలన్న రబ్బరు బిరడాను బిగించండి. ఒక గాజు గొట్టానికి ఒక చివర బెలూన్ దారంతో కట్టండి మరొక గాజుగొట్టాన్ని తీసుకోండి. ఈ రెండు గొట్టాలను పటంలో చూపినట్లు అమర్ఖండి. బయటి గాలి సీసాలోకి పోకుండా బిరడాచుట్టూ మైనంతో పూతపూయండి. రెండో గాజుగొట్టాన్ని నోటిలో ఉంచుకొని సీసాలో గాలిని పీల్చండి, సీసాలోకి గాలిని ఊదండి.



పటం-14

- బెలూన్లో ఏమైనా మార్పును గుర్తించారా?
- ఈ మార్పుకు కారణమేమిటి?

గత తరగతిలో మనం నీడలు ఎలా ఏర్పడతాయో తెలుసుకున్నాం. వస్తువుకుండే వివిధ ముఖాలు కాంతిజనకానికి అభిముఖంగా ఉన్నప్పుడు ఏర్పడే నీడల ఆకారాలలో మార్పులను పరిశీలించాం. వస్తువుకు ఏర్పడే నీడలను కొన్నింటిని గేశాం. నీడల ఆకారాలను పరిశీలించి కాంతికిరణాలు బుజుమార్గంలో (సరళ రేఖామార్గంలో) ప్రయాణిస్తాయని గుర్తించాం.

అదేవిధంగా కాంతి ఏదైనా వస్తువుపైన పడినప్పుడు పరావర్తనం చెందుతుందని, ఆ పరావర్తన కాంతి మన కంటిని చేరినప్పుడే మనం ఆ వస్తువును చూడగలమని అవగాహన చేసుకున్నాం.

కాంతిపరావర్తనాన్ని గురించిన మరికొన్ని విషయాలను మనం ఈ తరగతిలో నేర్చుకుండాం.

**అధ్యం (సమతల దర్శణం)లో మీ ప్రతిబింబాన్ని ఎప్పుడు స్పష్టంగా చూడగలుగుతారు?**

ఒక చీకటి గదిలో మీకు ఎదురుగా అద్దాన్ని పట్టుకుని నిలబడితే, అందులో మీ ప్రతిబింబాన్ని మీరు చూడగలుగుతారా?

**కృత్యం-1 :**



ఒక టార్చులైట్ తీసుకుని వటం-1(ఎ)లో చూపినట్లు కాంతిని అధ్యంపైకి ప్రసరింపజేయండి. అధ్యంలో మీ ప్రతిబింబాన్ని చూడడానికి ప్రయత్నించండి.

తర్వాత వటం-1(బి)లో చూపినట్లు టార్చు వెలుగును మీ ముఖంపైపు తిప్పి, అధ్యంలో మీ

ప్రతిబింబాన్ని చూడండి.



**వటం-1(బి)**

మై రెండు సందర్భాలలో ఎప్పుడు మీ ప్రతిబింబాన్ని స్పష్టంగా చూడగలిగారు?

కాంతిని మీ మై ప్రసరింపజేసినప్పుడు అధ్యంలో మీ ప్రతిబింబాన్ని స్పష్టంగా చూడగలమని, కాంతిని అధ్యంపై ప్రసరింపజేసినప్పుడు అధ్యంలో మీ ప్రతిబింబం మసకగా కనబడుతుందని మీరు గుర్తించారు కదా! మరి అలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

**అలోచించండి :**

మనం ఏదైనా వస్తువును చూడాలంటే ఆ వస్తువుమీద వెలుగు (కాంతి) పడాలని మీకు తెలుసు. మరి పగటివేళలో మన గదిలోని వస్తువులపై సూర్యునికాంతి ప్రత్యక్షంగా పడకపోయినా ఆ వస్తువులను మనం ఎలా చూడగలుగుతున్నాం?

సూర్యుని కాంతి భూమి, గదిగోడలు, పైకప్పు మొదలయిన వాటిమీద అనేక సార్లు పరావర్తనం చెందుతూ చివరకు గదిలోని వస్తువులపై పడి తిరిగి పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరడంవల్ల ఆ వస్తువులను మనం చూడగల్లతున్నాం.

మీ తరగతి గది మధ్యలో మీ స్నేహితుడు కూర్చున్నాడనుకోండి. సూర్యుని కాంతి మీ స్నేహితున్ని చేరడానికి ఎన్ని సార్లు పరావర్తనం చెందాలో ఊహించండి. ఎక్కడినుంచి పరావర్తనం చెందే అవకాశం ఉండో గుర్తించండి.

**కాంతి ఒక వస్తువుమీద పడిన తర్వాత ఎలా పరావర్తనం చెందుతుంది?**

కాంతి పరావర్తనం గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి కాంతికిరణాలు, వాటి ప్రసారం గురించి తెలుసుకోవడం అవసరం.

**కాంతికిరణాలు :**

**కృత్యం-2 :**

పటం-2(ఎ)లో చూపిన విధంగా ఒక అధ్యంముక్క (లేబారేటరీ స్లైడ్ పరిమాణం కలది), నల్లకాగితం తీసుకోండి. అధ్యంముక్కను నల్లకాగితంతో చుట్టండి.

పటం-2(బి)లో చూపినట్లు నల్లకాగితం మధ్యలో ఒక మి.మీ. వెడల్పు గల చీలికను ఏర్పాటుచేయండి.



పటం-2(ఎ)



పటం-2(బి)

పటం-2(సి)లో చూపినట్లు ఈ చీలిక సూర్యునికి ఎదురుగా ఉండేట్లు ఆ అధ్యంముక్కను పట్టుకోండి. సూర్యుని కాంతి ఈ చీలికపై పడి తిరిగి వెనక్కిరూపడం గమనించవచ్చు. ఆ కాంతిని ఒక తెల్లకాగితంపై పడేట్లు నేలపై కాగితం ఉంచండి.



పటం-2(సి)

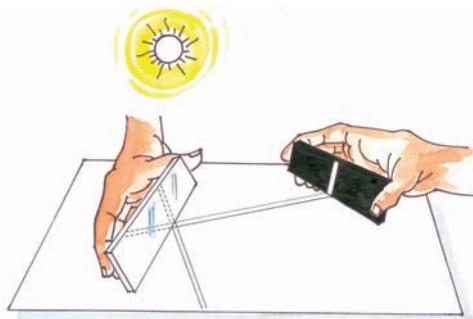
ఇలా సన్నని చీలిక లేదా సన్నని రంధ్రం గుండావచ్చే కాంతిని కాంతి కిరణంగా భావించవచ్చు.

చీలిక కల్గిన నల్లకాగితంలో చుట్టీన ఈఅధ్యంముక్కను దాచివుంచి తదుపరి కృత్యాలలో ఉపయోగించుకుండా.

**కాంతి ఎలా పరావర్తనం చెందుతుందో పరిశీలిద్దాం :**

**కృత్యం-3 :**

ఒక తెల్లకాగితాన్ని కొంత భాగం ఎండలో, మిగతా భాగం నీడలో ఉండేట్లు నేలపై ఉంచండి. పై కృత్యంలో చేసినట్లుగా చీలిక కలిగిన అధ్యంముక్కతో కాంతి కిరణం ఈ తెల్లకాగితంపై పడేట్లు చేయండి. పటం-3లో చూపినట్లు మరొక అధ్యంముక్కను ఆ కాంతి కిరణానికి ఎదురుగా ఉంచండి.



పటం-3

ఏం గమనించారు?

చీలికనుంచి వచ్చే కాంతి కిరణంతోపాటు కాగితంపై మరో కాంతి కిరణం మీరు గమనించారా?

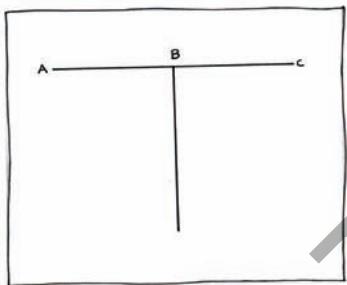
అద్దంముక్కుపై పడిన మొదటి కాంతి కిరణాన్ని ‘పతన కిరణం’ అని, అద్దం నుండి బయలుదేరిన రెండవ కిరణాన్ని ‘పరావర్తన కిరణం’ అని అంటాం.

### పరావర్తన నియమాలు :

పతన కిరణ దిశకు, పరావర్తన కిరణం దిశకు మధ్య ఏమైనా సంబంధమున్నదా? మనం ఇప్పుడు పరిశీలించాం.

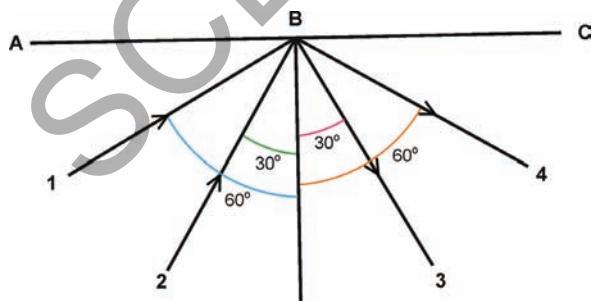
### కృత్యం-4 :

ఒక తెల్లకాగితాన్ని తీసుకుని, దానిమీద పటం-4(ఎ)లో చూపినట్లు AC రేఖాఖండాన్ని గీయండి. ఈ రేఖాఖండం మధ్యబిందువు B ని గుర్తించండి. B వద్ద AC రేఖాఖండానికి లంబాన్ని గీయండి.



పటం-4(ఎ)

పటం-4(బి)లో చూపినట్లు లంబంతో  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  కోణం చేసేటట్లు B బిందువునుంచి లంబానికి ఇరువైపులా రెండు రేఖలు గీయండి. ఈ రేఖలను 1, 2, 3, 4 సంఖ్యలతో గుర్తించండి.



పటం-4(బి)

AC రేఖాఖండంమీద కాగిత తలానికి లంబంగా అద్దాన్ని ఉంచండి. అద్దం పరావర్తన తలం లంబంవైపుగా ఉండేట్లు, అద్దం వెనకతలం అంచు AC రేఖాఖండంతో ఏకీభవించేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. మీరు తయారుచేసిన చీలిక కలిగిన అద్దంముక్కుతో కాగితంమీదున్న 4వ రేఖమీదుగా కాంతికిరణం పడేటట్లు చేయండి. ఈ కిరణం AC రేఖాఖండంపై గల అద్దానికి పతన కిరణం అవుతుంది. ఈ పతన కిరణానికి, లంబానికి మధ్య కోణాన్ని ‘పతన కోణం’ ( $\angle i$ ) అంటాం.

ఈ పతన కిరణంవల్ల ఏర్పడిన పరావర్తన కిరణం కాగితంపైన ఏ రేఖమీదుగా వెళ్లిందో గుర్తించండి. ఈ పరావర్తన కిరణానికి, లంబానికి మధ్య కోణాన్ని ‘పరావర్తనకోణం’ ( $\angle r$ ) అంటాం.

ఇప్పుడు చీలిక కలిగిన అద్దంముక్కును కదిలించి 3వ రేఖ మీదుగా కాంతికిరణం పడేటట్లు చేయండి. పరావర్తన కిరణం ఏ రేఖమీదుగా వెళ్లింది?

మరలా చీలిక కలిగిన అద్దపు ముక్కును కదిలించి కాంతికిరణం లంబంమీదుగా పడేటట్లు చేయండి. (ఇప్పుడు పతన కిరణం, లంబం ఒకటే కాబట్టి పతన కోణం  $0^\circ$  అవుతుంది.)

ఏం జరిగింది? పరావర్తన కిరణం ఏ రేఖమీదుగా వెళ్లింది?

పై కృత్యంలో పరిశీలించిన వివరాలను పక్క పేజీలోని పట్టిక-1లో నమోదుచేయండి.

పతన కోణం, పరావర్తన కోణంల మధ్య ఏమైనా సంబంధాన్ని మీరు గుర్తించారా? ఆ సంబంధాన్ని ఒక నియమం రూపంలో రాయండి.

### పట్టిక-1

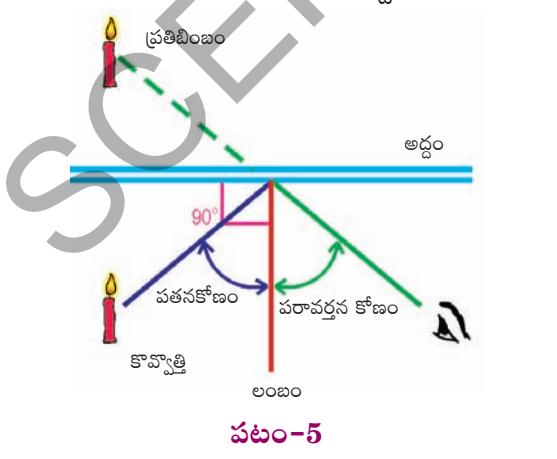
క్ర.సం.	పతన కిరణం	పతన కోణం	పరావర్తన కిరణం	పరావర్తన కోణం
1	4వ రేఖలై		..... రేఖలై	
2	3వ రేఖలై		..... రేఖలై	
3	లంబరేఖలై		..... రేఖలై	

### నియమాన్ని సరిచూడాం :

రెండు పతన కిరణాలు లంబంతో వరసగా  $20^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  కోణాలు చేస్తే మీ సుాత్రం ప్రకారం వాటి పరావర్తన కిరణాలు లంబంతో చేసే కోణాల విలువలు ఎంత ఉండాలి? మీ నోటు మస్తకంలో రాయండి. ప్రయోగంచేసి మీరు రాసిన విలువలను సరిచూసుకోండి.

### గమనిక :

పటం-5ను పరిశీలించండి. కొవ్వొత్తినుంచి వచ్చిన కాంతి అధ్యంమీదపడి పతనకోణం, పరావర్తన కోణం సమానంగా ఉండేట్లుగా పరావర్తనం చెందుతుంది. ఒత్తే ఆ కాంతి పరావర్తనం చెందిందని మన కన్ను గుర్తించలేదు. అధ్యంలోపల ఉన్నట్లు కనబడే కొవ్వొత్తిని చూస్తా ఆ కొవ్వొత్తినుంచే కాంతి వస్తువుని మన కన్ను భావిస్తుంది. ఈ విధంగా వస్తువుల ప్రతిబింబాలను మనం అధ్యంలో చూస్తాం.



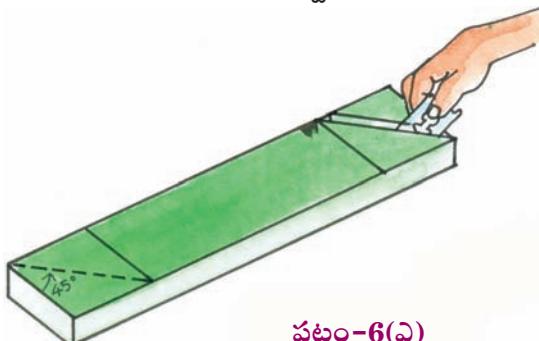
మనం గదిలో కూర్చొని కిటికీ లేదా తలుపుగుండా బయట రోడ్డులై వెళ్ళే వ్యక్తిని చూడగలం. అప్పుడు ఆ వ్యక్తికూడా మనల్ని చూడగలదు. మరి ఆ వ్యక్తికి కనబడకుండా ఉండి మనం అతన్ని చూడగలమా?

### పెరిస్థోషిన తయారు చేధాం :

### కృత్యం-5 :

కావలసిన పరికరాలు : భారీ అగురువత్తుల డబ్బు, రెండు అద్దాలు, స్నేహితులు, పెన్సిల్, బ్లేడు, అగ్గిపెట్టె, కొవ్వొత్తి, గమ్.

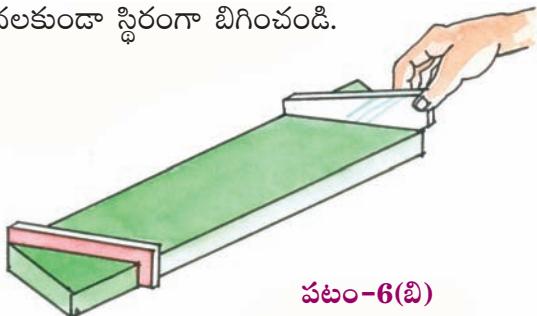
అగురువత్తుల డబ్బును రెండువైపులా మూసివేయండి. పటం-6(ఎ)లో చూపినట్లు డబ్బు రెండు చివరలలో చతురస్రాలను, వాటికి కర్రాలను గీయండి. కర్రాల వెంట బ్లేడుతో కత్తిరించి అద్దాలకు సరిపోయేంత చీలికలను ఏర్పాటుచేయండి.



పటం-6(ఎ)

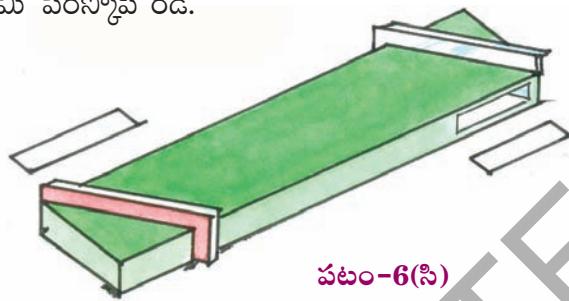
పటం-6(బి)లో చూపినట్లు ఆ చీలికలలో అద్దాలను ఉంచండి. ఆ అద్దాలు ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఉండి, వాటి పరావర్తన తలాలు

ఎదురెదురుగా ఉండేట్లు జాగ్రత్తవహించండి. గమ్ లేదా కొవ్వోత్తి మైనంచుక్కల సహాయంతో చీలికలలో అద్దాలు కడలకుండా స్థిరంగా బిగించండి.



పటం-6(బి)

పటం-6(సి)లో చూపినట్లు డబ్బా రెండు వైపులా నిలువు అంచుల వెంట దీర్ఘ చతురస్రాకారపు రంధ్రాలను చేయండి. ఆ రంధ్రాల గుండా ప్రవేశించిన కాంతి అద్దాల పరావర్తన తలంపై పడేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. మీ పెరిస్కోప్ రెణ్డి.



పటం-6(సి)

మనం పెరిస్కోప్ యొక్క ఒక రంధ్రం గుండా చూస్తే రెండవ రంధ్రానికి ఎదురుగా ఉన్న వస్తువులను చూడగలుగుతాం. మీరు ఒక చెట్టు వెనక దాగి ఉండి దానికి అవతలి వైపు ఏం జరుగుతుందో పెరిస్కోప్తో చూడవచ్చు.

పటం - 6(డి)లో గదిలోపలే ఉండి గది బయట వస్తువులను పెరిస్కోప్తో గమనిస్తున్న భాలికను చూడండి.



పటం-6(డి)

### ఆలోచించండి :

పెరిస్కోప్లోని రెండు అద్దాలను ఒకదానికాకటి సమాంతరంగా ఎందుకు ఉంచాలి? ఒకవేళ అవి కొంత కోణంతో అమర్ఖబడితే ఏం జరుగుతుంది?

### కృత్యం-6 :

ఒక చదరపు అడుగు వైశాల్యం గల అద్దాన్ని నేలపై ఉంచండి. పటం-7లో చూపినట్లు మీరు, మీ స్నేహితులు ఎ, బి, సి అద్దానికి నలువైపులా నిలబడండి. మీ అందరికి అద్దంలో మీ ఎదుటి వారి ప్రతిభింబం కనబడే విధంగా మీ మీ స్థానాలు సర్దుకోండి.



పటం-7

అద్దంలో మీ స్నేహితులు ఎ, సి లు తమ ప్రతిభింబాలను ఒకరికొకరు చూడగలుగుతారు. కాని వారి ప్రతిభింబాలు మీరెండుకు చూడలేరు?

మీ ఎదురుగా ఉన్న స్నేహితుడు (బి) ని తన స్థానం నుండి ఒక అడుగు పక్కకు జరగమని చెప్పండి. ఏం జరిగింది? ఇప్పుడు అద్దంలో అతని ప్రతిభింబాన్ని మీరు చూడగలుగుతున్నారా? లేదా? ఎందుకు?

అద్దానికి ఒక లంబాన్ని ఊహించండి. ఇది అద్దానికి, నేలకూ లంబంగా ఉంటుంది. మీ ఎదురుగా ఉన్న స్నేహితుడు (బి) ని అతని మొదటి స్థానంలోకి రమ్మనండి. మీ స్నేహితుడు బి నుంచి బయలుదేరిన కాంతి అద్దంమీద పతనమయ్యట్లు పతన కిరణాన్ని, అద్దంనుంచి పరావర్తనంచెందిన కాంతి మీకు చేరేటట్లు

పరావర్తన కిరణాన్ని ఊహించండి. ఈ పతన, పరావర్తన కిరణాలూ, లంబమూ ఒకే తలంలో ఉంటాయని గుర్తించండి.

మీ స్నేహితుడు (బి) పక్కకు జరిగితే అతని ప్రతిబింబం మీకు ఎందుకు కనబడలేదో ఇప్పుడు ఊహించండి. అతను పక్కకు జరిగినా అతని ప్రతిబింబం మీకు కనబడాలంటే మీరు ఎక్కు నిలబడాలి? మరలా ఒకసారి లంబం, పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణాలనూ, వాటి తలాన్ని ఊహించండి. ఏం తెలిసింది?

పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం, మూడూ ఒకే తలంలో ఉన్నప్పుడే మీ ఎదుట ఉన్న మీ స్నేహితుని ప్రతిబింబం అద్దంలో మీరు చూడగలుగుతారు.

అదే విధంగా మీ స్నేహితుడు (ఎ) నుంచి వస్తున్న పతన కిరణం, లంబం, మీ స్నేహితుడు (సి) వైపు వెళ్తున్న పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉన్నాయా?

ఇప్పుడు పెరిసోష్ట లోని అద్దాలు ఒక దానికొకటి సమాంతరంగా ఎందుకు ఉండాలో తెలుసుకుండాం.

పెరిసోష్టలో ఒక అద్దంనుంచి వచ్చే పరావర్తన కిరణం రెండో అద్దానికి పతన కిరణం అవుతుంది. ఈ అద్దాలు సమాంతరంగా ఉన్నప్పుడే పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం ఒకే తలంతో ఉండి మనం ఏర్పరచిన దీర్ఘచతురస్రాకారపు రంధ్రాల గుండా కాంతి ప్రయాణం చేసి వస్తువులు మనకు కనబడతాయి. అలాకాక అద్దాలు ఒకదానికొకటి కొంత కోణం చేస్తే మొదటి అద్దం నుంచి వచ్చే పరావర్తన కిరణం రెండో అద్దంపై పతనం కాకపోవచ్చు లేదా రెండో అద్దంనుంచి వచ్చే పరావర్తన కిరణం మనం ఏర్పరచిన రంధ్రం గుండా బయటికి రాకపోవచ్చు. ఈ రెండు సందర్భాలలో మనం వస్తువును చూడలేము.

### అద్దంలో మనం ప్రతిబింబం ఎలా పొందగలుగుతాం?

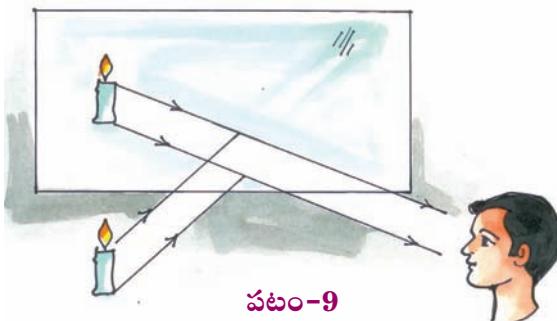
మనం ప్రతిరోజు అద్దంలో మన ప్రతిబింబం చూసుకొంటూ ఉంటాం. మరి అద్దంలో మన ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుంది?

పగటి వేళ మనపై పడిన కాంతి పరావర్తనం చెందడంవల్ల మననుంచి బయలుదేరిన కాంతి కిరణాలు అద్దంపై పడి, పరావర్తనం చెంది తిరిగి మన కంటిని చేరడంవల్ల మన ప్రతిబింబం అద్దంలో చూడగలుగుతాం. పటం-8 చూడండి. ఇలా కాంతి పరావర్తనంవల్ల అద్దంలో ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.



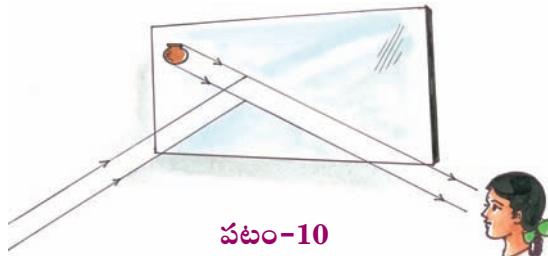
పటం-8

పటం-9లో కొవ్వొత్తి నుంచి బయలుదేరిన కాంతి అద్దంపై పతనమవడం, తిరిగి ఆ కాంతి పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరే విధానం కొన్ని కిరణాల సహాయంతో చూపడం జరిగింది. వీటిని పరిశీలించి అద్దంలో కొవ్వొత్తి ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుందో, దాన్ని మనం ఎలా చూడగలవో అవగాహన చేసుకోవచ్చు.



పటం-9

వస్తువు మనకు కనబడకపోయినా అద్దంలో దాని ప్రతిబింబం చూడగలమా? పటం-10 చూడండి. ఒక అద్దం తీసుకొని ఇలా ప్రయత్నించి చూడండి.



#### అలోచించండి :

మీరు తరగతి గదిలోనే కూర్చుని, తరగతి బయట ఉన్న చెట్టు ప్రతిబింబం చూడాలంటే అద్దాన్ని ఎక్కడ ఉంచాలి? ఎలా ఉంచాలి?

ఆ అద్దంలో మీ తరగతిలోని వారందరూ ఒకేసారి ఆ చెట్టు ప్రతిబింబం చూడగలరా?

ఒకవేళ అలా చూడలేకపోతే మీమీ స్థలాల నుంచి కదలకుండానే ఆ చెట్టు ప్రతిబింబం ఒక్కొక్కరు చూడాలంటే ఏం చేయాలి?

ఒక అద్దాన్ని తీసుకుని ప్రయత్నించి చూడండి.

**మీకు, అద్దంలోని మీ ప్రతిబింబానికి ఏమైనా తేడా ఉందా?**

పటం-11లో చూసినట్లు అద్దం ముందు నిలబడండి. మీ చొక్కాకు జేబు ఏవైపున ఉంది? అద్దంలోని ప్రతిబింబంలో చొక్కాకు ఏవైపున జేబు ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది?



పటం-12లో చూపినట్లు అద్దం ముందు నిలబడి మీ కుడిచేతిని పైకెత్తండి. మీ ప్రతిబింబం ఏ చేయి పైకెత్తినట్లు కనబడుతుంది?

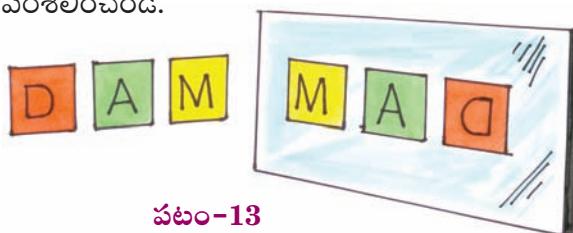
అద్దంలో మీ ప్రతిబింబం కుడిచేతితో తల దువ్వుకుంటున్నట్లుగా ఉండాలంటే నీవేమి చేయాలి? పై పరిశీలనలను బట్టి నీవేమి తెలుసుకున్నావు?

వస్తువు కుడిభాగం అద్దంలో.....గా, వస్తువు యొంగు ఎడమ భాగం అద్దంలో.....గా కనిపిస్తాయి.

అద్దంలో కుడిఎడమలు తారుమార్పతాయి. దీన్ని ‘పార్ష్వవిలోమం’ అంటాం.

#### కృత్యం-7 :

ఒక డ్రాయింగ్ పీట్సు తీసుకుని దాన్ని చిన్న ముక్కులుగా కత్తిరించండి. వాటిలో 26 ముక్కులపై ఆంగ్ల పెద్ద అక్షరాలు (Capital Letters) ఒక్కొక్కటి రాయండి. పటం-13లో చూపినట్లు ఆ అక్షరాలన్నింటిని అద్దంముందు ఉంచుతా వాటి ప్రతిబింబాలను పరిశీలించండి.



- ఏ ఏ అక్షరాల ప్రతిబింబాలు ఖచ్చితంగా అవే అక్షరాల్లాగా కనిపించాయి?
- ఏ ఏ అక్షరాల ప్రతిబింబాలు కుడి ఎడమలు తారుమార్చేనట్లు కనిపించాయి? ఎందుకు?

ఇదే విధంగా తెలుగు / హిందీ / ఉర్దూ అక్షరాలు, 1 నుంచి 9 వరకు అంకెలను అద్దం ముందు ఉంచి, ప్రతిబింబాలను వరిశీలించి పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

మీ పేరు అద్దంలో ఎలా కనబడుతుందో రాయగలరా?

మీ పేరు (జింగ్రీషులో పెద్ద అక్షరాలు) .....  
అద్దంలో మీ పేరు కనబడే విధానం .....

#### అలోచించండి :

అంబులెన్స్ కు ముందు భాగంలో “AMBULANCE” అని రాసి ఉంటుంది. ఎందుకు?

**వస్తువు, దాని ప్రతిభింబపరిమాణాలు సమానంగా ఉంటాయా?**

#### కృత్యం-8 :

మీరు ఒక నిలువుటద్దం ముందు నించుని మీ ప్రతిభింబాన్ని చూడండి. మీరు నిల్చున్న స్థలంనుంచి రెండుగులు వెనుకకు, తిరిగి ఒక అడుగు ముందుకు కదలండి. మీరు వెనుకకూ, ముందుకూ కదలుతున్నప్పుడు అద్దంలో మీ ప్రతిభింబం కూడా కదలుతున్నట్లు కనబడుతుందా? అద్దం ముందు మీరు ఎంత దూరంలో ఉంటే అద్దం లోపల మీ ప్రతిభింబం కూడా అంతే దూరంలో ఉన్నట్లు కనబడుతుంది కదా! మీ ప్రతిభింబం పరిమాణం ఎంత ఉంది? ఏదైనా ఒక వస్తువును అద్దం ముందు దగ్గరగా ఉంచి, దాని పరిమాణం దాని ప్రతిభింబ పరిమాణంతో పోల్చి చూడండి. అప్పి సమానంగా ఉన్నాయా? లేవా?

మీరు చిన్న అద్దం ముందు నిలబడినప్పుడు, పెద్ద అద్దం ముందు నిలబడినప్పుడు ఏర్పడే ప్రతిభింబాల పరిమాణంలో తేడా ఉంటుందా?

అద్దం పరిమాణం ఎంతైనప్పటికీ ప్రతిభింబం పరిమాణం వస్తు పరిమాణంతో సమానంగా ఉంటుంది.

#### అలోచించండి :

అనువగాని చోట అధికులమనరాదు

కొంచెముండుటేల్ల కౌదువ కాదు

కొండ అద్దమందు కొంచెమైయుండదా

విశ్వదాఖిరామ వినురవేమ.

పై పద్యాన్ని మీరు వినే ఉంటారు కదా! అద్దంలో కొండ ఎందుకు చిన్నగా కనబడుతుంది?

**వస్తువు ఒక్కటే... ప్రతిభింబాలు ఎన్నో...!**

- నీవేప్పుడైనా హెంగుర్ కటింగ్ సెలూన్ (క్లోరశాల)కు వెళ్ళావా?
- సెలూన్లో సాధారణంగా ఎన్ని అద్దాలు వాడతారు?

హెయర్ కటింగ్ సెలూన్ (క్లోరశాల)లో క్లోరం చేయించుకొనే వ్యక్తికి ముందువైపు, వెనకవైపు అద్దాలుండటం మీరు చూసే ఉంటారు కదా! ఒక్కొక్కసారి పటం-14లో చూచినట్లు కటింగ్ చేయించుకున్న వ్యక్తి వెనక మరొక అద్దం పెట్టి చూపించడం గమనించారా?



#### పటం-14

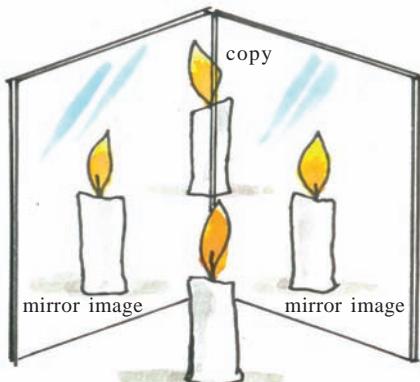
ఎందుకు ఆ షాపుల్లో ఎక్కువ అద్దాలు వాడతారు?

ఆ షాపులోని కుర్చీలో కూర్చుంటే మీకు మీ ప్రతిభింబాలు ఎన్ని కనిపిస్తాయి?

**ఒకే వస్తువుకు అనేక ప్రతిబింబాలను ఎలా ఏర్పరచాలి?**

### కృత్యం-9 :

సమాన కొలతలు గల రెండు అద్దాలను తీసుకొని వాటిని సెలోఫెన్పోచ్ సహాయంతో అతికించండి. పటం-15లో చూపినట్లు అద్దాలను కొంత కోణంలో నిలబెట్టి వాటి మధ్య వెలుగుతున్న కొవ్వుత్తిని ఉంచండి.. మీకు ఎన్ని ప్రతిబింబాలు కనబడుతున్నాయి?



పటం-15

అద్దాల మధ్య కోణాన్ని తగ్గిస్తూ, పెంచుతూ ప్రతిబింబాల సంఖ్యను లెక్కించండి.

ఎక్కువ ప్రతిబింబాలు కనిపీంచాలంటే ఏం చేయాలి?

### పరిశీలించండి :

అద్దాల మధ్య కోణం  $90^{\circ}$  ఉండేటట్లు అమర్చి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలను పరిశీలించి వాటిని వస్తువుతో పోల్చండి.

ఏం గమనించారు?

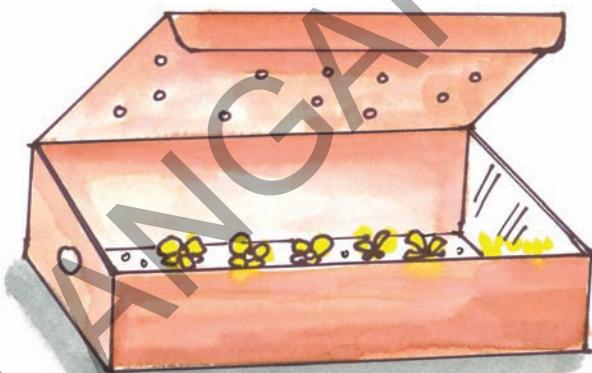
ఆయా ప్రతిబింబాలమధ్య ఏవైనా తేడా ఉందా? కారణాన్ని ఊహించండి.

- కాంతి పరావర్తన ధర్మాన్ని నిత్యజీవితంలో మనం ఎలా ఉపయోగించుకుంటాం?

- కాంతి పరావర్తన ధర్మంమీద ఆధారపడి పనిచేసే ఆటవస్తువు లేదా ఏదైనా పరికరాన్ని మీరు చూశారా?

### కృత్యం-10 : డబ్బాలో పూలతోట

భారీ చెప్పుల డబ్బాను తీసుకోండి. దాని లోపల ఎదురెదురు తలాలలో చిన్న తలాలకు సరిగా సరిపోయే రెండు అద్దాలను ఉంచండి. అద్దాలు ఒకదానికాకటి సమాంతరంగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి.



పటం-16

వాటిలో ఒక అద్దం వెనుక మధ్యలో కొంతభాగంలో కళాంగ పూతను తొలగించండి. పటం-16లో చూపినట్లు అదే అద్దం వెనుకనున్న డబ్బా అట్టకు కూడా అదే ప్రదేశంలో రంధ్రం చేయండి. డబ్బాలో అడుగున పూలు చల్లండి. ఇప్పుడు డబ్బాను మూసివేసేముందు పై మూతకు కొన్ని చిన్న చిన్న రంధ్రాలు చేసి కాంతి డబ్బాలోకి వెళ్ళే ఏర్పాటుచేయండి. డబ్బాను మూసి కళాయిపూతను తొలగించిన అద్దం వెనుక రంధ్రం గుండా డబ్బాలోకి చూడండి. అందమైన పొడవైన పూల తోటను గమనించవచ్చు.

డబ్బాలోని కొద్ది ప్రదేశం పొడవైన ప్రదేశంవలె ఎందుకు కనబడుతుందో ఊహించండి.

డబ్బాలోకి ప్రవేశించిన కాంతి పూలపై పడి పరావర్తనంచెంది అన్ని దిశలలో ప్రయాణిస్తుంది.

అద్దాలవైపు ప్రయాణించిన కాంతి కిరణాలు అద్దాలవైపు పడి పరావర్తనం చెందాక వాటిలో కొన్ని కిరణాలు ఆ అద్దానికి ఎదురుగా ఉన్న అద్దంవైపు ప్రయాణిస్తాయి. ఇలా అనేక సార్లు పరావర్తనం జరగడంవల్ల ఆ పెట్టెలోని కొద్ది ప్రదేశం చాలా పొడవైన ప్రదేశంలా కనబడుతుంది.

### కెలిడియోస్టోప్సు తయారుచేధాం :

#### కృత్యం-11 :

ఒకే కొలతలు కలిగిన మూడు ఆద్దంముక్కలను తీసుకోండి.



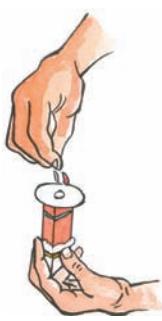
పటం-17(ఎ)

పటం-17(ఎ)లో చూపినట్లు ఆ మూడింటిని వాటి పరావర్తన తలాలు అభిముఖంగా ఉండేట్లు ఒక త్రికోణాకారపు గొట్టం ఏర్పడేట్లుగా అమర్చి కడలకుండా రబ్బర్ బ్యాండ్ వేయండి.

ఈ గొట్టం ఒక కొనను పాక్షిక పారదర్శక కాగితంతో మూసివేయండి. మరొక కొనను గట్టి అట్ట ముక్కతో మూసివేసి, ఆ అట్ట మధ్య భాగంలో గొట్టం లోపలికి చూడడానికి వీలుగా ఒక రంధ్రం చేయండి.

#### ఇప్పుడు పటం-17(బి)

లో చూపినట్లు రంగురంగుల చేతిగాజుల ముక్కలను కొన్నింటిని ఆ గొట్టంలో వేయండి. మీ కెలిడియోస్టోప్ తయారయినట్లే.



పటం-17(బి)

పటం-17(సి) లో చూపినట్లు అట్టకు ఉన్న రంధ్రం గుండా లోపలికి చూడండి. ఏం గమనించారు?



పటం-17(సి)

కెలిడియోస్టోప్సు కొద్దిగా అటూ ఇటూ కదిలించి తిరిగి లోపలికి చూస్తూ కెలిడియోస్టోప్ ని గుండ్రంగా తిప్పండి. ఏం గమనించారు?

ఎందుకు అలా కనబడుతున్నాయో చెప్పగలరా?

ఆలోచించండి: కెలిడియోస్టోప్లో కొనిపించే ఆకారాలను మీ నిత్య జీవితంలో ఎప్పడైనా చూశారా?

**మీరెప్పుడైనా వాహనాల ‘రియర్వ్యూ మిర్రర్’ లో మీ ప్రతిభింబాన్ని చూసుకున్నారా?**

ఒస్సు, కారు లేదా మోటార్ సైకిల్ వాహనాలకు ముందు భాగంలో ఇరువైపులా అద్దాలుండడం మీరు చూసే ఉంటారు కదా! పటం-18 చూడండి.



పటం-18

ఇవి రియర్వ్యూ మిర్రర్సు. వాటిద్వారా తమ వాహనం వెనుక, పక్కన వచ్చే వాహనాలను తల వెనక్కి తిప్పకుండా డ్రైవర్లు గమనిస్తారు.

మీరెప్పుడైనా ఇటువంటి అద్దాలలో మీ ప్రతిబింబాన్ని చూసుకున్నారా? అందులో మీ ప్రతిబింబం ఎలా ఉంది?

### కృత్యం-12 :

ఒక సమతల దర్శణాన్ని (అద్దం) తీసుకొని, ఏడైనా వాహనం వద్దకు వెళ్లండి. ఆ వాహనం అద్దంలోనూ, మీ చేతిలోని అద్దంలోనూ మీ ప్రతిబింబాలను చూసుకోండి. ఏం తేడా గమనించారు?

మీ అద్దంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబంకంటే వాహనం తాలూకు అద్దంలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబం చిన్నదిగా ఉన్నట్లు మీరు గమనించి ఉంటారు కదా! ఎందుకు చిన్నగా ఉంది?

ఈ రెండు అద్దాల మధ్య ఏవైనా తేడా ఉందా? వాటి ఆకారాన్ని పరిశీలించి తేడా గుర్తించండి.

**మీ ప్రతిబింబం తలకిందులుగా ఉండటం మీరెప్పుడైనా చూశారా?**

### కృత్యం-13 :

మీ ఇంటిలోగల స్టీలు చెమ్మా లేదా గరిటెలలో మీ ప్రతిబింబం చూసుకోండి. చెమ్మా లేదా గరిటెలలో వంపుగా ఉన్న తలం ఇరువైపులా అద్దంలూ పనిచేస్తుంది. పటం-19లో చూడండి.

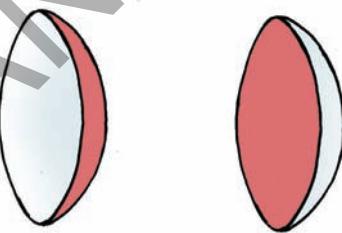


పటం-19

గరిటె ఉచ్చైత్తు భాగం వైపు మీ ప్రతిబింబం ఎలా కనబడుతుంది? గరిటె గుంట భాగం వైపు మీ ప్రతిబింబం తలకిందులుగా ఉండడం గమనించవచ్చు. ఈ గుంటభాగం పుటూకార దర్శణంలూ పనిచేస్తుంది. గరిటె ఉచ్చైత్తు భాగంలో మీ ప్రతిబింబం చిన్నగా ఉండడం గమనించవచ్చు. ఈ ఉచ్చైత్తు భాగం కుంభాకార దర్శణంలూ పనిచేస్తుంది.

చెమ్మా డౌపువలె వంపుగా ఉన్న దర్శణాలను (అద్దాలను) మీరెప్పుడైనా చూశారా? వీటిని ‘గోళాకార దర్శణాలు’ అంటాం. పటం-20 చూడండి. ఇవి రెండు రకాలు.

**1) పుటూకార దర్శణం      2) కుంభాకార దర్శణం.**



పటం-20

**పుటూకార, కుంభాకార దర్శణాలను గోళాకారదర్శణాలని ఎందుకు అంటాం?**

### కృత్యం-14 :

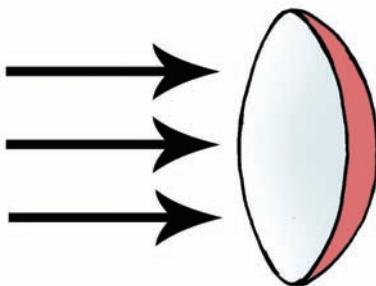
ఒక రబ్బరు బంతిని తీసుకుని పటం-21లో చూపినట్లు కొంత భాగాన్ని కోయండి. (జాగ్రత్త : బంతిని కోయుదానికి మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయం తీసుకోండి).



పటం-21

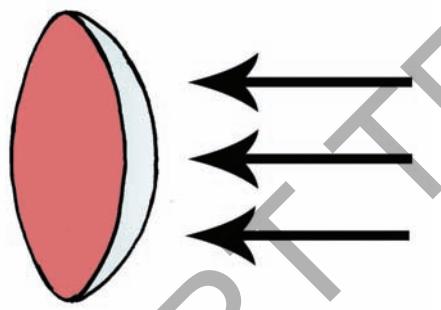
బంతిని కోయగా ఏర్పడిన చిన్న దొపులో లోపలివైపు తలాన్ని పుట్టాకార తలమని పైవైపు తలాన్ని ‘కుంభాకార తలమని’ అంటాం.

దర్పణంలో పుట్టాకార తలం పరావర్తన తలంగా ఉపయోగపడితే దాన్ని ‘పుట్టాకార దర్పణం’ అంటాం.  
పటం-22(ఎ) చూడండి.



పటం-22(ఎ)

దర్పణంలో కుంభాకార తలం పరావర్తన తలంగా ఉపయోగపడితే దాన్ని ‘కుంభాకార దర్పణం’ అంటాం.  
పటం-22(బి) చూడండి.



పటం-22(బి)

కుంభాకార, పుట్టాకార దర్పణాలు రెండూ ఒకే ఆకారంలో ఉండి ఒక గోళంలోని భాగంవలె ఉంటాయి. కాబట్టి వాటిని గోళాకార దర్పణాలు అంటాం.

**గోళాకార దర్పణాలతో ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుణ్ణాం :**

**కృత్యం-15 :**

రెండు **V** - స్టోండ్సు తీసుకొని ఒకదానిపై పుట్టాకార దర్పణాన్ని, ఒక దానిపై కుంభాకార దర్పణాన్ని ఉంచండి. పటం-23లో చూపినట్లు ఒక మందపాటి తెల్లకాగితం లేదా డ్రాయింగ్ షిట్సును కొవ్వుతీ వెనక కొంత దూరంలో పట్టుకోండి. ఇది తెరలా పనిచేస్తుంది.

గల రెండు కొవ్వుత్తులను వెలిగించి ఒకొక్క దర్పణానికి ఎదురుగా ఒకొక్క కొవ్వుతీనుంచండి.



పటం-23

దర్పణాలలో కొవ్వుత్తుల ప్రతిబింబాలు స్ఫ్రెంగా కనబడే విధంగా కొవ్వుత్తులను జరపండి. ఇప్పుడు దర్పణాలలోని ప్రతిబింబాల పరిమాణాలను పరిశీలించండి.

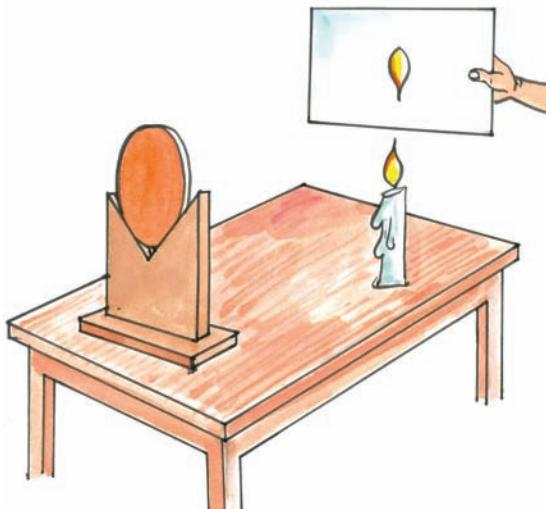
- పుట్టాకార దర్పణంలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ పరిమాణానికి, వస్తుపరిమాణానికి మధ్య ఏం తేడా గమనించావు?
- కుంభాకార దర్పణంలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ పరిమాణానికి, వస్తుపరిమాణానికి మధ్య ఏం తేడా గమనించావు?

**దర్పణాలతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలను మనం తెరపై పట్టగలమా?**

**కృత్యం-16 :**

(ఈ కృత్యాన్ని తగినంత చీకటి గదిలో చేయాలి.)

ఒక పుట్టాకార దర్పణాన్ని తీసుకొని **V** - స్టోండ్సుకీ ఉంచండి. దర్పణానికి ఎదురుగా వెలుగుతున్న కొవ్వుతీని ఉంచండి. పటం-24లో చూపినట్లు ఒక మందపాటి తెల్లకాగితం లేదా డ్రాయింగ్ షిట్సును కొవ్వుతీ వెనక కొంత దూరంలో పట్టుకోండి. ఇది తెరలా పనిచేస్తుంది.



పటం-24

ఈ తెరపై కొవ్వుత్తి ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందో లేదో పరిశీలించండి. ప్రతిబింబం తెరపై ఏర్పడకపోతే దర్శణం, కొవ్వుత్తి, తెరల మధ్య దూరాలను మారుస్తూ తెరపై స్ఫోట్మెన్ ప్రతిబింబం ఏర్పడేట్లు చేయండి.

పుటూకార దర్శణానికి బదులుగా కుంభాకార దర్శణాన్ని, సమతల దర్శణాన్ని వాడి ఇదే కృత్యాన్ని చేసి చూడండి.

ఏ ఏ దర్శణాలవల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలను తెరపై పట్టగలిగారు?

తెరపై పట్టగలిగిన ప్రతిబింబాన్ని ‘నిజ ప్రతిబింబం’ అంటాం. ఈ ప్రతిబింబాన్ని మనం దర్శణంలో కూడా చూడవచ్చు).

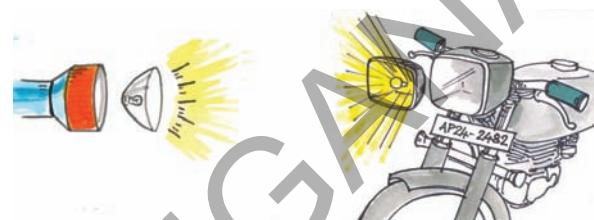
తెరపై పట్టదానికి వీలుకాక దర్శణంలో మాత్రమే చూడగలిగే ప్రతిబింబాన్ని ‘మిథ్య ప్రతిబింబం’ అంటాం

**అలోచించండి :**

ప్రతిరోజు మనం అద్దంలో మన ప్రతిబింబాన్ని చూసుకుంటాం. ఇది నిజ ప్రతిబింబమా? మిథ్య ప్రతిబింబమా? ఎలా నిర్ణయిస్తావు?

టార్న్‌లైట్‌లోగానీ వాహనాల హెడ్‌లైట్‌లో గానీ ఒల్ప వెనక చుట్టూ ఉండే పరావర్తన తలాన్ని మీరు పరిశీలించారా?

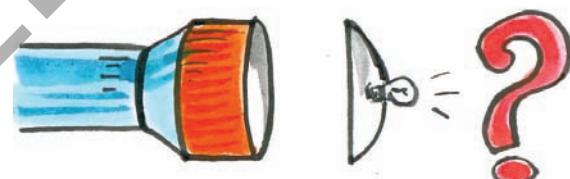
పటం-25లో చూపినట్లు టార్న్‌లైట్, వాహనాల హెడ్‌లైట్‌లో ఒల్ప వెనక ఉండే పరావర్తన తలాన్ని పరిశీలించండి. ఇవి పుటూకార దర్శణాల వలె పనిచేస్తాయి. అందుకే చిన్న ఒల్ప నుండి వచ్చే కాంతి కూడా ప్రకాశవంతంగా ఉంటుంది.



పటం-25

**ఊహించండి :**

పటం-26లో చూపినట్లు టార్న్‌లైట్‌లో ఒల్ప వెనక ఉండే పరావర్తన తలం కుంభాకారంగా ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?



పటం-26

దంతవైద్యులు (పంటి డాక్టర్లు) పళ్ల వెనక భాగాలను పరిశీలించడానికి అద్దాన్ని వాడటం మీరు చూశారా? ఆ అద్దంలో పళ్ల ప్రతిబింబాలు పెద్దవిగా కనబడతాయి.

పటం-27 చూడండి.

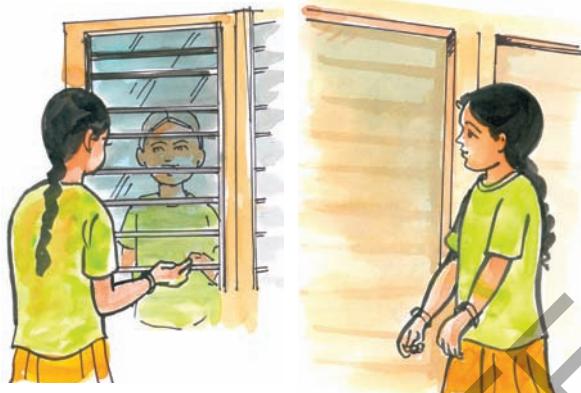


పటం-27

వాళ్ళు ఏ రకం దర్శణం వాడతారు? సమతల దర్శణమా? కుంభాకార దర్శణమా? పుట్టాకార దర్శణమా? ఆలోచించండి.

**కొన్ని రకాల కిటికీ అద్దాలలో మనం మన ప్రతిబింబాన్ని చూడగలం. కొన్నిటిలో చూడలేము ఎందుకు?**

పటం-28(ఎ) లో చూపినట్లు కొన్ని రకాల కిటికీ అద్దాల ముందు మనం నిలుచున్నప్పుడు అద్దంలో మన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడుతుంది. కానీ పటం-28(బి)లో చూపినట్లు కొన్ని రకాల కిటికీ అద్దాలలో మన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడదు.

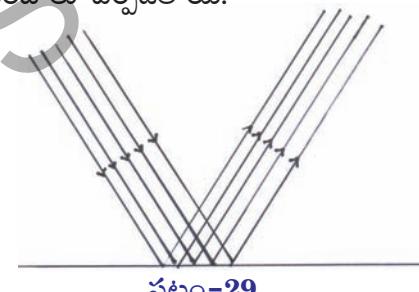


పటం-28(ఎ)

పటం-28(బి)

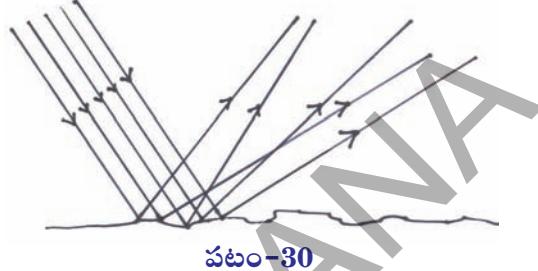
- మన ప్రతిబింబం కొన్ని రకాల అద్దాలలోనే ఎందువల్ల స్పష్టంగా ఉంటుంది? మరికొన్నిటిలో ఎందువల్ల ఉండదు?

పటం-29లో చూపినట్లు నునుపైన తలాలపై పడిన కాంతి క్రమమైన రీతిలో పరావర్తనం చెందుతుంది. దీన్ని ‘**క్రమపరావర్తన**’ అంటాం. క్రమపరావర్తనంవల్ల ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి.



పటం-29

పటం-30లో చూపినట్లు గరుకు తలాలపై పడిన కాంతి క్రమమైన రీతిలో పరావర్తనం చెందదు. దీన్ని “**క్రమరహిత పరావర్తన**” అంటాం. క్రమరహిత పరావర్తనంవల్ల ప్రతిబింబాలు స్పష్టంగా ఏర్పడవు. ఒక్కొక్క సారి ప్రతిబింబాలు అసలు ఏర్పడకపోవచ్చు.



పటం-30

పైన తెలిపినట్లు మనం నునుపైన అద్దాలగల కిటికీల ముందు నిల్చున్నప్పుడు క్రమపరావర్తనంవల్ల ఆ అద్దంలో మన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడుతుంది. కానీ కిటికీ అద్దం గరుకుగా ఉంటే క్రమరహిత పరావర్తనంవల్ల అటువంటి అద్దంలో మన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడదు లేదా అసలే ఏర్పడకపోవచ్చు.

#### ప్రయుత్తించండి :

నిలకడ నీటిలో ఒక చెట్టు ప్రతిబింబం లేదా సూర్యుని ప్రతిబింబాన్ని చూడండి. తరవాత ఆ నీటిలో చిన్న రాయి వేసి నీటిని కదిలించండి. ఇప్పుడు ఆ నీటిలో చెట్టు లేదా సూర్యుని ప్రతిబింబం ఎలా కనబడుతుంది? ఎందుకు?

#### ప్రయుత్తించండి :

సమతల దర్శణాన్ని మీ ముఖానికి దగ్గరగా ఉంచుకుని అందులో మీ ముఖాన్ని చూసుకోండి. ఆ దర్శణాన్ని వెనుకకు జరుపుతూ మీ ప్రతిబింబాన్ని పరిశేలించండి. ఏం తేడా గమనించారు? కుంభాకార, పుట్టాకార దర్శణాలను వాడి ఈ కృత్యాన్ని చేసి చూడండి. ఏ దర్శణంలో మీ ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా కనిపించింది? దర్శణాన్ని ఎంతదూరంలో ఉంచినప్పుడు అలా కనిపించింది?

### కీలక పదాలు :

పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం, పతన కోణం, పరావర్తన కోణం, పెరిసోఫ్ట్, పార్ష్వవిలోమం, కెలిడియాసోఫ్ట్, రియర్ వ్యా మిర్రర్, గోళాకార దర్శణాలు, కుంభాకార దర్శణం, పుట్టాకార దర్శణం, నిజప్రతిబింబం, మిథ్యాప్రతిబింబం, క్రమపరావర్తనం, క్రమరహిత పరావర్తనం.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నా?

- కాంతి ప్రయాణ మార్గంలో ఏడైనా అడ్డ వచ్చినప్పుడు కాంతి ప్రయాణదిశ మారుతుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని పరావర్తనం అంటాం.
- పతనకోణానికి, పరావర్తన కోణం సమానం. పతనకోణాన్ని ( $\angle i$ ) తోనూ పరావర్తనకోణాన్ని ( $\angle r$ ) తోనూ సూచిస్తాం.

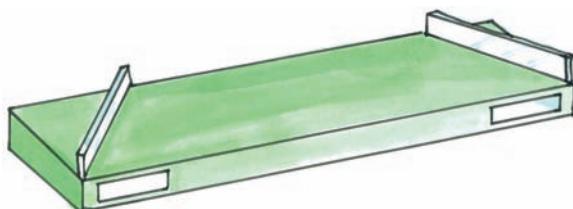
$$\angle i \text{ కొలత} = \angle r \text{ కొలత}$$

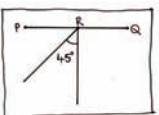
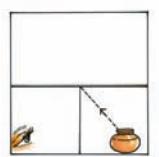
- అద్దంలోని ప్రతిబింబం కుడి ఎడమలు తారుమారైనట్లు కనబడుతుంది. దీన్నే పార్ష్వ విలోమం అంటాం.
- సమతల దర్శణంనుంచి వస్తువుకు గల దూరం, దర్శణం లోపల ప్రతిబింబానికి గల దూరం సమానం.
- సమతల దర్శణం పరిమాణంతో సంబంధం లేకుండా వస్తువు, ప్రతిబింబాల పరిమాణాలు సమానంగా ఉంటాయి.
- మనకు చాలా దూరంలో ఉన్న వస్తువు దాని అసలు పరిమాణం కంటే చిన్నదిగా కనిపిస్తుంది. అదే విధంగా అద్దంలో దాని ప్రతిబింబం కూడా చిన్నదిగా కనబడుతుంది.
- సమతల దర్శణంలో వస్తువుకు ఒక ప్రతిబింబం మాత్రమే ఏర్పడుతుంది. ఎక్కువ ప్రతిబింబాలు కావాలంటే రెండు దర్శణాలను కొంత కోణంలో అమర్చాలి.

- రెండు సమతల దర్శణాల మధ్య కోణం తగ్గిస్తున్న కొలదీ వాటి మధ్య గల వస్తువు ప్రతిబింబాల సంఖ్య పెరుగుతుంది.
- రియర్ వ్యా మిర్రర్ (కుంభాకార దర్శణం)లో వస్తువు ప్రతిబింబం చిన్నదిగా కనిపిస్తుంది.
- దంతవైద్యులు వాడే అద్దం (పుట్టాకార దర్శణం)లో వస్తువు ప్రతిబింబం పెద్దదిగా కనిపిస్తుంది.
- తెరపై పట్టగలిగిన ప్రతిబింబాన్ని నిజప్రతిబింబం అంటాం.
- తెరపై పట్టడానికి చీలుగాక దర్శణంలో మాత్రమే చూడగలిగిన ప్రతిబింబాన్ని మిథ్యా ప్రతిబింబం అంటాం.
- టార్చులైట్, వాహనాల హెడలైట్లలో బల్బ్ వెనక పుట్టాకార దర్శణం అమర్చబడి ఉంటుంది. అందువల్ల చిన్న బల్బ్ కాంతి కూడా ప్రకాశవంతంగా ఉంటుంది.
- నునుపైన తలాలవల్ల జరిగే పరావర్తనాన్ని క్రమపరావర్తనం అంటాం.
- గరుకైన తలాల వలన జరిగే పరావర్తనాన్ని క్రమరహిత పరావర్తనం అంటాం.

### అభ్యసాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

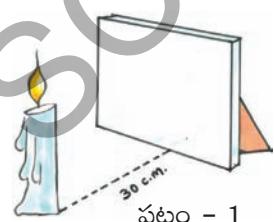
- విద్య కింది పటంలో చూపిన విధంగా పెరిసోఫ్ట్‌ను తయారుచేసింది. అది పనిచేస్తుందా? లేదా? ఎందువల్లనో వివరించండి. ఈ విధంగా పెరిసోఫ్ట్ తయారుచేసి అది పనిచేస్తుందో లేదో చూడండి.



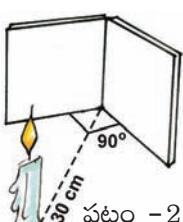
2. ఎ) వక్క పటంలో పరావర్తన కిరణాన్ని గీయండి.
- 
- బి) వక్క పటాన్ని గమనించి అందులో ప్రతిబింబస్థానాన్ని గుర్తించండి. దానికి అనుగుణంగా కాంతికిరణాలను గీయండి.
- 
3. పతనకోణానికి, పరావర్తనకోణానికి మధ్య సంబంధాన్ని నీవెలా సూచిస్తావు? కింద ఇచ్చిన పతనకోణాలకు పరావర్తన కోణాలను తెల్పండి. ఎ)  $60^\circ$  బి)  $0^\circ$
4. మీ అక్క టి.వి.లో క్రికెట్ మ్యాచ్ చూస్తున్నట్లు, మీరు ఆ టి.వి.కి ఎదురుగా ఉన్న పెద్ద అడ్డంలో ఆ మ్యాచ్ ను చూస్తున్నట్లు భావించండి. అప్పుడు ఆ ఆటలో మీరు ఏం తేడాలు గమనిస్తారు?
5. మీ పేరు అడ్డంలో ఎలా కనిపిస్తుందో రాయండి. ఆంగ్దంలో ..... తెలుగులో ..... .
6. కింది పటంలో ఒకరి పేరు ప్రతిబింబం ఉంది. దాన్ని పరిశీలించి అసలు పేరు కనుగొనండి.

## AYRUS

7. ఒకే పరిమాణంగల మూడు అడ్డం ముక్కలు, రబ్బరు బ్యాండ్లు, అట్టముక్క పాక్షిక పారదర్శక కాగితం, కొన్ని చేతిగాజుల ముక్కలు తీసుకొని కెలిడియోస్కోప్ తయారుచేయండి.
8. కింది పటాలను పరిశీలించండి.



పటం - 1



పటం - 2

పై సందర్భాలలో ఎన్ని ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయో ఊహించి రాయండి.

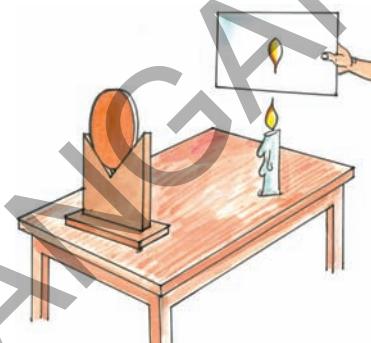
పటం-1 .....

పటం-2 .....

ప్రయోగం చేసి మీరు ఊహించినది సరేనా? కాదా? సరిచూసుకోండి.

9. నిత్యజీవితంలో ఒకచీకన్నా ఎక్కువ ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే సందర్భాలకు ఊహాపరాణలివ్వండి.

10. పటాన్ని పరిశీలించి అందులో ఏ దర్శణం వాడారో కనుగొనండి. మీ సమాధానాన్ని ఎలా సమర్థిస్తారు?



11. ఇంటిలో కరెంటు పోగానే సాయి ఒక కొవ్వుత్తిని వెలిగించి బల్లపై పెట్టాడు. వాళ్ళ అమృత కొవ్వుత్తిని అడ్డం ముందు ఉంచింది. సాయికి ఆళ్ళర్యం కలిగింది. అతనికి ఎందుకు ఆళ్ళర్యం కలిగిందో ఊహించండి. సాయికి కొన్ని సందేహాలు కలిగాయి. ఆ సందేహాలేమిలో ఊహించండి. రాయండి.

12. మధు తల దువ్వుకుంటుండగా అనుకోకుండా అడ్డంపై కొన్ని నీటి బిందువులు పడ్డాయి. మధు అడ్డంలోని తన ప్రతిబింబంలో ఏవైనా మార్పు గమనించి ఉంటాడా? ఊహించండి. కారణాన్ని వివరించండి.

13. ఒక వీధిలోని అన్ని ఇళ్ళూ అద్దాలతో అలంకరించి ఉన్నాయనుకోండి. ఆ వీధిలో మీరు, మీ స్నేహితులు నడుస్తున్నారనుకోండి. మీకేమైనా ఇబ్బంది కలిగే అవకాశం ఉండేవో ఊహించండి. కారణాన్ని వివరించండి. ఆ వీధిలో ఎగరడానికి పక్కలకు ఏమైనా ఇబ్బంది కలుగుతుందా? ఎందుకు?

14. భాళీ టూతీపేస్ట్ డబ్బు, రెండు అద్దలు తీసుకొని పెరిసోఫ్ట్ తయారుచేయండి.
15. రెండు అద్దలను ఉపయోగించి ఒక కొవ్వుత్తికి ఐదు ప్రతిచింబాలు ఏర్పడేట్లు చేయండి. అప్పుడు ఆ అద్దల మధ్య కోణాన్ని కనుక్కోండి.
16. కుంభాకార, పుటూకార దర్పణాల మధ్య తేడా ఏమిటి? వాటి బొమ్మలు గీయండి.
17. క్రమరహిత పరావర్తనాన్ని నిత్యజీవితంలో మీరు ఎక్కడ గమనిస్తారు? ఉదాహరణలిప్పండి.
18. అద్దలను ఉపయోగించి మనం ఎటూ తిరిగి చూడకుండానే మన చుట్టూ ఉన్న వస్తువులను చూడవచ్చు. అద్దల ఈ లక్షణాన్ని నీవెలా ప్రశంసిస్తావు?
19. పెరిసోఫ్ట్ సహాయంతో మిలటరీ జవానులు తాము బయటికి కనపడకుండా శత్రువులను గమనించగలరు. పెరిసోఫ్ట్ ఈ ఉపయోగాన్ని నీవెలా ప్రశంసిస్తావు?
20. వాహనాలకు రియర్ వ్యూ మిర్రర్లు, వాటి హెడ్లైట్లు పుటూకార దర్పణాలు లేకపోతే ఏం జరుగుతుందో ఉపాయించండి. వాహనాలలో కుంభాకార, పుటూకార దర్పణాల ప్రాథాన్యతను నీవెలా అభినందిస్తావు?
21. పశ్చలకూ మనకు ఇబ్బంది కలుగుతుందని కిఫ్వువాళ్ళ మామయ్య తమ ఇంచీని అద్దలతో అలంకరించడానికి నిరాకరించాడు. అతని నిర్ణయాన్ని నీవెలా అభినందిస్తావు?
22. పెద్దవారిని, దుకాణదారులను అడిగి మనం ఎక్కడ అధిక సంఖ్యలో అద్దలను వాడుతామనే సమాచారాన్ని సేకరించండి. ఎందుకు వాడుతామో తెలుసుకొని రాయండి.
23. మీ బడిలో, మీ ఇంటిలో ఏ ఏ వస్తువులు అద్దంలా పనిచేస్తాయనే సమాచారాన్ని సేకరించండి. ఆ వస్తువుల మధ్య సామాన్య లక్షణాన్ని గుర్తించండి.
24. వాహనాలకు ‘రియర్ వ్యూ మిర్రర్’ కు బదులుగా సమతల దర్పణం వాడవచ్చా? లేదా? కారణం తెల్పండి.
25. మీ గదిలో గోడకు ఒక అద్దం తగిలించి ఉంది. మీస్నేహితుడు అదే గదిలో ఒక కుర్చీలో కూర్చుని ఉన్నాడు. అతను మిమ్మల్ని అద్దంలో చూడగలగాలంటే మీరు మీ సాంఘాన్ని ఎలా సర్దుకుంటారు? వివరించండి.

**ప్రశ్నతి మర్మసు ఒక పెద్ద పాఠశాలలాంటిది.**

**చిట్టేచీమలు తుము తత్త్వాన్ని బోధిస్తే చెట్టు చేమలు పోపకొర్కెన్ని పుబోధిస్తాయి.**

**అలాంటి ప్రశ్నతిని ఆశిధించే మర్మముల్లో మర్మవత్వం విరిజిల్లుతుంది.**

**- రవీంద్రనాథ్ గౌధర్**



పటం - 1

మొక్కలు వాటిషై ఆధారపడిన జీవులకోసం అంత వెంతటంలో ఆహారాన్ని ఎలా ఉత్పత్తి చేయగలుగుతున్నాయి?

చాలాకాలం నుంచి ప్రజలు ఈ విషయం గురించి ఆలోచించేవారు. ‘మొక్కలు నేల నుంచి గ్రహించిన వాటి ఆధారంగానే ఇవన్నీ ఉత్పత్తిచేస్తాయి’ అని అరిస్తాటిల్ చెప్పాడు. క్రీ.శ.1648 సంగా వరకు అరిస్తాటిల్ చెప్పిన అంశాలను నమ్ముతూ వచ్చారు.

1648 వ సంవత్సరంలో బెల్లియం శాస్త్రవేత్త జాన్ బాఫ్టిస్టా వాన్ హెల్యూంట్ ఐదు సంవత్సరాలు నిర్వహించిన ప్రయోగం అనేక కొత్త విషయాలను తెలిపింది. అదేమిటో చూద్దాం.

పటం - 2 :  
వాన్ హెల్యూంట్

నేనోక మామిడి విత్తనం నుంచి పుట్టి పెరిగాను. నేను ఎంత పెద్దగా ఉన్నానో చూడండి. నేను బోలెడన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాను. కొంచెం నాకోసం మిగిలిందంతా మీకోసం.

ఈక పెద్ద కుండలో మట్టి నింపి దానిలో ఒక విల్లో మొక్క నాటాడు. నాటేముందుగా మట్టి బరువును, మొక్క బరువును కొలిచాడు. కుండలో మట్టిలో మరి ఏ ఇతర పదార్థం పడకుండా దానికి రంధ్రాలున్న మూత పెట్టాడు. ఈ రంధ్రాలగుండా మట్టిలోకి నీరు, గాలి చేరుతుంది. కేవలం వర్షపు నీరు మాత్రమే దానికి అందేలా చూస్తూ 5 సంవత్సరాలపాటు మొక్కను పెంచాడు. మొక్క బరువును, మట్టి బరువును కొలిచాడు. వాటిని పోల్చిచూశాడు

ఈ ప్రయోగ  
ఫలితాలు వందల  
నంవత్సరాలుగా  
ఉన్న నమ్మకాలను  
వసార్చివే శాంతి.  
ఎందుకంటే వాన్  
హెల్యూంట్ రాబట్టిన  
ఫలితాలే దీనికి  
కారణం. అవి:



పటం - 3

## పట్టిక-1

### ద్రవ్యరాశి (కి.గ్రా.)

	ప్రారంభంలో	ఐదు సంవత్సరాల తరవాత	ద్రవ్యరాశిలో మార్పు (కి.గ్రా)
చెట్టు	2.27	76.74	74.47
పొడిమట్టి	90.72	90.66	0.06

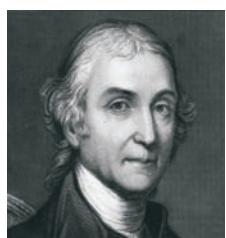
- మొక్క పెరుగుదలకు అవసరమైన పదార్థాలు నేలనుంచి మాత్రమే లభ్యం కావు.
- మొక్క గ్రహించే నీటివల్ల అది పెరుగుతుంది. మీరు వాన్‌హెల్మెంట్ ఫలితాలను నిజమేనని అనుకుంటున్నారా?

ప్రజలు అనేక రకాల ప్రయోగాలు నిర్వహించి ఫలితాలను సరిచూడసాగారు. వత్రాలు వెంక్కలులో ఉన్న అధికవైన నీటిని ఆవిరి రూపంలో వెలుపలికి పంపే (భాష్యమైకం) భాగాలని స్థిఫెన్ హెల్స్ వివరణ ఇచ్చాడు. అంతే కాకుండా పరిసరాలలోని గాలి మొక్కలలోకి వస్తూ పోతూ (వాయువినిమయం) ఉంటుందని తెలియ చేశాడు. మొక్కలు ఆహారం తయారుచేసుకోడంలో కాంతి కూడా ఉపయోగపడుతుందని మొట్టమొదటగా తెలిపిన శాస్త్రవేత్త ఇతడే.



పటం-4  
స్థిఫెన్ హెల్స్

ప్రీసెట్లీ రకరకాల ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు. గాలి పీటేచ్ విషయంలో జంతువులు అనుసరించే విధానానికి విరుద్ధంగా మొక్కలు నిర్వహిస్తూన్నాయని ప్రయోగ పూర్వకంగా నిరూపించాడు. జంతువులు గాలిని కలుపితం చేస్తే మొక్కలు గాలిని శుద్ధిచేస్తాయని తెలిపాడు.



పటం-5  
ప్రీసెట్లీ

ప్రీసెట్లీ చేసిన ప్రయోగాన్ని ఇంజన్ హెచ్జ్ వేరు వేరు పరిస్థితులలో నిర్వహించడానికి ప్రయత్నించాడు. మొక్కలలోని ఆకువచ్చటి భాగాలకు నూర్యకాంతి సోకి నప్పుడు మాత్రమే అది సాధ్యపడుతుందని నిరూపించాడు.



పటం-6  
ఇంజన్ హెచ్జ్

ఆకువచ్చటి మొక్కలు నీటితో, గాలితో, సూర్యరశ్మితో ఏం చేస్తున్నాయో తెలుసుకోడానికి చాలామంది శాస్త్రవేత్తలు రకరకాల ప్రయోగాలు నిర్వహించారు. ఇప్పటి వరకు మనకు తెలిసిన అంశం ఏమిటంటే, ఆకువచ్చటి మొక్కలు కార్బన్‌డైఅష్ట్రోషన్, నీటిని ఉపయోగించి సూర్యరశ్మి సమక్కంలో (వేరే కాంతి జనకాల సమక్కంలో కూడా) గ్లూకోజ్, పిండి పదార్థాలను, ఇతర ఆహార పదార్థాలను తయారు చేస్తాయని ఈ విధానాన్ని ‘కీరణస్వ సంయోగక్రియ’ అంటారని మనకు తెలుసు. ఇలాంటి మొక్కలను స్వయం పోషకాలు అంటారు.



పటం-7



కిరణజన్యసంయోగక్రియ నిర్వహించుకోదానికి మొక్కకు కావలసిన నాలుగు ముఖ్యమైన అంశాలు రాయండి.

ప్రకృతిలో పత్రాలలోని ఆకుపచ్చటి పదార్థం కిరణజన్య సంయోగక్రియకు తప్పనిసరి అవసరం. ఈ ఆకుపచ్చటి పదార్థాన్ని ‘క్లోరోఫిల్’ అంటారు.

### నీరు ఎక్కడినుంచి వస్తుంది?

వాన్‌హెల్ప్‌ఎంట్ చేసిన ప్రయోగం ద్వారా మొక్కలు ఆహారాన్ని నీటినుంచి గ్రహిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. కానీ తరవాత అది పూర్తిగా నిజం కాదని గాలినుంచి కూడా మొక్కలు ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయని తెలిసింది కదా!

ఇక్కడ మనకు ఆసక్తికరమైన సందేహం కలుగుతుంది. వేర్ ద్వారా మొక్కలు నీటిని గ్రహిస్తాయి, కిరణజన్య సంయోగక్రియ మాత్రం పత్రాలలో జరుగుతుంది. మొక్కలలో వేర్ నుండి పత్రాల వరకు నీరు ఎలా వెళుతుంది? అది ఏ మార్గం ద్వారా వెళుతుంది?

‘మొక్క భాగాలు, విధులు’ అనే నెవ తరగతి పారంలో మీరు చేసిన ‘మొక్కలలో నీరు ఎలా రవాణా అపుతుంది’ అనే ప్రయోగాన్ని జ్ఞాప్తికి తెచ్చుకోండి.



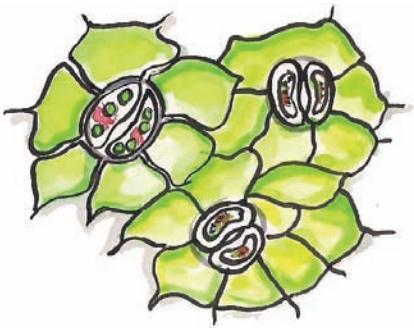
పటం-8

- ప్రయోగం ఆధారంగా మొక్కలపోషణలో వేరు, కాండం ప్రతి గురించి మీరు ఏం నిర్ధారణ చేసుకున్నారు?
- వరిపొలాల్లో కాని గోధుమపొలాల్లో కాని ఆకులు పసుపుపచ్చగా మారినప్పుడు వ్యవసాయదారులు పంటలమీద యూరియా చల్లుతారు. వెంటనే ఆకులు ఆకుపచ్చగా మారుతాయి.
- యూరియా చల్లిన తరవాత పంటకు నీటిని పారించాల్సిన అవసరముందా? ఆలోచించండి. జవాబులు తగిన కారణాలతో చెప్పండి.
- వ్యవసాయదారుడు నేలలో యూరియాని చల్లుతాడు కదా! అది పంటలో ఆకుల మీద ఎలా ప్రభావాన్ని చూపగలగుతుంది?

మీరు చేసిన ప్రయోగం, రైతులు పంటకు యూరియా చల్లడాన్ని గురించిన సమాచారం రెండింటినీ విశ్లేషిస్తే మొక్కలు నీటినీ, నీటిలో కరిగిన పోషకాలనూ ఎలా గ్రహిస్తాయా అర్థమవుతుంది.

### వాయువినిమయం:

మొక్కలు వేర్దద్వారా నీటిని నేలనుంచి గ్రహిస్తాయి. గాలిలోని కార్బన్‌డి‌ఆఫ్ట్‌డెంప్ ను వినియోగించుకుంటాయి. ఈ పనిని పత్రాలు నిర్వహిస్తాయి. పత్రాలలో ఉండే చిన్న చిన్న రంధ్రాల ద్వారా వాయువినిమయం జరుగుతుంది. వీటిని మనం సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా మాత్రమే చూడగలం. వీటిని ‘పత్రరంధ్రాలు’ (Stomata) అంటారు. పత్రరంధ్రాల ద్వారా వాయు వినిమయం జరుగుతుంది. పత్రరంధ్రాల పటాన్ని నెవ తరగతి పుస్తకంలో చూసి ఉంటారు.



**పటం-9 పత్రరంధ్రాలు**

మొక్కలు వేర్లద్వారా నీటిని, పత్రాలలోని పత్రరంధ్రాలద్వారా గాలిని (కొన్ని మొక్కలలో కాండం, బెరడుపై ఉండే లెంటిసెల్స్ ద్వారా కూడా వాయు వినిమయం జరుగుతుంది) పీలుస్తాయి. పత్రాలలో ఆకుపచ్చటి క్లోరోఫిల్ ఉంటుందని మనకు తెలుసు. ఇవి కాకుండా ఇంకా కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు ఏమేమి కావాల్సి ఉంటాయి?

పిండిపదార్థం ఏర్పడడానికి కార్బోన్ టై ఆష్ట్రోడ్, నీరు కలవడానికి సూర్యకాంతి అవసరమవుతుందా? అనేది మన తరువాతి ప్రశ్న. దీన్ని తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేధ్యాం.

#### **కాంతి లేకపోతే ఏమవుతుంది?**

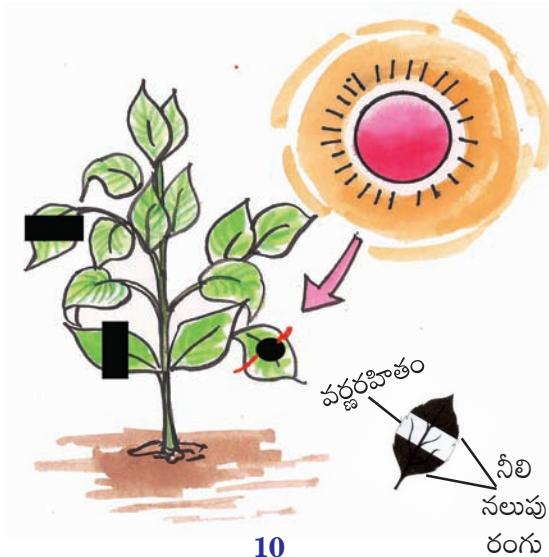
ఈ ప్రయోగం ఎలా చేయాలో ఇక్కడ వివరణ ఉంది. దాన్ని చదవండి. చేసి చూడండి. ఆకులలో పిండి పదార్థం తయారుకావడానికి కాంతి ఏ రకమైన ప్రభావాన్ని చూపుతుందో గమనించండి. ‘మందార’ మొక్కలు ఈ ప్రయోగం చేయడానికి అనుకూలంగా ఉంటాయి. వెదలైన ఆకు గల ఏ మొక్కనైనా కూడా ఈ ప్రయోగాన్ని చేయవచ్చు.

పత్రాలలో పిండిపదార్థం ఉండా లేదా అనే అంశం తెలుసుకోడానికి పిండిపదార్థ పరీక్ష చేస్తారు. మీరు ఆహారం - అంశాలు అనే పారంలో పిండిపదార్థాన్ని గుర్తించడానికి ఎలా పరీక్షచేయాలో నేర్చుకున్నారు కదా! అయితే ఈ పరీక్షను పత్రాలతో చేసేటప్పుడు కొంత

సమస్య వస్తుంది. పత్రాలు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి. వాటిపైన అయ్యాడిన చుక్కలు వేసినప్పుడు అది నీలిరంగుగా మారి ఆకులలో పిండిపదార్థం ఉండని తెలుస్తుంది. కాని ఆకుల ఆకుపచ్చరంగులో ఈ నీలిరంగు స్పష్టంగా కనపడదు. కాబట్టి ఆకులోని ఆకుపచ్చ రంగును తీసివేసిన తరవాతనే పిండిపదార్థ పరీక్ష చేయాలి. అందుకోసం ఆకును ముందుగా వేడినీళలో కాని ఆల్ఫాలోలో కాని వేడిచేయాలి. ఇది కొంత కష్టమైన పని. ఆకును ఆల్ఫాలోలో వేడి చేసేటప్పుడు కొంత జాగ్రత్త అవసరం.

ఈ ప్రయోగంలో 4-5 మందార పత్రాలను మధ్యాహ్న సమయంలోనే తుంచాలి (మధ్యాహ్న సమయంలో ఎందుకు తుంచాలో అలోచించండి). అందులోని ఆకుపచ్చ రంగును పైన సూచించిన విధంగా తొలగించాలి. సజల అయ్యాడిన ద్రావణంలో ఆకును ఉంచాలి. ఆకులు ముదురు నీలిరంగులోకి మారుతాయి. ఇలా ఎందుకు జరిగింది?

ప్రయోగంలో భాగంగా అదే మొక్కకు (మందార) చెందిన 4-5 ఆకులను నల్లటి కాగితంతో కప్పాలి. ఆకులు మొక్కకే ఉండాలి. నల్లటి కాగితం కప్పే విధానం పటం-10లో ఉంది చూడండి.



## మొకు తెలుసా?

మొక్కలను భద్రపరచడం ఒక సాంప్రదాయక కళ. మొక్కలలో ఆకులు, పూలు, మొత్తం మొక్కను కూడా భద్రపరుస్తారు. మొక్కలను భద్రపరచడాన్ని ‘హార్షేరియం’ అంటారు. కొన్ని ప్రాంతాలలో దొరికే మొక్కలను పరిశీలించడానికి వృక్ష శాస్త్రవేత్తలు ఆ మొక్కలను సేకరించి వాటి భాగాలనుగానీ, మొత్తం మొక్కనుగానీ భద్రపరుస్తారు. ఇవి తరవాతి పరిశోధనలకు ఉపయోగపడుతాయి. మొక్కలను హార్షేరియం చేసే పద్ధతిని మీ ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి తెలుసుకోండి.

రెండు రోజుల తరువాత ఆకులను తుంచాలి. నలుపు రంగు కాగితాన్ని తొలగించి అయ్యాడిన్ ద్రావణంలో ముంచాలి. ఆకులు పటం-9లో చూపిన విధంగా ముదురు నీలిరంగులోకి మారుతాయి.

పటం-9 ని గమనించండి. ఆకులో ఎక్కడ పిండిపదార్థం ఉందో ఎక్కడ పిండిపదార్థం లేదో చెప్పగలరా?

నల్లటి కాగితం కప్పిన తరవాత ఆకు మొత్తానికి సూర్యరశ్మి సోకిందా? ఆకులో ఏ భాగానికి కాంతి సోకలేదు? కాంతి సోకిన భాగంలోనే పిండిపదార్థం తయారైందా? ప్రయోగం ఆధారంగా పిండిపదార్థం ఏర్పడడానికి కాంతికి మధ్య ఏమి సంబంధాన్ని మీరు గుర్తించారు?

## మొక్కలు పిండిపదార్థాన్ని మాత్రమే ఉత్పత్తి చేస్తాయా?

ఆహారంలో పిండిపదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వులు ఉంటాయని ‘మన ఆహారం’ అనే పారంలో చదువుకున్నారు కదా! అవన్నీ మొక్కలలో కూడా ఉంటాయి. ఈ పదార్థాలు ఎక్కడినుంచి వస్తాయి? పిండిపదార్థం ఏర్పడిన తరవాత మిగిలిన పదార్థాలు వాటినుంచి ఏర్పడతాయి. దీనికోసం మొక్కకు ఇతర పోషకాలు అవసరమనుతాయి. నత్రజని, పొట్టాపియం, భాస్వరం ముఖ్యమైన పోషకాలు. ఇవి మొక్కలకు ఎక్కువ

మొత్తాదులో కావాలి. కాబట్టి వీటిని ‘సూలపోషకాలు’ అంటారు. వీటితో పాటు తక్కువ పరిమాణంలో అవనరమయ్యే పోషకాలు ఉంటాయి. వీటిని ‘సూక్ష్మపోషకాలు’ అంటారు. ఈ పోషకాలను నేల నుండి మొక్కలు వేర్ల ద్వారా గ్రహిస్తాయి. దీనికి సంబంధించిన ప్రయోగం గురించి పై తరగతులలో నేర్చుకుందాం.

## మొక్కలలో ఇతర పోషణ విధానాలు :

### మొక్కలు వేరొక మొక్కలమీద పెరగటం :

పనుపురంగు దారం మాదిరిగా కొన్ని చెట్ల కాండాలపై, శాఖలపై, ఆకులపై పెనవేసుకుని ఉండే నిర్మాణాలను చూశారా? అటువంటి మొక్క ఈ కింది పటంలో ఉంది చూడండి.

పనుపురంగు దారం మాదిరిగా ఉండే ఈ మొక్కను ‘బంగారుతీగ’ (Cuscuta) అంటారు. ఈ మొక్కలో ఆకుపచ్చటి పదార్థం క్లోరోఫిల్స్‌గాని ఆకులుగాని ఉండవు. మరి ఇవి ఎక్కడినుంచి ఆహారపదార్థాలు తీసుకుంటాయి? కన్సుటు మొక్క ఏ అతిథేయి మొక్కపైకి ఎగబాకుతుందో ఆ

వెంక్కనుంచి ఆహారాన్ని

సేకరిస్తుంది. మనుషులు, జంతువులు మొక్కలు తయారుచేసిన ఆహారంపైన ఆధారపడినట్టే ఈ మొక్క కూడా ఇతర మొక్కలమీద ఆధారపడుతుంది. ఈ విధమైన పోషణను ‘పరపోషణ’ (Heterotrophic Nutrition) అంటారు.

కన్సుటు లాంటి పరాన్నజీవి మొక్కలకు ఆహారాన్ని ఇతర మొక్కలనుంచి గ్రహించడానికి కొన్ని ప్రత్యేకమైన వేళ్ళు ఉంటాయి. వాటిని ‘హస్టేరియా’ అంటారు. ఇవి అతిథేయి మొక్క కణజాలంలోకి చొచ్చుకొని పోంచాలి. ఆహారాన్ని సేకరిస్తాంచు.



పటం-11

## చనిపోయిన, కుళ్లిపోయిన పదార్థాలపై పెరిగే మొక్కలు:

కుళ్లిన పదార్థాల మీద కొన్ని మొక్కలు పెరుగుతూ ఉంటాయి. వర్షాలు పడిన తరవాత గొదుగు వంటి నిర్మాణాలు నేలపై పెరుగుతూ ఉంటాయి. వీటిని ‘పూతికాహరులు’ అంటారు.



పటం-12:  
పుట్టగొడుగులు

తడి ప్రదేశంలో నిలవ చేసిన రొట్టెముక్కల మీద, పచ్చక్క మీద, తెల్లటి, నల్లటి మచ్చలు ఏర్పడతాయి. శిలీంద్రాలు అనే ఒక రకమైన మొక్కలు పెరగటంవల్ల ఇటువంటి మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఇటువంటి మొక్కలలో ఆకుపచ్చటి క్లోరోఫిల్ ఉండదు. ఇవి కుళ్లిన పదార్థాలనుంచి కర్మను పదార్థాలను గ్రహిస్తాయి.

- మీ చుట్టుపక్కల పెరిగే రకరకాల పూతికాహరులను గుర్తించండి. అవి చిన్నగా ఉంటే సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించండి.
- పూతికాహరుల పటాన్ని గీయండి. అవి కనబడే ప్రదేశాలు రాయండి.

## కీటకాహర మొక్కలలో ఆహార సేకరణ విధానం:

మొక్కలు కీటకాలను తింటాయంటే చాలా అశ్వర్యంగా ఉంటుంది కదూ! కొన్ని మొక్కలు తమంతట తాము కావలసిన మొత్తంలో ఆహారాన్ని తయారు చేసుకోకుండా కొన్ని కీటకాలను తినటం ద్వారా ఆహారాన్ని పొందుతాయి. ఈ మొక్కల ఆకులకు కీటకాలను పట్టుకోడానికి వీలుగా నిర్మాణాలు ఉంటాయి. నత్రజని తక్కువగాడన్న నేలలో ఇవి పెరుగుతాయి. ఇవి కీటకాలనుంచి నత్రజని సంబంధ పదార్థాలు గ్రహిస్తాయి. ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి కాబట్టి ఇవి ఆహారాన్ని స్వయంగా తయారు చేసుకుంటాయి. డ్రాసీరా, యూట్రిక్యూలేరియా, నెపంథీన్ వీనస్ టైట్టాప్,

కీటకాహర మొక్కలకు ఉదాహరణలు. వీటిని ‘మాంసాహర మొక్కలు’ అని కూడా అంటారు.



పటం-13: నెపంథీన్

కొన్ని పప్పు ధాన్యాలకు (లెగ్కామ్ జాతి) చెందిన మొక్కలను పరిశీలిస్తే వాటి వేర్లోని బొడిపెలలో బ్యాక్టీరియా నిషిస్తుంది. ఈ బ్యాక్టీరియా మొక్కకు కావల్సిన నత్రజనిని ఇస్తూ మొక్కవేర్లలో నివాసం ఏర్పరచుకుంటుంది. ఇలా ఒకదానికాకటి ఉపయోగపడుతూ జీవించడాన్ని సుహజీవనం అంటారు.



పటం-14: వేరు బొడిపెలు

## మీకు తెలుసా?

శైవలాలు శిలీంద్రాలు కలిసి సమూహాలుగా సహజీవనం చేస్తాయి. ఈ సంబంధాన్ని 'తైకెన్' అంటారు. ఈ రకమైన సంబంధం ఒక రకమైన శిలీంద్రం శైవలాల నముహాలమీద కు దాడిచేయటంవల్ల ప్రారంభమవుతుంది. సమతుల పరాన్మజీవితానికి ఇది ఉదాహరణ. శిలీంద్రాలు శైవలాలను తీవ్రమైన కాంతినుంచి రక్షించడమే కాకుండా అవి ఎండి పోకుండా కాపాడతాయి. శిలీంద్రాలకు కావలసిన ఆహార పదార్థాలను శైవలాలు అందిస్తాయి.

పటం-15



మీరు మీ పరిసరాలను ఆకుపచ్చగా మార్చండి. మీకు ఎప్పుటికీ ఆక్సిజన్కు, ఆహారానికి కొరత ఉండదు.

### కీలక పదాలు :

పోషణ, స్వయంపోషకాలు, క్లోరోఫిల్, కిరణజన్య సంయోగక్రియ, పత్రరంద్రాలు, పూతికాహారులు కీటకాహారులు, మాంసాహారులు, సహజీవనం, శిలీంద్రం.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఆకుపచ్చటి మొక్కలు సూర్యరశ్మి సమక్కంలో లేదా ఇతర కాంతి జనకాల సమక్కంలో కార్బన్డైఐట్టెంట్సు, నీటిని వినియోగించి గ్లూకోజ్సు, పిండి పదార్థాలను తయారుచేస్తాయి.

- మొక్కలు ఆహార పదార్థాలు తయారుచేసే విధానాన్ని కిరణజన్య సంయోగక్రియ అంటాం.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరపలేని మొక్కలు పోషణ కొరకు ఇతర విధానాలను అవలంబిస్తాయి.
- పూతికాహారులు కుళ్లిన వదార్థాలపైన పెరుగుతూంటాయి.
- కీటకాహారపు మొక్కలు కీటకాలను పట్టుకుని తిని నత్రజనిలోపాన్ని తీర్చుకుంటాయి.
- సహజీవనంలో జీవులు ఆహారాన్ని, నివాసాన్ని పరస్పరం పంచుకుంటాయి.

### అభ్యసాన్ని మెరుగుపరచుకుంచాం :

- కుండీలో పెరుగుతున్న మొక్కను తీసుకోండి. దాన్ని ఒక రోజంతా సూర్యరశ్మి తగిలేలా ఉంచండి. దానినుంచి ఒక ఆకును తీసుకొని పిండిపదార్థ పరీక్ష చేయండి. తరవాత రెండు రోజులపాటు ఆ మొక్కను చీకట్లో ఉంచండి. ఒక ఆకును తీసుకొని పిండిపదార్థ పరీక్ష చేయండి. రెండు ప్రయోగాల ఫలితాలనూ పోల్చండి. కారణాలు రాయండి.
- ఆకుపచ్చని ఆకులమీద నూనె పూస్తే ఏమోతుంది? (పత్రరంద్రాలను గురించి ఆలోచించండి).
- పూతికాహారులు వర్యావరణాన్ని పరిశుభ్రం చేయడంలో తోడ్పడతాయని నువ్వులా చెప్పగలవు?
- కిందివాటి మధ్యగల భేదాలను కొన్ని ఉదాహరణలతో వివరించండి.
  - పరాన్మజీవులు - పూతికాహారులు
  - ఆతిథేయ - పరాన్మజీవి
- ఖాళీలను పూరించండి.
- ఎ) మొక్కలో లెంటిసెల్స్ ..... మీద ఉంటాయి.

- బి) మొక్కలో తయారైన ఆహారం ..... లలో  
నిలవ ఉంటుంది.
- సి) పరాన్న జీవులు ఆహారంకోసం ..... మీద  
ఆధారపడి ఉంటాయి.
6. కిందివాటికి పేర్లు పెట్టండి.
- ఎ) పుత్రాలలో వాయువినిమయానికి ఉపయోగపడే  
రంధ్రాలు.
- బి) ప్రకృతిలో పారిశుధ్యకారులుగా వనిచేసే  
మొక్కలు.
- సి) ఆహారాన్ని, ఆవాసాన్ని పంచుకునే మొక్కలు.
- డి) ఆతిథేయి మొక్కనుంచి ఆహారాన్ని పొందే  
మొక్కలు.
7. సరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి.
- ఎ) కస్టటు ఒక ( )
- 1) స్వయంపోషకం 2) పరాన్నజీవి  
3) ఘృతికాహారి 4) సహజీవనకారి
- బి) హాస్టోరియా అంటే ( )
- 1) వేరు 2) కాండం 3) పత్రం 4) పైవస్తీ
- సి) కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఉపయోగించే  
ముదిపదార్థాలు ( )
- 1) కార్బన్‌డిఐఎఫ్ 2) నీరు  
3) సూర్యరశ్మి 4) అస్ట్రో
8. కిందివాటిలో కీటకాహారపు మొక్కను గుర్తించండి.
- ఎ) మంచారం బి) నెపంధిస్ ( )
- సి) టేకు డి) కలబంద
9. జోనఫ్ ట్రైన్స్ట్రీ, ఇంజన్స్చాన్స్లు చేసిన ప్రయోగాలకు  
సంబంధించిన సమాచారాన్ని అంతర్జాలం (ఇంటర్వెట్) నుంచి సేకరించండి. నివేదిక తయారుచేయండి.
10. నువ్వు వాన్ హెల్యూట్ అభిప్రాయాన్ని అంగీకరిస్తావా?  
మొక్కలు, వాటి పరిమాణానికి సమానంగా నేలనుంచి  
లవణాలను గ్రహిస్తే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి.  
రాయండి.
11. కొన్ని మొక్కలను కీటకాహారపు మొక్కలు ఆని ఎందుకు  
పిలుస్తారు? కారణాలు రాయండి.
12. అందమైన ఆకులను తయారుచేద్దాం. వెడలైన ఆకులు  
గల ఏదైనా మొక్కను తీసుకోండి. మీకు నచ్చిన డిజైన్స్ ను  
కార్బూజోర్బూమీద గీసి కత్తిరించుకోండి. దానికి ఆకుకు  
బిగించండి. వారం తరవాత తీసి చూడండి. మీరు  
కోరుకున్న డిజైన్ ఆకుమీద కనిపుంది. మీరు  
అనుసరించిన విధానాన్ని నోటుపుస్తకంలో రాయండి.
13. ఒక మందమైన ఆకును సేకరించండి. దాని  
రెండువైపుల నుంచి పై పొరను తీసి మీ తరగతి  
ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో మైక్రోస్కోప్‌లో  
పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన పత్రరంధ్రాల  
ఆకార పరిమాణాలను పోల్చుండి. మీరు గమనించిన  
విషయాలు రాయండి.
14. పుట్టగొడుగు (Mushroom) కూడా ఒక మొక్కపంటిదే  
అని ప్రతిమ చెప్పింది. ఇది సరైనదేనా?
15. మొక్కలో ప్రతి ఆకూ మొక్కకూ కావలసిన ఆహారాన్ని  
కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా తయారుచేస్తుంది  
కదా! మొక్కకోసం ఆకులు చేస్తున్న పనిని మీరెలా  
అభినందిస్తారు?

ఆహోరం తినకుండా చాలా రోజుల వరకు మనం బతుకగలుగుతామని మనకు తెలుసు. కొందరు ఉపవాసాలు ఉండేటప్పుడు, నిరాహోరదీక్షల్లో పాల్గొనేటప్పుడు అప్పుడప్పుడు కొంచం నీటిని లేదా ద్రవపదార్థాలను మాత్రమే తీసుకుంటారు. కాని గాలి విషయంలో ఇది సాధ్యమవుతుందా? గాలి లేకుండా బతకగలమా? కొద్దిసేపు గాలి లేకపోతేనే మనం ఊపిరి ఆదనట్లు ఇబ్బంది పడతాం. గాలి లోపలికి పీల్చి బయటకు వదలడాన్ని ‘శ్వాసించటం’ అంటాం. ఈ అధ్యాయంలో మనలోనూ ఇతర జీవులలోనూ శాస్త్రిక్యతో సంబంధం ఉన్న విషయాలు ఏమేమి ఉన్నాయో పరిశీలిద్దాం.

#### కృత్యం-1: మానవునిలో శాస్త్రిక్య

ఒక మనిషి ఎంతసేపు శ్వాసించకుండా ఉండగలడో తెలుసుకుండాం. సెకన్సు సూచించే గడియారాన్ని (స్ట్రోప్ వాచ్) ఉపయోగించే శ్వాసించే కాలాన్ని కనుకోండి. ఒకవేళ గడియారం లేకపోతే సంఖ్యలు లెక్కిస్తూ శ్వాసించే కాలాన్ని కనుకోనే ప్రయత్నం చేయండి. లోపలికి గాలి ప్రసరించకుండా మీ ముక్కు నోరు మూసుకోండి.



పటం-1

- మీరు ఎంతసేపు ముక్కు నోరు మూసుకుని ఉండగలిగారు?

- చాలాసేపు నోరు, ముక్కు మూసుకుని ఉండటంవల్ల మీకు ఎలా అనిపించింది?

#### కృత్యం-2 : ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు శ్వాసిస్తారు?

మీ స్నేహితుడి ముక్కు కింద మీ వేలు ఉంచండి. గోళ్ళు ఉండే వైపు వేలిని నాసికారంధ్రాల కింద ఉంచాలి. మీ స్నేహితుడ్చి గాలి లోపలికి తీసుకుంటూ వెలుపలికి విడుస్తూ శ్వాసించమనండి.



పటం-2

- మీ స్నేహితుడు గాలిని వదిలినప్పుడు మీ వేలిమీద ఎలా అనిపిస్తోంది?
- ఈ పద్ధతి ద్వారా ఒక నిమిషంలో మీ స్నేహితుడు ఎన్నిసార్లు గాలి లోపలికి పీల్చి వెలుపలికి వడలి పెడుతున్నాడో కనుకోండి.
- ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లయితే గాలిని పీల్చాడో సరగ్గా అన్ని సార్లే గాలిని వదిలిపెట్టాడా?

గాలిని లోపలికి పీల్చడాన్ని ‘ఉచ్ఛవం’ అనీ వెలుపలికి విడవడాన్ని ‘నిశ్చయం’ అనీ అంటారు. ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లలుతే గాలిని లోపలికి పీల్చి, వెలుపలికి వదిలి పెడతామో దాన్ని శ్వాసరేటు అంటారు.

### వ్యాయామం - శ్వాసించడం :

వ్యాయామం చేసిన తరవాత, పరుగెత్తిన తరవాత మనకు అలసిపోయినట్లనిపిస్తుంది. అప్పుడు బాగా ఆయాసపడుతూంటాం. అంటే వ్యాయామం, పరుగెత్తడం లాంటి వనులు శ్వాసించే రేటుపైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయన్నమాట.

- వ్యాయామం చేసిన తరవాత శ్వాసరేటు పెరుగుతుందా? తగ్గుతుందా? మీ అభిప్రాయం తెలపండి.

మనం గాలిని పీల్చినప్పుడు ఆ గాలి మన ఛాతిలో ఉండే ఊపిరితిత్తులను నింపేస్తుంది. ఈ కింది ప్రయోగంచేసి, గాలిని పీల్చినప్పుడుగాని, వదిలిపెట్టినప్పుడుగాని మన ఛాతిలో ఏం జరుగుతుందో చూద్దాం.

### కృత్యం-3 : శ్వాసించినపుడల్లా ఛాతి వ్యాకోచిస్తుంది.

దారాన్ని కానీ, టేప్సు కానీ తీసుకోండి. మీ స్నేహితుని ఛాతి చుట్టూ చుట్టి ఛాతి చుట్టుకొలతను కొలవండి. టేప్సు కొంచెం వదులుగా పట్టుకొండి. కొన్ని సెకన్సపాటు గట్టిగా గాలి లోపలికి పీల్చమనండి. ఇప్పుడు ఛాతి చుట్టుకొలతను కొలవండి.



పటం-3

- కొలతల్లో ఏమైనా తేడా గమనించారా?
- ఛాతి చుట్టుకొలత మనం గాలి పీల్చినప్పుడూ వదిలిపెట్టినప్పుడూ ఎందుకు మారుతుంటుంది?

### కృత్యం-4 : మనం ఎంత గాలిని పీల్చగలం?

రెండు లీటర్ల పరిమాణంలో ఉండే ప్లాస్టిక్ సీసాను, 100మి.లీ. ఇంజక్కన్ సీసాను తీసుకోండి. కొలజాడీని తయారుచేయండి. ఇందుకోసం ఒకసారి 100మి.లీ. నీటిని ఇంజక్కన్ సీసాతో కొలిచి రెండు లీటర్ల సీసాలో పోయండి. నీటి మట్టాన్ని పెన్నుతో గుర్తించండి. ఇలాగే నీటిని కొలిచి పోస్తూ నీటి మట్టాన్ని 100 మి.లీ. చొపున గుర్తించండి. ఇదే మన కొలజాడీ అన్నమాట.

కొలజాడీ అంచువరకు నీటిని నింపి దానిని బకెట్లో ఉన్న నీటిలో తలకిందులుచేసి ముంచండి. అలా చేసేటప్పుడు సీసాలో నీటి బుడగలు ఉండకుండా జాగ్రత్త పడండి. ఒక రబ్బరు గొట్టం తీసుకొని దాని ఒక కొను నీటిలో ముంచి ఉన్న సీసాలోకి దూర్చుండి. గొట్టం మరొక చివరను నోటిలో పెట్టుకోండి. మీరు పీల్చగలిగినంత గాలిని పీల్చి రబ్బరు గొట్టం ద్వారా కొలజాడీలోకి ఊదండి. గాలిని ఊదేటప్పుడు మధ్యలో మళ్ళీ పీల్చకుండా జాగ్రత్త పడండి. ఒక శ్వాసలో ఎంత గాలిని వదిలిపెట్టగలిగావు?

- ఒక శ్వాసలో నీవు ఎంత గాలిని వదిలిపెట్టగలిగావు?
- మీ గ్రూపులో మిగిలిన విద్యార్థులు ఒక శ్వాసలో ఎంత గాలిని వదిలిపెట్టగలిగారో లెక్కకట్టండి. మిగతావారితో పోల్చండి.



పటం-4

- మీ స్నేహితులందరూ వదిలిపెట్టిన గాలి పరిమాణం ఒకే విధంగా ఉందా?

### **కృత్యం-5 : పీచ్చే గాలికి, వదిలే గాలికి తేడా ఉంటుందా?**

పీచ్చిన గాలి, వదిలిన గాలి మధ్య ఏమైనా తేడా ఉందేమా తెలుసుకోడానికి మీ చూపుడువేలి వెనక భాగం ముక్కరంధ్రాల దగ్గర ఉంచి గాలి వదలండి.

- ఈ గాలి వెచ్చగా ఉందా?

ఒక సిరంజిని తీసుకోండి. దాన్ని గాలితో నింపి మీ వేలిపైన వంపు చేయండి. సిరంజినుంచి వచ్చేగాలికూడా వెచ్చగా ఉందా?

### **కృత్యం-6 : మనం శ్యాసించే గాలిలో తేమ ఉంటుందా?**

శీతాకాలంలో ఉదయం పూర్త మనం వదిలిపెట్టే గాలి (నోటితో ఊదినప్పుడు) పొగమంచులా ఉంటుంది కదా! ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? దీన్ని గురించి తెలుసుకోడానికి కింది ప్రయోగం చేద్దాం.

ఒక అద్దాన్ని తీసుకోండి. బట్టతో శుభ్రంగా తుడవండి. నోటితో అధ్యంమీద గాలిని ఊదండి. ఏం గమనించారు?

అద్దాన్ని శుభ్రంచేసి సిరంజితో గాలిని ఊదండి. అధ్యంపైన ఇంతకు ముందు మాదిరిగానే ఏమైనా కనపడిందా?

ఈ ప్రయోగం ఆధారంగా మన ముక్కు నోటినుండి వదిలిపెట్టిన గాలిలో తేమ, సిరంజి ద్వారా వచ్చిన గాలిలో తేమకంటే ఎక్కువగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చా?

5, 6 కృత్యాలలో సిరంజిని ఎందుకు ఉపయోగించారు?

ఈ ప్రయోగాల ద్వారా సిరంజినుంచి వచ్చే గాలికి ముక్కు నుంచి శ్యాసించటంవల్ల వచ్చే గాలికి తేడా ఉంటుందని అవగాహన చేసుకోవచ్చు).

### **మనం పీచ్చే గాలిలో ఏం ఉంటుంది?**

మనం నిరంతరం గాలి పీలుస్తా, వదులుతూ ఉంటాం. వదిలే గాలి వెచ్చగా ఉండడంతో పాటు కొంచం తేమను కూడా కలిగి ఉంటుంది. గాలిని పీచ్చినప్పుడు, వదిలిపెట్టినప్పుడు మన శరీరం గాలిలో ఉందే ఏ ఏ వాయువులను తీసుకుంటుందో, వదులుతుందో మనం తెలుసుకోవాలి. ఇందుకోసం గాలిలో ఏ ఏ వాయువులు ఉంటాయో వాటిని ఎలా కనుక్కొన్నారో కూడా తెలుసుకోవాలి.

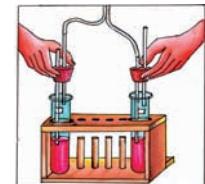
అనేక పరిశోధనల తరఫాత గాలి వివిధ రకాల వాయువుల మిశ్రమమని మనం తెలుసుకున్నాం. గాలిలో ఆక్రిజన్, కార్బన్ డై ఆక్షిడ్టో పాటు వివిధ రకాల వాయువులు కూడా ఉంటాయని తెలుసుకున్నాం.

మనం పీచ్చే, వదిలే గాలిలోని వాయువుల గురించి మరికొన్ని విషయాలు తెలుసుకోడానికి ఈ ప్రయోగం చేద్దాం.

వాయువులను పరీక్షించడానికి కొన్ని ద్రావణాలను ముందుగా తయారుచేసుకోవాలి. అందులో ముఖ్యమైనవి ఫీనాప్లీన్ సూచిక, సున్నపుసీరు. ఆమ్లాలు - క్లోరాలు అనే పారంలో వీటిని తయారుచేసే విధానాన్ని నేర్చుకున్నారు కదా!

### **కృత్యం-7 : మనం పీచ్చే గాలిలోని వాయువులు**

పటం-5, లో సూచించిన విధంగా ప్రయోగానికి కావల్సిన పరికరాలు అమర్చండి. బెండు బిరదాలో గాజుగొట్టాన్ని పెట్టేటప్పుడు జాగ్రత్త పడండి.



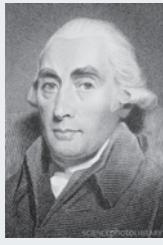
పటం-5

## కార్బన్ ఆక్షిడ్ అవిష్కరణ :

వాన్ హెల్మూంట్ అనే శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదట గాలిలో ఏం ఉంటుందో తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నించాడు. బొగ్గును మండించడంవల్ల బూడిద ఏర్పడుతుందని ప్రయోగం చేశాడు. బొగ్గు బరువు బూడిద బరువు కంటే చాలా ఎక్కువగా ఉంటుందని కనుకొన్నాడు. దీని ఆధారంగా బొగ్గును మండించినప్పుడు మనకు కనపడని ఏదో పదార్థం ఏర్పడడంవల్ల బొగ్గు బరువు తగ్గిందని ఆ పదార్థాన్నే వాయువు అంటారని చెప్పాడు.



వాన్ హెల్మూంట్

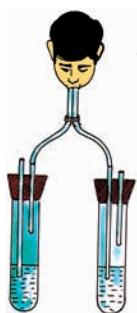


జోసెఫ్ భ్లాక్

1756నంగాలో జోసెఫ్ భ్లాక్ ఈ వాయువును గురించి మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేశాడు. సున్నపురాయిని వేడిచేసినప్పుడు లేదా దాన్ని అమ్లుంతో చర్య జరిపినప్పుడు ఒకే రకమైన వాయువు వెలువడుతోందని గుర్తించాడు. దానికి ‘స్థిరమైన గాలి’ అని పేరు పెట్టాడు. ఈ వాయువు ధర్మాలను అధ్యయనం చేశాడు. ఈ వాయువును సున్నపు నీలిగుండా పంపినప్పుడు అది సున్నపుతేటను పాలలాగ తెల్లగా మారుస్తుందని గుర్తించాడు. దీన్ని ప్రస్తుతం మనం కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ అని పిలుస్తున్నాం.

పటం-6

అది వగిలిపోయే ప్రమాదం ఉంది. మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయం తీసుకోండి. రెండు పరీక్ష నాళికలను పావు భాగం వరకు ఫీనాష్టలీన్ ద్రావణంతో నింపండి. వాటికి ఎ, బి అని గుర్తులు పెట్టండి.

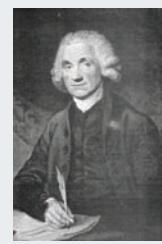


## ఆక్షిజన్ అవిష్కరణ :

కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ ను కనుకొన్న తరవాత దాదాపు రెండు దశాబ్దాల అనంతరం ఆక్షిజన్ వాయువును కనుకొన్నారు. జోసెఫ్ ప్రీన్స్టీల్ అనే శాస్త్రవేత్త ‘వివిధ రకాల వాయువులపై ప్రయోగాలు - పరిశీలనలు’ అనే పుస్తకాన్ని ప్రచురించాడు. దీనిలో ఆయన మొక్కలు విడుదలచేసే, జంతువులు పీల్చే వాయువులను గురించి తొలిసారిగా నిరూపించాడు. వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిపైన సీసాను మూసి ఉంచినప్పుడు అది వెలిగే సమయంకన్నా మూసి ఉన్న సీసాలో పుదీనా కొమ్మను ఉంచినప్పుడు మరికొంత ఎక్కువసేపు వెలగడాన్ని గుర్తించాడు. కొవ్వొత్తి వెలగడంవల్ల గాలిలో తగ్గిపోయినదేదో పుదీనా ఆకుల ద్వారా తిరిగి చేరుతోందని గుర్తించాడు.



జోసెఫ్ ప్రీస్టీల్



అంతో లోయిజర్

జోసెఫ్ ప్రీస్టీల్ తన అనుభవాలను లేవోయిజర్కు చెప్పాడు. వాతావరణంలోని వాయువులమీద లేవోయిజర్ అనేక రకాల ప్రయోగాలు చేశాడు. గాలిలో అనేక రకాల వాయువులుంటాయని ప్రీన్స్టీల్ చేసిన ప్రయోగాలను నిర్ధారిస్తూ లేవోయిజర్ గాలిలో ఉండే ముఖ్యమైన అనుభంగకాన్ని తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నించాడు. దానికి ‘ఆక్షిజన్’ అని పేరు పెట్టాడు. గ్రీకు భాషలో ఆక్షిజన్ అంటే ఆవ్యాలను తయారుచేసేదని అర్థం. ఇది అన్ని రకాల ఆమ్లాలలో ఉంటుందని అతని నమ్మకం.

పటం-6లో చూపినట్లు గాలిని పదే పదే పీలుస్తూ, ఊదుతూ ఉండండి. ప్రయోగం చేస్తున్నప్పుడు కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నించండి.

- మీరు గాలిని పీటిసప్పుడు అది ఏ పరీక్షనాళిక గుండా పరికరంలోకి వెళుతోంది? దీన్ని మీరు ఎలా తెలుసుకుంటారు?
  - మీరు గాలిని వదిలిపెట్టినప్పుడు పరికరంలో ఏ పరీక్షనాళిక నుండి గాలి బయటికి వెళుతోంది? మరేదైనా పరీక్షనాళిక గుండా గాలి బయటికి పోతోందని చెప్పగలరా?
  - ఏ పరీక్షనాళికలో సూచిక ద్రావణం రంగు మారింది?
  - పీటిస గాలి, వదిలిపెట్టిన గాలి ఒకే విధంగా ఉన్నాయా? ఏమైనా తేడా ఉందా?
- రెండు పరీక్షనాళికలను నీటితో శుభ్రంచేసి నున్నపుతేటతో నింపండి. తిరిగి ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి. పదే పదే గాలిని పిలుస్తూ, వదులుతూ ఉండండి. ప్రయోగాన్ని చేస్తూ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలను రాబట్టండి.
- ప్రయోగం నిర్వహించకముందు ఎ, బి పరీక్షనాళికల్లో నున్నపునీటి రంగు ఎలా ఉంది?

• ఏ పరీక్షనాళికలో నున్నపునీటు తెల్లగా పాలవలే మారింది?

• ఈ ప్రయోగంలో విడిచే గాలిలోను, పీటే గాలిలోను ఎలాంటి తేడాలను గమనించారు?

‘కార్బన్ డై ఆఫ్ట్ ఆవిష్కరణ’ అనే అంశంలో కార్బన్ డై ఆఫ్ట్ ను పరీక్షించే విధానాన్ని గురించి తెలుసుకున్నారు కదా!

• దీని ఆధారంగా విడిచే గాలిలో ఏ వాయువు ఉంటుందో చెప్పగలరా?

• ఈ వాయువు మనం వదిలే గాలిలోకి ఎలా వచ్చిందో చెప్పగలరా?

మనం పీటే గాలిలో ఆక్సిజన్ మాత్రమే కాకుండా మిగిలిన వాయువులు కూడా ఉంటాయి. అదేవిధంగా మనం వదిలే గాలిలో కార్బన్ డై ఆఫ్ట్ మాత్రమే కాకుండా మిగిలిన వాయువులుకూడా ఉంటాయి. ప్రతి 1000 మి.లీ. పీటే, వదిలే గాలిలో పట్టిక-1లోచూపిన పరిమాణంలో వాయువులు ఉంటాయి.

### పట్టిక-1

క్ర.సం.	వాయువు	పీటిస గాలి (మి.లీ.లలో)	విడిచే గాలి (మి.లీ.లలో)
1	ఆక్సిజన్	210	165
2	కార్బన్ డై ఆఫ్ట్	0.4	40
3	నైట్రోజన్, ఇతర వాయువులు	790	795

5, 6, 7 కృత్యాలు పై పట్టిక ఆధారంగా పీటే గాలికి, విడిచే గాలికి గల తేడాలూ చెప్పగలరా?

మనం శ్వాసించే గాలి వెనక దాగిఉన్న విశేషాలేమిటో పై ప్రయోగాల ద్వారాను, పట్టికల ద్వారాను మనకు తెలుస్తుంది. ఈ పద్ధతిని శ్వాసక్రియ అని పిలుస్తారు.

### ఆలోచించండి :

ఊపరితత్తులలోకి చేరిన గాలి ఏమాతుంది? మీ పారశాల గ్రంథాలయంనుండిగాని, ఉపాధ్యాయులను అడిగాని తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేయండి. మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

## ఇతర జీవులలో శ్యాసించే విధానం :

కొన్ని జంతువులు ఎలా శ్యాసి స్తాయో తెలుసుకుండాం.

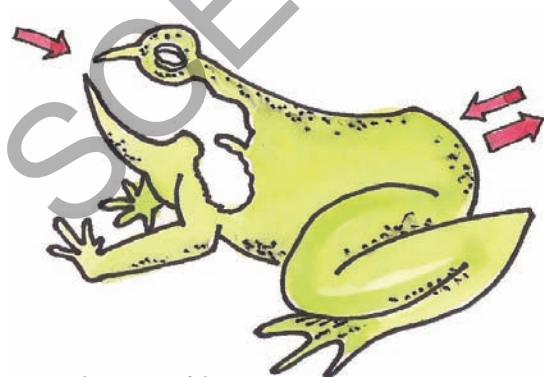
### చేప :

ఆక్షేరియంలో చేపను పరిశీలించండి. చేప నీటిలో ఉన్నప్పుడు ఎప్పుడూ నోటిని తెరుస్తూ, మూస్తూ ఉంటుంది. తలకు రెండు వైపుల ఉండే దొప్పులు ఏకాంతరంగా మూసుకుంటూ, తెరుచుకుంటూ ఎందుకు ఉంటాయి?



పటం-7: చేప

దొప్పులకింద చూసినట్లయితే ఎరువు రంగులో ఉండే మొప్పులు కనబడతాంటా. ఇవే చేపల శ్యాసావయవాలు. నీరు నోటినుంచి మొప్పులగుండా ప్రవహించి దొప్పుల ద్వారా వెలుపలికి వస్తుంది. మొప్పులు నీటిలో కరిగిన ఆక్షిజన్సను శోషిస్తాయి. ఈ ఆక్షిజన్ శరీరంలోని ఇతర భాగాలకు సరఫరా అవుతుంది.



పటం-8: కప్పు

### కప్పు :

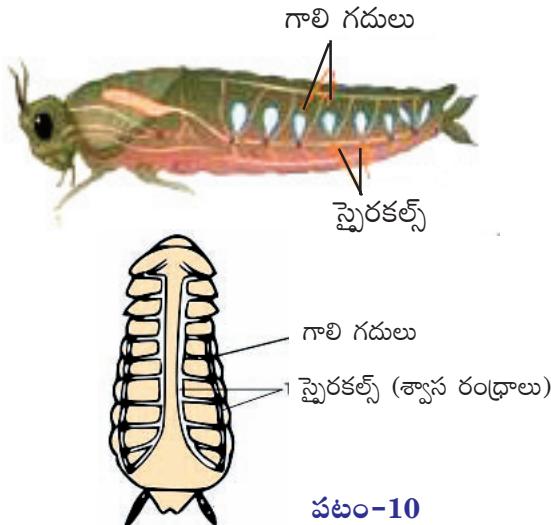
కప్ప నీటిలోను, భూమిపైన, భూమిలోపల కూడా నివసిస్తుందని మనం 6వ తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. అది మూడు ప్రదేశాలలోనూ ఎలా ఉండగలుగుతుంది? భూమిపైన ఉన్నప్పుడు ఊపిరితిత్తులతో శ్యాసిస్తుంది. సంవత్సరానికి రెండు సార్లు భూమిలోపలికి వెళ్ళి విశ్రాంతి తీసుకుంటుంది. అప్పుడు తేమగా ఉండే దాని చర్చం ఊపిరితిత్తుల్లాగా పనిచేస్తుంది. చిరుకప్ప లేదా టూడ్సోల్ డింఫకంగా ఉన్నప్పుడు నీటిలో కరిగి ఉన్న గాలిని మొప్పుల ద్వారా శ్యాసిస్తుంది.



పటం-9: తోక కప్పులు

### బొద్దింక :

బొద్దింక దేహనికి పార్యోభాగాలలో చిన్నచిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఈ రంధ్రాలను ‘స్ట్రోకిల్స్’ అంటారు. బొద్దింకలాంటి ఇతర కీటకాలలో కూడా ఇదే విధంగా రంధ్రాలు ఉంటాయి. బొద్దింక దేహం ప్రతి ఖండితంలో ఉండే చిన్న రంధ్రాలు శ్యాసనాళాలతో సంధానమై ఉంటాయి. ఈ నాళాలను ‘ట్రాకియా’ (వాయు నాళాలు) అంటారు. ఈ నాళాలు శ్యాసక్రియలో ఉపయోగపడతాయి. స్ట్రోకిల్స్ ద్వారా గ్రహించిన గాలిని శ్యాసనాళాలు బొద్దింక శరీరానికి సరఫరా చేస్తాయి. అలాగే శరీరంనుంచి గ్రహించిన గాలిని సేకరించి స్ట్రోకల్స్ ద్వారా వెలుపలికి పంపిస్తాయి.



పటం-10

ఈ విషయాన్ని తెలుసుకోడానికి ప్రయోగం చేయండి. ఒక బొఢింకను సేకరించండి. దాన్ని రంధ్రాలు గల మూతతో మూసిన గాజు సీసాలో ఉంచండి. బొఢింక శరీరంలో జరిగే చలనాన్ని గమనించండి. మీ పరిశేలనలను రాయండి.

#### వానపాము :

వానపాము చర్చం ద్వారా శ్వాసిస్తుంది. దాని చర్చం పలచగా, తేమగా ఉంటుంది. చర్చంపై సూక్ష్మమైన రంధ్రాలు ఉంటాయి. చర్చంద్వారా గాలి లోపలికి, వెలుపలికి ప్రయాణిస్తూ ఉంటుంది. వానపాములో శరీర ఉపరితలమంతా శ్వాసించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. చర్చంతో శ్వాసించే మరికొన్ని జీవుల పేర్లను రాయండి.



పటం-11

#### మొక్కలలో శ్వాసక్రియ :

మన మాదిరిగానే మొక్కలు కూడా శ్వాసిస్తాయా? మనం ముక్కుద్వారా, నోటిద్వారా పరిసరాలలోని గాలిని హీలుస్తుంటాం. పత్ర ఉపరితలంలో ఉండే పత్ర రంధ్రాలు, కాండంపైన ఉండే లెంటిసెల్స్ ద్వారా మొక్కలలో వాయువినిమయం జరుగుతుందని మనం వె తరగతిలో తెలుసుకున్నాం కదా! దీన్ని గురించి మరింతగా పరిశేలించడానికి కింది ప్రయోగం చేద్దాం.

ఒక గాజుకుపైను తీసుకోండి. దానికి రెండు రంధ్రాలు కలిగిన రబ్బరు బిరడాను అమర్చండి. ఒక రంధ్రం గుండా రబ్బరుగొట్టమను గాజుగొట్టాన్ని మరొక రంధ్రం గుండా గరాటును అమర్చండి. (గరాటు లేకపోతే ఇంక్షఫిల్లర్సు గరాటుగా ఉపయోగించండి.) ఒక పరీక్షనాళికను తీసుకొని దానిలో పావుభాగం వరకు సున్నపు నీటితో నింపండి. రబ్బరు గొట్టం రెండో చివర సున్నపునీటిలో మునిగేలా ఉంచండి.

గరాటు ద్వారా చుక్కలుచుక్కలుగా నీరు పోయండి. గాజుకుపై పావుభాగం నీటితో నిండే వరకు నీరు పోస్తున్నపుడు పరీక్షనాళికను జాగ్రత్తగా గమనించండి.

- సున్నపునీటి రంగు మారిందా?

జాగ్రత్తగా బిరడా తీసి గాజుకుపైనుంచి నీటిని తొలగించండి. అందులో కొన్ని పువ్వులు, మొగ్గలు ఉంచండి. కుపై మూతిని బిరడాతో బిగించండి. అరగంటనేపు కడల్చకుండా ఉంచండి. ఇంతకుముందు చేసిన విధంగానే గాజుకుపైలో చుక్కలుచుక్కలుగా నీటిని పోయండి. పరీక్షనాళికలో జరిగే మార్పును గమనించండి.

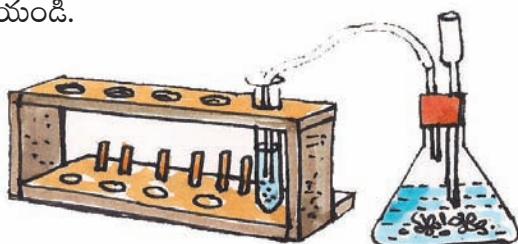
- ఈ సారి సున్నపునీరు రంగు మారిందా?

మీ ప్రయోగం పూర్తయిన తరవాత ప్రయోగ పరికరాల అమరికను తెలిపే పటాన్ని మీ నోటు పుస్తకంలలో గీయండి.

పై ప్రయోగాన్ని తడిమట్టి అంటుకుని ఉండే వేర్లన్న చిన్న మొక్కను కూడా తీసుకొని చేయవచ్చు. కానీ ఈ అమరికను చీకటి ప్రదేశంలో ఉంచాలి.

### కృత్యం-8 : మొలకెత్తే విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ

పూలకు, మొగ్గలకు బదులుగా సెనగ, పెసర వంటి మొలకెత్తిన విత్తనాలను తీసుకొని పై ప్రయోగాన్ని చేయండి.



పటం-12

- మొలకెత్తే విత్తనాలు సున్నపుస్తిటిపైన ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతాయి?
- పై ప్రయోగాల ఆధారంగా పుష్టాలు, మొగ్గలు, విత్తనాలు కూడా శ్వాసిస్తాయి అని చెప్పవచ్చా? కారణాలు తెలపండి.

మొక్కలు కూడా మన మాదిరిగానే శ్వాసిస్తాయి. అయితే దీన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా చూపడం కొంచెం కష్టం. మొక్కలు కూడా జంతువులలాగే శ్వాసక్రియలో ఆక్రిజన్ ను ఉపయోగిస్తాయి.

పెద్ద పెద్ద వైద్యశాలల్లో ఆక్రిజన్ సిలిండర్లు ఉపయోగిస్తారని మీరు వినే ఉంటారు. శ్వాసించడంలో ఇబ్బందివదే రోగులకు గొట్టుల ద్వారా ఆక్రిజన్ అందిస్తారు. రోగి నోటికి, ముక్కుకు ఆక్రిజన్ ముసుగును తగిలిస్తారు. ఇది ఒక రబ్బరు గొట్టంతో సిలిండర్కు కలిపి ఉంటుంది. కొన్నిసార్లు శస్త్రచికిత్స చేసేటప్పుడు కూడా రోగికి ఆక్రిజన్ అందిస్తారు.

### కీలక పదాలు :

గాలి పీల్చడం, గాలి వదలడం, ఉచ్చాసం, నిశ్శాసం, శ్వాసక్రియ, శ్వాసనాళాలు, పైరకల్న, మొప్పలు, కార్బన్ డై ఆక్షైడ్, ఆక్రిజన్, ట్రాకియా.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- శ్వాసక్రియ జీవులన్నింటిలోనూ జరుగుతుంది. ఇందులో ఆక్రిజన్ ను తీసుకొని కార్బన్ డై ఆక్షైడ్, నీటి ఆవిరిని వదిలిపెడతాయి.
- జీవులలో చర్యం, మొప్పలు, శ్వాసనాళాలు, ఊపిరితిత్తులు శ్వాసావయవాలుగా పనిచేస్తాయి.
- వత్రరంధ్రాలు, లెంటిసెల్న్ మొక్కలలో వాయువినిమయానికి తోడ్పడతాయి.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

- ఖాళీలు నిపండి. కారణాలు రాయండి.
  - చేపలలో ..... శ్వాసావయవాలుగా పనిచేస్తాయి.
  - బొఢింకలలో ..... కు చెందిన గొట్టులలాంటి నిర్మాణాలు చూడవచ్చు.
  - పత్రాలలో వాయు వినిమయానికి ..... ఉంటాయి.
- సరైనదాన్ని గుర్తించండి. ఎందుకు సరైనదో చెప్పండి.
  - వాయువినిమయం జరుపు ప్రక్రియ
  - శ్వాసక్రియ
  - జీర్ణక్రియ
  - గాలి పీల్చడం
  - పైరకల్న
  - లెంటిసెల్న్
  - పత్రరంధ్రాలు
  - వాయుగోఱలు
- మొక్కలు వీచిద్వారా శ్వాసిస్తాయి.
  - పైరకల్న
  - లెంటిసెల్న్
  - పత్రరంధ్రాలు
  - వాయుగోఱలు

- జ. కింది జంతువులలో ఏది చర్చం, ఊహిరితిత్తులలో శ్యాస్నిస్తుంది.
- ఎ) చేప బి) కప్ప  
సి) పాము డి) వానపాము
- ఈ. సున్నపుత్తేటలోకి మనం విడిచే గాలిని పంపిఁచే ఏం జరుగుతుంది?
- ఎ) అలాగే ఉంటుంది.  
బి) నీలిరంగులోకి మారుతుంది.  
సి) పాలవలే మారుతుంది.  
డి) రంగు పోతుంది.
- ఉ. బొద్దింకలో శ్యాస్నావయవం
- ఎ) ఊహిరితిత్తులు బి) మొప్పలు  
సి) లెంబిసెన్స్ డి) వాయునాళాలు
3. శ్యాస్క్రియ అంటే ఏమిటి? దీనికి, గాలి పీల్చుడానికి ఉన్న తేడా ఏమిటి?
4. కప్పలు చర్చం, ఊహిరితిత్తుల ద్వారా ఎలా శ్యాస్నాయో ఏవరించండి.
5. ఊహిరితిత్తులలో వాయువులవినిమయం అనే ఏషయాన్ని గురించి తెలుసుకోడానికి నువ్వు ఏ ఏ ప్రశ్నలు అడుగుతావు?
6. మొలకెత్తే విత్తులలో మాదిరిగా పండ్లు ఎండుటాకులతో శ్యాస్క్రియ గురించి ప్రయోగం చేసినప్పుడు ఎలాంటి ఘలితాలు రావచ్చునని నీవు ఊహిస్తున్నావు? వాటిని రాయుండి.
7. అక్షేరియంలో చేవలను పరిశీలించడం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది కదా! మీ సొంత అక్షేరియం తయారుచేసి ప్రదర్శించండి.
8. కొన్ని రకాల మొక్కలు, జంతువులు నీటి అడుగున జీవిస్తూ ఉండడం అనిఫ్ఫ్ కు చాలా ఆశ్చర్యం కలిగించింది. అతను అలా ఎందుకు అనుకున్నాడో చెప్పండి.
9. ఏనుగు ఊహిరితిత్తుల పరిమాణం, ఆకారం ఎంత ఉంటుందో ఊహించండి. శరీర పరిమాణానికి, ఊహిరితిత్తుల ఆకార పరిమాణాలకు ఏమైనా సంబంధం ఉంటుందా? మీ పారశాల గ్రంథాలయ పుష్టకాల్లోను, అంతర్జాలం (ఇంటర్నల్)లోను పరిశీలించి నివేదిక తయారుచేయండి.
10. శ్యాస్క్రియ మరియు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో మొక్కలకు మరియు జంతువులకు గల సంబంధాన్ని గుర్తించావా?

వనంత బుతువులో చెట్లన్నీ విరబూస్తాయి. పరిసరాలన్నీ పుష్పాల వాసనతో నిండిపోతాయి. రంగురంగుల పూలతో చెట్లన్నీ ఎంతో అందంగా కనబడతాయి కదా! ఆరోతరగతిలో మీరు మొక్కల భాగాలను వాటి విధులను గురించి తెలుసుకున్నారు కదా! ఒకసారి వాటిని గుర్తుకు తెచ్చుకుండాం.

- మొక్కలలో మీరు గుర్తించగలిగిన భాగాల పేర్లు రాయండి.
- గతంలో మీరు తెలుసుకున్న భాగాలు కాకుండా ఇంకా ఇతర భాగాలు ఏమైనా మొక్కలలో ఉన్నాయా?
- మొక్కలో ఏ భాగం పండుగా మారుతుందో మీకు తెలుసా?

మొక్కలలో పుష్పాలు అందంగా, ఆకర్షణీయంగా ఎందుకు ఉంటాయో మీరు చెప్పగలరా! మొక్కలలో పుష్పాలు నిర్వహించే పాత్ర ఏమిటి?



పటం-1

మనచుట్టూ ఉండే పరిసరాలలో పూలను పరిశీలించి పై ప్రశ్నలకు సమాధానం తెలుసుకుండాం.

#### కృత్యం-1:

ఉమ్మెత్త, మందార (దాసాని), గుమ్మడి, సౌర, గడ్డిచేమంతి, పొద్దుతిరుగుడు, సన్నజాజి మొదలైన పూలను సేకరించండి. వాటిని పరిశీలించండి. ఈ పూలన్నిటికి ఒకే ఆకారం, పరిమాణం ఉన్నాయా?

మీరు సేకరించిన పుష్పాల బొమ్మలు గీయండి.

ఉమ్మెత్తపుప్పును తీసుకొని దానిలోని భాగాలను పరిశీలించాం.

#### పుష్పాసనం :

పుప్పంలోని భాగాలను అధ్యయనం చేయడానికి మీరు సేకరించిన ఉమ్మెత్తపుప్పు కాడను పట్టుకుని పరిశీలించండి. కాడ ఆకుపచ్చని రంగులో ఉంటుంది. పుప్పు ప్రారంభమయ్యేట కాడ కొంచెం ఉచ్చిసట్టగా కనిపిస్తుంది. దీన్ని ‘పుష్పాసనం’ అంటారు. ఇది పుప్పంలోని భాగాలన్నిటికి పీరంలాగ పనిచేస్తుంది.

ఇప్పుడు పుష్పాసనం పైభాగాన్ని పరిశీలించండి.

#### రక్కక పత్రావళి :

ఆకుపచ్చని గొట్టంలా ఉండే నిర్మాణాన్ని చూడండి. దీన్ని ‘రక్కకపత్రావళి’ అంటారు. వీటి చివరలు సన్నని ఆకుల్లా కనిపిస్తున్నాయి కదా! వీటిని ‘రక్కకపత్రాలు’ అంటారు. అంటే రక్కక పత్రాల దిగువ భాగాలు



పటం-2

అన్నీ కలిసిపోయి గొట్టంలా ఏర్పడ్డాయన్నమాట. మీ నోటుపుస్తకంలో రక్కకపత్రాల బొమ్మగీయండి.

#### ఆకర్షణ పత్రావళి :

ఈ రక్కక పత్రాలను నెమ్ముదిగా వేరుచేసి తీసివేయండి. మీరేం గమనించారు. గరాటు ఆకారంలో

ఉండే తెల్లని భాగం కనిపిస్తోంది కదా! దీన్ని ‘ఆకర్షణ పత్రావళి’ అంటారు. ఆకర్షణపత్రాలు ఒకదానితో ఒకబి కలిసిపోయి గరాటులా ఏర్పడ్డాయి. ఆకర్షణపత్రాలను లెక్కించండి. ఇవి ఎన్ని ఉన్నాయి. ఏ రంగులో ఉన్నాయి? సాధారణంగా మనం ఆకర్షణపత్రాలను పూవుగా అనుకుంటూంటాం. మీ నోటుపుస్తకంలో ఆకర్షణపత్రావళి బొమ్మ గీయండి.

### కేసరావళి :

ఆకర్షణపత్రాలను తొలగించి చూడండి. వాటి లోపలివైపు పరిశీలించండి. సన్నని, మెత్తని, పొడవైన నిర్మాణాలు ఆకర్షణ పత్రాలకు అంటుకున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి. దీన్ని ‘కేసరదండం’ అంటారు. ఉమ్మెత్త పుప్పులో ఎన్ని కేసరదండాలు ఉన్నాయి? కేసరదండం చివరలో ఉబ్బెత్తుగా కనిపిస్తోంది కదా! దీన్ని ‘పరాగకోశం’ అంటారు. కేసరదండానికి ఒక చివర పరాగకోశం ఉండి మరొక చివర ఆకర్షణపత్రాలకు అంటుకున్నట్లుగా కేసరదండం ఉంది కదా! సాధారణంగా పుప్పులో ఉండే కేసరదండాన్ని, పరాగకోశాన్ని కలిపి “పురుష ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు

(Androecium)” అంటారు. మీ నోటుపుస్తకంలో వీటి బొమ్మను గీయండి.

### అండకోశం :

ఇప్పుడు కేసరావళితో సహా ఆకర్షణ పత్రాలన్నింటినీ తీసి వేయండి. పుప్పొననాన్ని పరిశీలించండి. పుప్పొననంమీద ఉబ్బెత్తుగా ఉండే నిర్మాణం కనిపిస్తుంది. దీన్ని ‘అండాశయం’ అంటారు. బల్యమాదిరిగా ఉబ్బి ఉంది కదా! దీనిపైన ఉన్న సన్నటి గొట్టం వంటి దాన్ని ‘కీలం’ అంటారు. కీలం చివరి భాగాన్ని ‘కీలాగ్రం’ అంటారు. అండకోశంలో ఉండే అండాశయాన్ని, కీలాన్ని, కీలాగ్రాన్ని “ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు (Gynoecium)” అంటారు. ఉమ్మెత్తపుప్పులో ఎన్న అండకోశాలు మీకు కనిపిస్తున్నాయి? మీ నోటు పుస్తకంలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాల బొమ్మ గీయండి. ఉమ్మెత్త పుప్పుంలో భాగాలన్నీ వివిధ వలయాలలో అమరి ఉన్నట్లు మనకు కనిపిస్తోంది కదా! ఏ వలయంలో ఏ ఏ పుప్పుభాగాలు కనిపిస్తున్నాయో మీరు సేకరించిన పుప్పొలలో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను కింది పట్టికలో రాయండి.

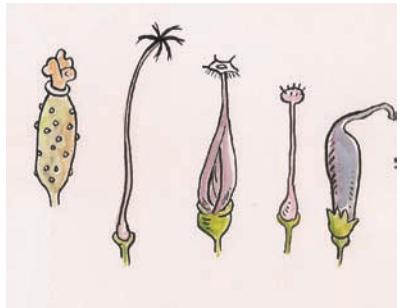


పటం - 3 రకరకాల కేసరావళి (వీటి మొక్కల పేర్లు రాయాలి)

పట్టిక-1

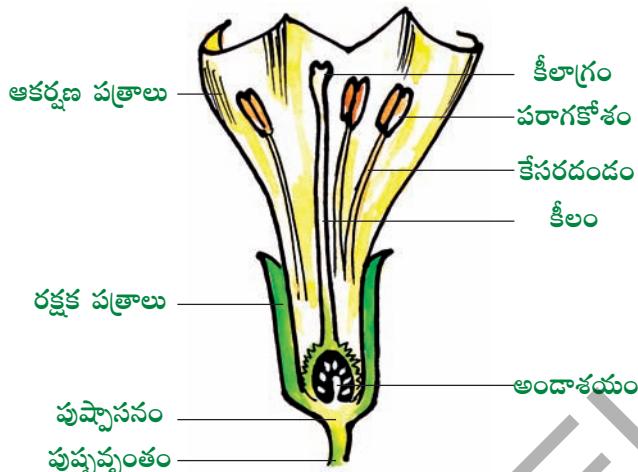
వలయం సంఖ్య	వలయం పేరు	వలయంలోని భాగాలు

మీరు సేకరించిన పుష్టిలలో స్త్రీభాగాలను పరిశీలించండి. పుష్టిలన్నింటిలోనూ అండకోశం, అందాశయం, అండం, కీలం, కీలాగ్రం మొదలైన భాగాలన్నీ ఉన్నాయా? అవి ఎలా ఉన్నాయి? పురుష భాగాల మాదిరిగానే స్త్రీభాగాలు కూడా ఒకొక్క పుష్టంలో ఒకొక్క రకంగా ఉంటాయి. పటం-4లో వేరవేరు పుష్టిల రకరకాల అండకోశాలను పరిశీలించండి.



పటం-4 రకరకాల అండకోశాలు

మీరు సేకరించిన పుష్టంలలో ఏదైనా ఒక పుష్టిన్ని గియండి. భాగాలు గుర్తించండి. పటం-5తో పోల్చిచూడండి.



పటం-5 పుష్టం - భాగాలు

**కృత్యం-2 :** అన్ని పుష్టిలలోనూ నాలుగు ప్రధాన భాగాలు ఉంటాయా?

మీ పరిసరాలలో దొరికే వీలైనన్ని ఎక్కువ రకాల పుష్టిలను సేకరించండి.

(పూలు కోసటప్పుడు కొమ్మలు విరగకుండా జాగ్రత్తపడండి).

మీరు సేకరించిన పుష్టిలలో దోస, గుమ్మడిలాంబివి ఉండేలా చూసుకోండి. ఇప్పుడు ఒకొక్క పుష్టిన్నీ తీసుకొని దానిలోని భాగాలను పరిశీలించండి. పట్టికలో నమోదు చేయండి. ఒకటో కృత్యంకోసం సేకరించిన సమాచారాన్ని కూడా ఇక్కడ నమోదుచేయండి.

పట్టిక-2

వ.సం.	పుష్టం వేరు	ఆకర్షణ పత్రాల సంఖ్య	రక్కక పత్రాల సంఖ్య	కేసరాల సంఖ్య	అండకోశాల సంఖ్య

గుమ్మడి, దోస, సార మొదలైన పుష్పాలలో నాలుగు వలయాలలో పుష్పభాగాలున్నాయా? దోస, సార పుష్పాలలో రెండు రకాల పుష్పాలు కనబడతాయి. వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. వాటి మధ్య తేడాను గుర్తించండి. పురుష పుష్పాలను, స్త్రీ పుష్పాలను గుర్తించగలిగారా? కింది పటం నహాయంతో గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి.



పటం-6

పురుష పుష్పాలు, స్త్రీ పుష్పాలు వేరువేరుగా ఉండే మరికొన్ని మొక్కలకు ఉదాహరణలివ్వండి. గడ్డిచేమంతి, పొద్దుతిరుగుడు పుష్పాలు చూడడానికి ఒకే మఘంలాగా కనబడినపుటికీ, నిజానికి ఇది పుష్పగుచ్ఛం. పుష్పగుచ్ఛంలోని చిన్నచిన్న పుష్పాలను ‘పుష్పకాలు’ అంటారు. పై తరగతులలో వాటిని గురించి మరింత తెలుసుకుంటారు.

పుష్పాలలో ఉండే భాగాల ఆధారంగా కూడా పుష్పాలను రకరకాలుగా విభజిస్తారు.

### సంపూర్ణ పుష్పం :

ఈ రకం పుష్పాలలో నాలుగు వలయాలలో పుష్పభాగాలు ఉంటాయి. వెందటి వలయంలో రక్షకపత్రాలు, రెండో వలయంలో ఆకర్షణపత్రాలు, మూడో వలయంలో కేసరావళి, నాలుగో వలయంలో అండకోశాలు



ఉన్నట్లయితే అటువంటి పుష్పాలను సంపూర్ణ పుష్పాలు అంటారు.

**ఉదా :** మందార, ఉమ్మెత్త, తూటిపూలు

### అసంపూర్ణ పుష్పం :

నాలుగు వలయాలలో ఏ ఒక్క వలయం లేకపోయినా అటువంటి పుష్పాలను అసంపూర్ణ పుష్పాలు అంటారు.



**ఉదా :** దోస, సార, బోప్పాయి.

### వీకలింగ పుష్పాలు :

కేసరావళికాని, అండకోశంకాని ఏదో ఒక్కటే ఉన్నట్లయితే అటువంటి పుష్పాలను ‘వీకలింగ పుష్పాలు’ అంటారు. **ఉదా :** దోస, సార, కాకర వీకలింగ పుష్పాలు రెండు రకాలు.



### ఎ) పురుష పుష్పాలు :

కేసరావళి మాత్రమే ఉంటుంది. అండకోశం ఉండదు.

### బ) స్త్రీ పుష్పాలు :

అండకోశం మాత్రమే ఉంటుంది. కేసరావళి ఉండదు.

పీటిని సంపూర్ణ పుష్పాలు అనవచ్చ? ఎందువల్ల?

## ద్విలైంగిక పుష్టిలు :

కేసరావళి, అండకోశం రెండూ ఉన్న పుష్టిలను ‘ఉభయలైంగిక పుష్టిలు’ లేదా ‘ద్విలైంగిక పుష్టిలు’ అంటారు. ఉడా: ఉమ్మెత్త, మందార, తూటిపూలు.

ఎకలింగ పుష్టిలు ఒకే చెట్టుకు పూస్తాయా?



సార, పుచ్చ, బొప్పాయి మొదలైనవాటిలో రెండు ఎకలింగ పుష్టిలు ఒకే చెట్టుకు పూస్తాయా? వేరువేరు చెట్లకు పూస్తాయా?

మందార, దోస, కాకర, తూటి, సార పుష్టిలను సేకరించి వాటి భాగాలను వరిశీలించండి. పరిశీలనలను పట్టిక-3లో నమోదుచేయండి (ఒకవేళ ఈ పుష్టిలు మీకు దొరక్కపోతే మీ పాతశాల గ్రంథాలయంలో గానీ ఇతర మస్తకాలలో గానీ సమాచారం సేకరించండి).

### పట్టిక-3

క్ర.సం.	పుష్టం వేరు	సంపూర్ణ పుష్టం / అసంపూర్ణ పుష్టం	ఎకలింగ పుష్టం / ద్విలైంగిక పుష్టం	పురుష పుష్టం / స్త్రీ పుష్టం
1.	మందార			
2.	ఉమ్మెత్త			
3.	బాంబుమియా			
4.	దోసకాయ			
5.	సారకాయ			
6.	కాకరకాయ			

### పుష్టం - లైంగిక భాగాలు :

ఉమ్మెత్త పుష్టం నుంచి కేసరావళిని వేరుచేయండి. దాని పరాగకోశాన్ని గాజుపలకపైన నెమ్ముదిగా తట్టండి. పరాగకోశాలమంచి కొన్ని చిన్నచిన్న రేణువులు రాలి పడడం చూస్తారు. ఈ రేణువులమీద నీటిచుక్క వేసి సుక్కుదర్శని కింద చూడండి.



పటం-7

వీటిని పరాగరేణువులు అంటారు. పరాగరేణువులు పురుష బీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వివిధ రకాల పుష్టిల పరాగరేణువులను సేకరించి సూక్ష్మదర్శనిలో పరిశీలించండి. అన్నిటికీ ఒకే రంగూ, ఆకారమూ ఉన్నాయా? మీ వరిశీలనలను వట్టికలో నమోదుచేయండి. వాటి చిత్రాలను మీ నోటుపుస్తకంలో గీయండి.

లోపలిభాగాలు చూడడానికి వీలుగా ఉండే ఉమ్మెత్త అండకోశాన్ని సేకరించండి. పటం-8(ఎ), పటం-8(బి)లో చూపినట్లుగా బ్లైడుతో కోయండి.

భూతథ్రంతో, లోపలి భాగాలను పరిశీలించండి.



పటం-8(ఎ)

అండాశయం అడ్డకోత



పటం-8(బి)

అండాశయం నిలువుకోత

మీరు ఏం గమనించారు? చిన్నచిన్న బంతులవంటివి కనబడుతున్నాయి కదా! వీటిని ‘అండాలు’ అంటారు. అండాశయంలో అండాలు వేరువేరు గదులలో అమరి ఉంటాయి. అండాలలో త్రీసంయోగబీజాలు ఉంటాయి. మీరు సేకరించిన వివిధ రకాల పుష్టాలలో అడ్డకోత తీసి అండాలను పరిశీలించండి. వాటి బొమ్మలను గీయండి.

### కృత్యం-3 : పుష్టలో ఏ భాగం ఫలంగా మారుతుంది

ఉమ్మెత్త మొక్కనుండి అండకోశాన్ని, ఫలాన్ని (కాయ) సేకరించండి. రెండింటికి అడ్డకోత తీయండి. లోపలి భాగాలను భూతద్దంతో పరిశీలించండి. రెండింటి మధ్య ఏమైనా పోలికలు గుర్తించారా?



పటం-9 ఉమ్మెత్త ఫలం అడ్డకోత

కాకరకాయ, దోసకాయ, బెండకాయ, పత్తి చిక్కడు మొక్కల అండాశయాన్ని, ఫలాన్ని అడ్డకోత తీసి పరిశీలించండి. పరిశీలనలను నమోదుచేయండి. అండాశయానికి, ఫలానికి మధ్య కనబడే పోలికలు ఏమిటి?

అండాశయం ఫలంగా మారుతుంది. అందులోని అండాలు విత్తనాలుగా మారతాయి. విత్తనాలనుండి కొత్త మొక్కలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

**అండాశయం దానంతట అదే ఫలంగా మారుతుందా?**

### కృత్యం-4 :

తోటలో పెరుగుతున్న సారవెంక్కను పరిశీలించండి. ఇందులో ఏకలింగపుష్టాలు ఉంటాయి. పురుషుష్టాలు, స్త్రీపుష్టాలు వేరువేరుగా ఉంటాయి. త్రీపుష్టాలును పది మొగ్గలను ఎంపికచేసి వాటికి పాలిథీన్ నంచి తౌడిగి కాద భాగానికి వదులుగా ముదివేయండి. గుండుసూదితో పాలిథీన్ సంచిపై చిన్నచిన్న రంధ్రాలు చేయండి.



పటం-10(ఎ)

రెండు రోజుల తరవాత మొగ్గలు వికసించడం ప్రారంభిస్తాయి (సారకాయ పురుషుష్టంనుంచి పరాగరేణువులను సేకరించండి). మగపుష్టంనుంచి కేసరాలను, తెల్లనికాగితంపైన ఉంచి నెమ్మదిగా తట్టండి. పరాగరేణువులను సేకరించి అగ్గిపుల్లకొన భాగానికి దూడిని చుట్టి బ్రష్ట మాదిరిగా తయారుచేయండి. పది త్రీ పుష్టాలలో లదు త్రీ పుష్టాలకు పాలిథీన్ సంచి విప్పి బ్రష్టతో పరాగరేణువులను కీలాగ్రంపైన పెట్టండి.



పటం-10(బి)

పరాగేఱవులు కీలాగ్రానికి అతుక్కుంటాయి. ముళ్ళు మప్పాలను పాలిథిన్ సంచితో కప్పండి. మొక్క నుండి అన్ని మరుష పుష్పాలను తొలగించండి. పరాగ రేఱవులు స్త్రీ పుష్పాలకు చేరకుండా చూడండి.



పటం-10(సి)

ఒక మొక్కలోని పరాగకోశంలోని పరాగేఱవులు కీలాగ్రాన్ని చేరే విధానాన్ని పరాగ సంపర్కం అంటాం. వారం తరవాత పరాగ సంపర్కం జరిగిన, జరగని పుష్పాలను పరిశీలించండి. పరాగ సంపర్కం జరిగిన పుష్పాలు ఫలాలుగా మారతాయి. పరాగ సంపర్కం జరగని పుష్పాలు ఎండిపోతాయి.

- రక్కకప్త్రాలచేత కప్పి ఉన్న మొగ్గతో ఈ ప్రయోగం నిర్వహించాల్సిన అవసరం ఎందుకు వచ్చింది?
- మొగ్గలను పాలిథిన్ సంచితో ఎందుకు కప్పారు?
- పరాగ సంపర్కం జరపిన పుష్పాలను కూడా పాలిథిన్ సంచితో ఎందుకు కప్పారు?

పరాగకోశంనుంచి పరాగ రేఱవులు కీలాగ్రానికి చేరడాన్ని ‘పరాగ సంపర్కం’ అంటారు.

ఒక పుష్పంలోని పరాగేఱవులు అదే పుష్పంలోని కీలాగ్రం చేరడాన్ని ‘అత్యపరాగ సంపర్కం/ స్పృపరాగ సంపర్కం’ అంటారు.

ఒక పుష్పంలోని పరాగేఱవులు మరో పుష్పంలోని కీలాగ్రాన్ని చేరడాన్ని ‘పరపరాగ సంపర్కం’ అంటారు.

#### పరాగసంపర్కం - వాహకాలు :

పరాగేఱవులు కీలాగ్రానికి ఎలా చేరతాయి? నీటి ద్వారా, గాలి ద్వారా, జంతువుల ద్వారా, కీటకాల ద్వారా, మనుషుల ద్వారా పరాగేఱవులు కీలాగ్రానికి చేరతాయి. సీతాకోకచిలుకల వంటి కీటకాలు

మకరందం కోసం మూలమీద వాలినమ్మడు పరాగేఱవులు కీటకాల కాళ్ళకు అంటుకుంటాయి. అది వేరొక పుష్పంమీద వాలినప్పుడు ఈ పరాగేఱవులు కీలాగ్రానికి చేరతాయి. పరాగసంపర్కం జరిగిన తరవాత పరాగేఱవులు ఏమవుతాయి?

#### మీకు తెలుసా?

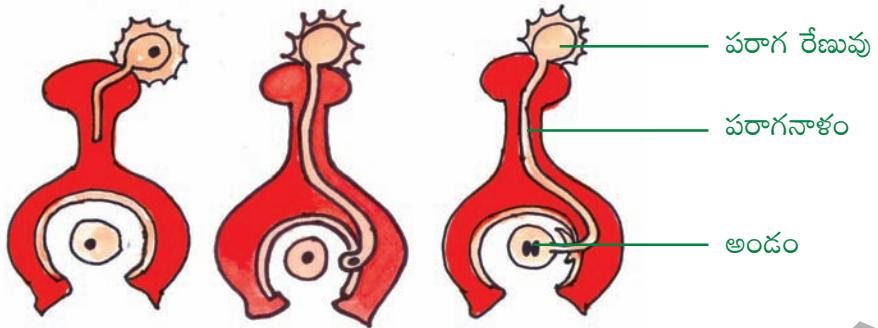
పక్కలు, కీటకాలు సమాజమైన పరాగసంపర్క వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి. ఈ మధ్యకాలంలో రైతులు వంటపొలాలలో తెగుళ్ళను నివారించడానికి విపరీతంగా పురుగు మందులను ఉపయోగిస్తున్నారు. అందువల్ల కీటకాలు చనిపోతున్నాయి. ఇది పరాగ సంపర్కంమీద ప్రభావం చూపుతూంది. అందువల్ల వంటల ఉత్పత్తి తగ్గిపోతాంది. ప్రధానంగా పొద్దుతిరుగుడులో ఈ సమస్య ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల రైతులు గుడ్డలతో అద్ది పరాగసంపర్కం చేయవలసిన పరిస్థితి ఏర్పడింది.

#### పరాగేఱవులు కీలాగ్రాన్ని చేరితే ఏం జరుగుతుంది?

#### కృత్యం-5 :

రెండు షైడ్స్ తీసుకోండి. ఒకదాని మీద 2, 3 చుక్కల చక్కెర కలిపిన నీటిని వేయండి. మరొక దానిమీద తాగే నీటి చుక్కలు వేయండి. మందార పుష్పం పరాగేఱవులను రెండు షైడ్లపైన వేయండి. గంట తరవాత సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి. ఏ షైడ్లోని పరాగేఱవులు మొలకెత్తినాయి? ఎందువల్ల?

కీలాగ్రం మీద కొన్ని ప్రత్యేక వదార్థాలు పరాగేఱవులను మొలకెత్తించడానికి ప్రేరేపిస్తాయి. పరాగేఱవులు మొలకెత్తేటప్పుడు పరాగేఱవుల నుంచి పరాగనాళం బయలుదేరుతుంది. ఇందులో పురుష సంయోగబీజాలు ఉంటాయి. పరాగనాళం పురుష సంయోగబీజాలతో అండాశయాన్ని చేరుతుంది.



పటం-11 ఫలదీకరణం

ట్రై, పురుష సంయోగబీజాలు కలిసి సంయుక్తబీజం ఏర్పడడాన్ని ‘ఫలదీకరణం’ అంటారు.

పురుష, ట్రై సంయోగబీజాలు కలిసి సంయుక్తబీజం ఏర్పడే విధానాన్ని ‘లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి’ అంటారు. ఫలదీకరణం తరవాత అండాలు విత్తనాలుగా అండాశయం ఫలంగా మారుతుంది. విత్తనాలు ఏర్పడడానికి లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అవసరం. ఇలా ఏర్పడిన విత్తనాలు గాలిద్వారా, నీటిద్వారా, పక్షుల ద్వారా, జంతువుల ద్వారా, మనుషుల ద్వారా వ్యాపిచెంది అనుకూల పరిస్థితులలో కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.

మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ట్రై, పురుష సంయోగబీజాల కలయికవల్ల ఏర్పడిన సంయుక్తబీజం నుంచి కొత్త మొక్కలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

#### అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

మొక్కలు మరే ఇతర పద్ధతుల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి? కొన్ని మొక్కలు కొమ్ముల ద్వారా ఇతర భాగాల ద్వారా కొత్తమొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి కదా! మీకు తెలిసిన వాటితో పట్టిక నింపండి.

క్ర.సం.	మొక్క పేరు	ఏ భాగం మొక్కను ఉత్పత్తి చేస్తుంది
1	గులాబి	కొమ్మ

పుష్పాలు కాకుండా ఇతర భాగాల ద్వారా కొత్తమొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు. విత్తనాలు లేకుండా మొక్కలలో వివిధ రకాల అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఉన్నాయి. వాటిని అధ్యయనం చేధ్యాం.

#### శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి :

మొక్క శాఖీయభాగాలైన వేరు, కాండం, పత్రం నుంచి కొత్తమొక్కలు ఉత్పత్తి కావడాన్ని శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు.

#### కృత్యం-6 :

వ్యవసాయదారులు వాళ్ళ పొలాలలో బంగాళదుంపలను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తారో తెలుసా?



పటం-12(ఎ)

బంగాళదుంపను తీసుకొని పరిశీలించండి.. బంగాళదుంప ఉపరితలంపైన చాలా గుంటలు ఉన్నాయి కదా!. వీటిని ‘కన్న’ అంటారు. బంగాళదుంపను ముక్కలకోసి కంటి భాగాన్ని తొలగించండి. రెండు గిన్నెల (అట్టపెట్టెలు) నిండా మట్టి తీసుకుని ఒక దాంట్లో కన్నన్న ముక్కను రెండో దానిలో

కన్నలేని బంగాళదుంప మొక్కను నాటండి. వాటిమీద ‘కన్నన్న బంగాళదుంప’ అని ‘కన్నలేని బంగాళదుంప’ అని పేర్లు రాయండి. ప్రతిరోజు నీరు పోయండి. కొన్ని రోజుల తరవాత పరిశీలించండి. ఏ గిన్నెలోని బంగాళదుంప మొలకెత్తింది?

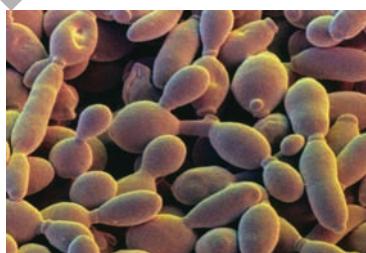
రణపాల (బ్రయో ఫిలమ్) మొక్క ఆకును పరిశీలించండి. ఆకు చివరలనుంచి కొత్త మొక్కలు మొలకెత్తడాన్ని గమనించారా? బ్రయోఫిలం మొక్క దాని పత్రంనుంచి ఉత్పత్తి అవుతుందని చెప్పగలవా? మన తోటలో గులాబి, మందార, మల్లెమొక్కలను కొమ్మలు

### కొన్ని మొక్కలలో శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

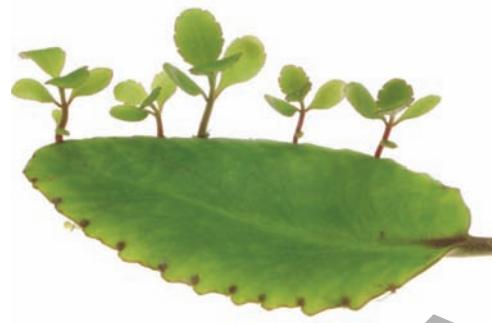
క్ర.సం.	మొక్క పేరు	కొత్తమొక్క ఉత్పత్తిచేసే మొక్కాగం పేరు
1.	చిలకడదుంప, ధాలియా, క్యారెట్, ముల్లంగి, బీట్రూట్.	కొత్తమొక్క రూపాంతరంచెందిన వేరునుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
2.	బంగాళదుంప	కొత్త మొక్క రూపాంతరం చెందిన కాండంనుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
3.	ఉల్లి, వెల్లుల్లి, లిలీ, గ్లాడియాలి	లశునాలనుంచి, దుంపలనుంచి (గ్లాడియాలి) కొత్తమొక్కలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవిరూపాంతరం చెందిన కాంధాలు
4.	బ్రయోఫిలం బిగ్నోనియా	ఆకులోని కోరకాలనుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
5.	చెరకు	కాండపు కణపులనుంచి పెరుగుతుంది.
6.	పుదీనా, ప్రోబెరి, చేమంతి	భూగర్జు కాండంనుంచి పక్కశాఖలో ఉత్పత్తి అవుతాయి (పిలక మొక్కలు)

### కోరకీభవనం :

జిలేబి తయారుచేసేవారు జిలేబి పిండికి ఈస్ట్ అనే ‘ఒక పదార్థాన్ని’ కలిపి కొంతసేవు ఉంచుతారు. దానివల్ల జిలేబీలు రుచిగా తయారవుతాయి. ‘ఈస్ట్’ అనేది ఒకరకమైన మొక్క ఈస్ట్ వంటి మొక్కలలో లశునాల వంటి బావ్యా నిర్మాణాలు ఉత్పత్తి అయి పెరుగుతుంటాయి. తరవాత



పటం-13



పటం-12(బి) రణపాల

నాటి పెంచుతారు కదా! ఇలా కొమ్మల ద్వారా కొత్త మొక్కలు ఏర్పడేవాటికి కొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.

తల్లిమొక్కనుంచి తెగిపోయి స్వతంత్ర జీవనాన్ని గడుపుతాయి. దీన్ని ‘కోరకీభవనం’ అంటారు.

### కృత్యం-7 :

గాజుగ్లాసులో కొంత నీటిని తీసుకోండి. ఒక చెమ్మా చక్కెర, సగం చెమ్మా ఈస్ట్ ను కలపండి. గాజుగ్లాసుమీద మూత పెట్టండి. ఒక రోజు గ్లాసునుంచి ఒక నీటిచుక్కను స్నేదమీద తీసుకుని దానిపైన కవర్స్‌లీవ్ కప్పి సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించండి. పటం-13లో చూపిన విధంగా ఈస్ట్ కణాల కోరకీభవనం కనబడుతుంది. ఒక దాని మీద ఒకటి పెరుగుతున్న నీటి బుడగల్లా కనిపిస్తాయి.

## సిద్ధబీజాలు ఏర్పడడం

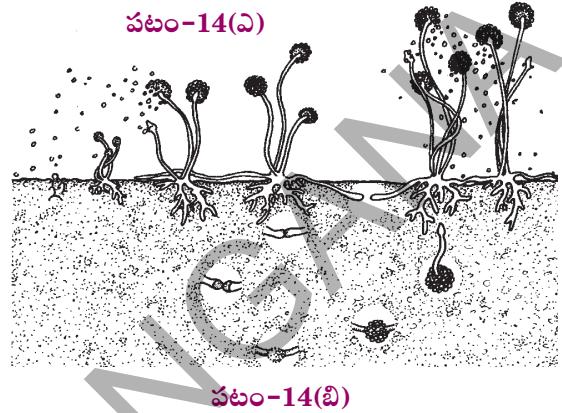
### కృత్యం-8 :

రొట్టెముక్కను తీసుకుని ఒక గిన్నెలో ఉంచి మూతపెట్టండి. మూడు రోజుల వరకు రొట్టెముక్కను అందులోనే ఉంచండి. నాలుగో రోజున రొట్టెముక్కమీద బూడిద రంగులో బూజు (శిలీంధ్రం) కనబడుతుంది. ఈ శిలీంధ్రాన్ని ‘బ్రైడ్ మోల్డ్’ అంటారు. దాన్ని 3-4 రోజుల వరకు అలాగే ఉంచండి. మొత్తం నల్లటి పొడిగా మారిపోతుంది.

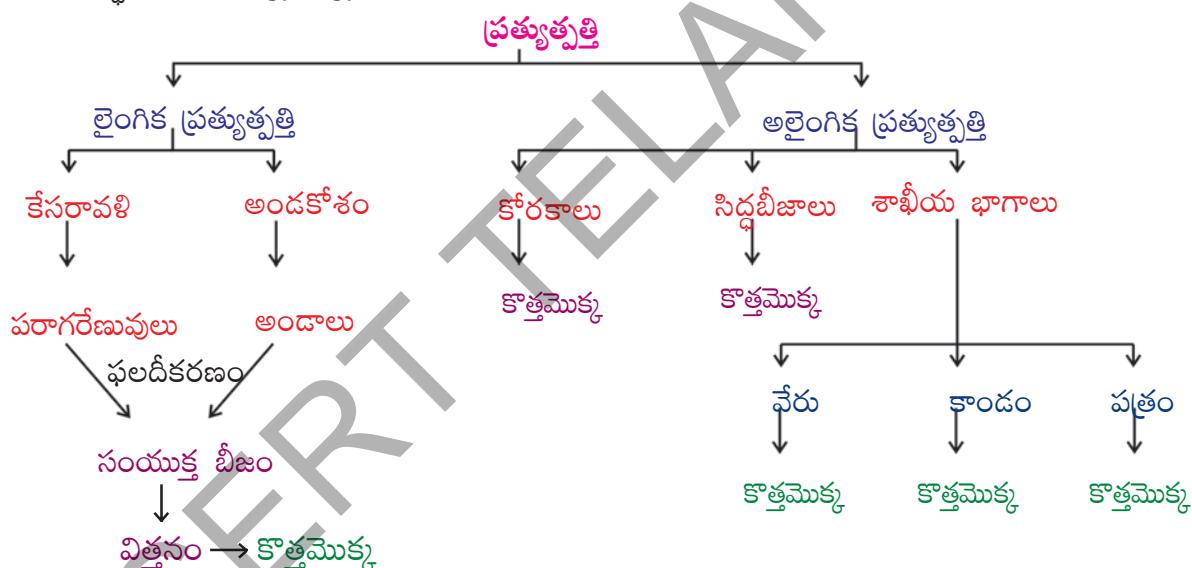
సిద్ధబీజాలు కలిగిన నల్లటి పొడిని ఒక సన్వని కట్టపుల్లతో తీసుకుని తాజారొట్టె ముక్కపై బదిలీ చేయండి. కొన్ని రోజుల తరవాత మొత్తం రొట్టెముక్క శిలీంధ్రంతో నిండిపోతుంది. అంటే ఈ నల్లని పొడిలో చాలా సిద్ధబీజాలు ఉన్నాయన్నమాట.



పటం-14(ఎ)



పటం-14(బి)



అలెగ్జాండర్ ఫ్లైమింగ్ అనే స్ట్రాటిష్ శాస్త్రవేత్త ఒక రకమైన శిలీంధ్రాన్ని కనుకొన్నాడు. దీనికి ‘పెన్సిలియం’ అని పేరు. దీనినుంచి పెన్సిలిన్సు తయారుచేశాడు. ఇది బాక్టీరియా ద్వారా కలిగే అనేక వ్యాధులను నయం చేయడానికి యాంటిబయాటిక్స్ గా ఉపయోగపడుతుంది. రెండో ప్రపంచ యుద్ధంలో దీన్ని ఉపయోగించి ఎందరో సైనికుల ప్రాణాలను కాపాడారు.



సర్ అలెగ్జాండర్ ఫ్లైమింగ్

### కీలక పదాలు :

చేదనాలు, సంయోగబీజాలు, సంయుక్తబీజం, కేసరావళి, అండకోశం, పరాగసంపర్కం, ఘలదీకరణం, వరాగకోశం, పుష్టిసనం, ఆకర్షణపత్రాలు, రక్షకపత్రాలు, కేసరదండం, శాఖీయప్రత్యుత్పత్తి, సిద్ధబీజాలు.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

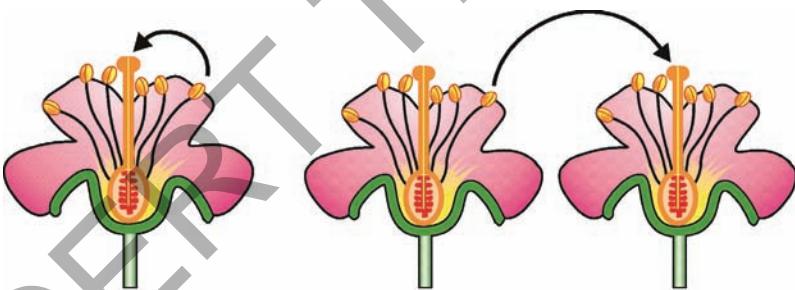
- పుష్టంలో నాలుగు భాగాలు ఉంటాయి. రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణపత్రావళి, కేసరావళి, అండకోశం.
- పుష్టభాగాల ఉనికి ఆధారంగా పుష్టాలను రెండు రకాలుగా విభజిస్తారు; (1) సంపూర్ణ పుష్టాలు, (2) అసంపూర్ణ పుష్టాలు
- లైంగిక భాగాలు ఆధారంగా పుష్టాలను రెండు రకాలుగా విభజిస్తారు; (1) ద్విలింగపుష్టాలు, (2) ఏకలింగ పుష్టాలు.
- పరాగకోశాలనుండి పరాగరేణువులు కీలాగ్రంపైకి చేరడాన్ని పరాగసంపర్కం అంటారు. పరాగసంపర్కాలు రెండు రకాలు; ఆత్మపరాగసంపర్కం, పరపరాగసంపర్కం.
- ట్రీ, పురుష సంయోగబీజాలు కలిసి సంయుక్తబీజం ఏర్పడడాన్ని ఘలదీకరణం అంటారు.
- ప్రత్యుత్పత్తి రెండు రకాలు: (1) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి., (2) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి.
- సంయుక్తబీజాల కలయిక ద్వారా కొత్త మొక్కలు ఉత్పత్తి కావడాన్ని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లేకుండా కొత్త మొక్క ఏర్పడడాన్ని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

1. పుష్టాలన్నింటిలోనూ ఒకే రకమైన భాగాలుంటాయా? పుష్టభాగాలు ఆధారంగా వాటిని వర్గీకరించండి. ఉదాహరణలివ్వండి.

2. కిందివాటి మధ్య తేడాలను రాయండి.
  - ఎ) ఏకలింగ పుష్టాలు - ద్విలింగ పుష్టాలు
  - బి) సంపూర్ణపుష్టాలు - అసంపూర్ణపుష్టాలు
  - సి) పురుషపుష్టాలు - ట్రీపుష్టాలు
3. కీలాగ్రంమీద పరాగరేణువు పడినప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?
4. పరాగరేణువులు కీలాగ్రం చేరడానికి ఏవేవి సహకరిస్తాయి?
5. మొక్కలలో జరిగే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని గురించి రాయండి.
6. విత్తనాలు లేకుండా కూడా కొత్త మొక్కలు తయారపుతాయా? అలాంటి పద్ధతులను వివరించండి.
7. మీరు సేకరించిన పుష్టం పటం గీసి భాగాలను గుర్తించండి.
8. లైంగిక, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తుల మధ్య తేడాలను రాయండి.
9. అన్ని మొక్కలూ ఒకే విధంగా పునరుత్పత్తి చేస్తాయా? ఉదాహరణతో వివరించండి.
10. కార్బ్రెక్ ఇంట్లో గుమ్మడిమొక్క (పాదు) ఉంది. దానికి రెండు రకాల పూలు పూశాయి. వాటిలో కొన్నిటీకి ఉచ్చైత్తు భాగం ఉంది. ఉచ్చైత్తు భాగంలేని పూలను అనవసరవైన పూలు అనుకుని అన్నింటిని తుంచేశాడు. ఇప్పుడు ఏం జరుగుతుందో చెప్పండి.
  - ఎ) అతను తుంచేసిన పూలు ఏవి?
  - బి) ఉచ్చైత్తుభాగం కలిగిన పూలు ఏవి?
11. పరాగ సంపర్కానికి తోడ్పడే వాహకాల గురించి రాయండి.

12. ఆత్మపరాగ సంపర్కం, పరపరాగ సంపర్కానికి మధ్య తేడాలు రాయండి.
13. బంగాళదుంప, రణపాల మొక్కలలో శాఖీయోత్పత్తి ఎలా జరుగుతుంది?
14. నేను ఎవరు?  
 ఎ) ట్రై పురుష భాగాల కలయికవల్ల నేను ఏర్పడతాను.  
 బి) నేను మొక్కలో భాగాన్ని చాలా దూరం ప్రయాణించినప్పుడు కూడా కొత్త మొక్కగా మొలకెత్తుతాను.
15. భాశీలు పూరించండి.  
 ఎ) ట్రై, పురుష భాగాలున్న పుష్పాలను ..... అంటారు.  
 బి) ఒక పుష్పపు పరాగరేణువులు మరొక పుష్పపు కీలాగ్రాన్ని చేరడాన్ని ..... అంటారు.  
 సి) రణపాల మొక్కలో ..... కొత్తమొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.  
 డి) పరాగ సంపర్క కారకాలకు ఉదాహరణ
16. జతపరచండి.  
 ఎ. పరాగరేణువులు ( )  
 బి. అండం ( )  
 సి. కన్నుల ద్వారా పునరుత్పత్తి ( )  
 డి. ఆకుల ద్వారా పునరుత్పత్తి ( )
17. కింది చిత్రాలను పరిశీలించండి. ఏమి గమనించారో రాయండి.



**మీకు తెలుసా?**

మొక్కలలో పునరుత్పత్తిని గురించి ‘థియో ప్రాస్టన్’ అనే శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదటి సాఠిగా పరిశోధన చేశాడు. జతడు గ్రీకు తత్వవేత్త అయిన ఆరిస్టోటీల్ శిష్యుడు.



పటం-1

మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి అనే అధ్యయంలో పుష్పంలోని వివిధ భాగాలను గురించి నేర్చుకున్నాం. అలాగే ఫలదీపకరణం తరవాత అండకోశం ఫలంగా అండాలు విత్తనాలుగా మారుతాయని, విత్తనాలనుంచి కొత్తమొక్కలు ఉత్పత్తి అపుతాయని తెలుసుకున్నాం.

ఒక రోజున  
రవళి వాళ్ళ ఇంటి  
పైకప్ప మీద  
టమాటా మెక్క  
పెరగడం చూసింది.  
ఇంటికప్ప మీద  
గింజలు ఎవరూ



పటం-2

నాటరుకదా! అవి అక్కడికి ఎలా చేరాయి. మొక్కగా ఎలా పెరిగాయని ఎంతో ఆశ్చర్యపోయింది! పగిలిన గోడలలో, రాళ్ళలో మొక్కలు పెరగడం అప్పుడప్పుడు మనం చూస్తునే ఉంటాం. అక్కడికి విత్తనాలు ఎలా చేరతాయి?

సాధారణంగా ఇళ్ళలో, పొలాల్లో మనములు విత్తనాలు నాటతారు. కానీ చాలా రకాల మొక్కలు ఎక్కడపడితే అక్కడ మొలుస్తాంటాయి కదా! వాటిని

ఎవరు నాటుతారు? విత్తనాలు ఒక చోటినుంచి మరొక చోటికి ఎలా చేరతాయి? మొక్కలకు వాటి విత్తనాల వ్యాప్తికి ప్రత్యేకమయిన ఏర్పాట్లు ఉంటాయా? విత్తనాలు అనువైన స్థలాలను, అనుకూల వరిస్తితులను వెతుక్కుంటూ వ్యాప్తి చెందుతాయా? వ్యాప్తిచెందే విత్తనాలకు ఏమైనా ప్రత్యేక లక్షణాలు ఉంటాయా? వ్యాప్తికి ఉపయోగపడే అంశం ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది? ఈ విషయాలన్నీ తెలుసుకోవాలని రవళి అనుకుంది.

#### విత్తనాలు ఎందుకు వ్యాప్తిచెందాలి?

- ఒక చెట్టు విత్తనాలన్నీ ఒకే స్థలంలో పడి మొలకెత్తి మొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తే ఏమవుతుంది?
- అవి పెరగడానికి సరిపోయే స్థలం లభిస్తుందా?
- వాటికి తగినంత సూర్యరశ్మి, నీరు లభిస్తాయా?
- తగినంత వెలుతురు, నీరు లభించకపోతే అవి జీవించగలవా?

పై ప్రశ్నలకు జవాబులు దొరికిన తరవాతనే, చిన్న మొక్కలు జీవించాలంటే మొక్కలలో విత్తనాల వ్యాప్తి

జరగడం అవసరమవుతుందని తెలుస్తుంది. కొత్త మొక్కలు మొలిచినప్పుడు గాలి, నీరు, ఖనిజ లవణాల కోసం తల్లిమొక్కతో పోటీపడకుండా కొంత దూరంలో మొక్కలు విత్తనాలను వ్యాపింపచేస్తాయి. విత్తనాల వ్యాపిలో మొక్కనుంచి మొక్కకు, విత్తనంనుంచి విత్తనానికి వ్యాపి చెందే విధానం వేరుగా ఉంటుంది.

విత్తనాల వ్యాప్తిలో పనిచేసే కారకాలేమిటో మీకు తెలుసా?

కింది కృత్యం చేసి జవాబు తెలుసుకుందాం.

విత్తనాల లక్ష్మాలే, విత్తనాలు వ్యాపి చెందే  
విధానాన్ని నిర్ణయస్తాయా?

### **కృత్యం-1 :** వివిధ రకాల విత్తనాలను పరిశీలిద్దాం

మీ పరిసరాలలో దొరికే గడ్డి, గసాలు, బెండ,  
కొబ్బరి మొదలైన రకరకాల గింజలు సేకరించండి.  
ముళ్ళున్నపి, వెంట్లుకలున్నపి, చిన్నపి, పెద్దపి, తేలికైనపి,  
బరువైనపి ఇలా ఏలైనన్ని ఎక్కువ రకాల గింజలు  
సేకరించండి. వాటిని పరిశేలించండి, పట్టిక-1లో  
నమోదు చేయండి.

పత్రిక-1

- గాలిద్వారా వ్యాప్తిచెందే విత్తనాలేవి?
  - గుండని, బరువైన విత్తనాలేవి?
  - నీటిపై తేలే విత్తనాలేవి?
  - కొక్కలు / ముళ్ళను విత్తనాలేవి? ఎందుకు అవి అలా ఉన్నాయి?
  - వెంటుకలును విత్తనాలు తేలిక, సమతల లక్ష్ణాలను కూడా చూపుతున్నాయా? ఎందుకు?
  - ముళ్ళను విత్తనాలలో కాయకు ముళ్ళన్నాయా?

- విత్తనాలకు ముఖ్యమన్నాయా?  
పీచగలిగిన విత్తనాలు తేలికగా ఉన్నాయా?  
బరువుగా ఉన్నాయా?  
మీ పట్టికలో తాడిపండు (టెంక) ఉందా! దానిలో  
వీ ఏ లక్ష్మణాలు గుర్తించారు.

రకరకాల కాయలకూ, గింజలకూ రకరకాల లక్ష్మణాలు ఉంటాయి. ఇవన్నీ విత్తనాలు వ్యాప్తి చెందానికి సహాయపడతాయి. వాటి వ్యాప్తి ఎలా జరుగుతుందో తెలుసుకుండాం.

## విత్తనాల వ్యాప్తికి తేడ్పదే కారకాలు

### 1. గాలిద్వారా వ్యాప్తి :

మీరు ఎప్పుడైనా బంతిలాంటి లేదా పారాఫూట్ ఆకారంలో వెంట్లుకలున్న నిర్మాణాలు గాలిలో ఎగురుతూ పోవడాన్ని చూశారా? ఏటిని ఎప్పుడైనా పట్టుకోడానికి ప్రయత్నించారా? అవి జిల్లేడుమొక్క విత్తనాలు. ఈ గింజలు తేలికగా ఉండి, వాటికి ఒక చివరన తెల్లని వెంట్లుకలుంటాయి. వెంట్లుకల్లాంటి పీచుపదార్థాలు ఎందుకు ఉపయోగపడతాయో ఆలోచించండి. ఇవి గాలిలో సులభంగా తేలుతూ అనుకూలమైన స్థలంలో చేరి పెరుగుతాయి. గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాలు తేలికగా, చిన్నవిగా ఉంటాయి. కొన్ని విత్తనాలకు రెక్కలు, వెంట్లుకలు లేదా ఈకల లాంటి నిర్మాణాలు ఉండి తేలికగా ప్రయాణించడానికి



జిల్లేడు



డండాలియాన్



గడ్డి చేమంతి

### 2. నీటిద్వారా వ్యాప్తి :

విత్తనాలు నీటిలో ఎలా తేలుతాయి? నీటిమైన తేలే విత్తనాలు సాధారణంగా తేలికగా ఉంటాయి. విత్తనం బాహ్య కవచంలో గాలితో నిండిన భాషీ స్థలాలు ఉంటాయి.



తామర



కొబురికాయ

అనుకూలంగా ఉంటాయి. కొన్ని రకాల గింజలు గాలిలో తేలుతూ చాలా దూరం ప్రయాణం చేస్తే, కొన్ని గిరగిరా తిరుగుతూ తక్కువ దూరం ప్రయాణం చేస్తాయి.

ఆర్థిడ్ మొక్కల విత్తనాలకు గాలితో నిండిన సంచుల వంటివి ఉంటాయి.

గడ్డిచేమంతి విత్తనాలకు రెక్కల్లాంటి అమరికలు-ఉంటాయి. పత్తిగింజలకు వెంట్లుకల్లాంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఇవి ఎగరదానికి ఉపయోగపడతాయా? విత్తనాల్లో ఉండే ఇటువంటి ప్రత్యేక నిర్మాణాలు గాలిద్వారా విత్తనం వ్యాప్తికి ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి.

మీ పరిసరాల్లో పెరిగే మొక్కలలో గాలిద్వారా వ్యాప్తి చెందే మరికొన్ని విత్తనాల పేర్లు తెలుసుకోండి. పట్టిక రాయండి.



మరికొన్ని రకాల విత్తనాలు పీచుతో కప్పినట్లుంటాయి. పీచు మధ్య ఉండే భాషీలు గాలితో నిండి ఉంటాయి. కాయ మొత్తంగా కానీ, గింజలు కానీ ఇలా కప్పినట్లుంటాయి. కొబురికాయ నీటిపై తేలుతూ ఒకవోటినుంచి మరోవోటికి ప్రయాణంచేసి నేలను చేరుకుని మొలకెత్తుతుంది. అందుకే సముద్రతీరం వెంబడి కొబురి చెట్లు పెరగడం మనం సాధారణంగా చూస్తుంటాం. బరువైన విత్తనాలు నీటి అడుగుకు చేరి ప్రవాహంలో కొట్టుకుపోతాయి.

ఉదాః తామర విత్తనాలు.

నీటిద్వారా వ్యాపి చెందే మరికొన్ని విత్తనాల పేర్లు చెప్పండి.

(సూచన: నీటిమొక్కల గురించి అలోచించండి)

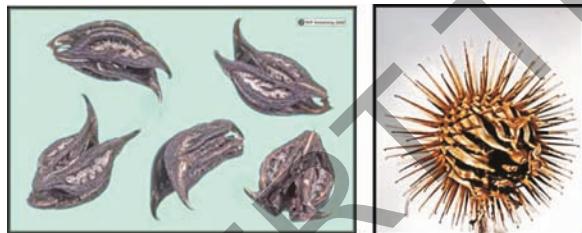
### 3. పక్కలద్వారా, జంతువులద్వారా వ్యాపి :

పక్కలు, జంతువుల ద్వారా కూడా విత్తనాల వ్యాప్తి జరుగుతుందని మీకు తెలుసా? మీ స్నేహితులలో చర్చించి మీకు తెలిసినవాటి జాబితా తయారుచేయండి.

జంతువుల ద్వారా విత్తనాలు చాలా రకాలుగా వ్యాపి చెందుతాయి. కొన్ని కండగల పండ్లను జంతువులు తింటాయి. విత్తనాలను విసర్జిస్తాయి.

మరికొన్ని ఎండిన పండ్ల జంతువుల శరీరానికి కొన్ని ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాల ద్వారా అంటుకుంటాయి. కొక్కెలు, ముండ్లు, వెంట్లుకల్లాంటి భాగాలు కలిగిన పండ్ల ఇలా అంటుకుంటాయి. గింజలు జంతువులకు అంటుకొని దూరప్రాంతాలకు తరలిపోతాయి.

కొన్ని గడ్డిజాతి మొక్కలలో ఇలాంటి విత్తనాలు చూడవచ్చు.



పటం-5

మీరు తోటలల్లో గడ్డిపొదలల్లో నడిచినపుడు మీ దుస్తులకు కొన్ని రకాల పండ్ల లేదా విత్తనాలు అంటుకోడం గమనించే ఉంటారు. వాటికి కొక్కెలు లేదా ముళ్ళు ఉంటాయి. ఇలాంటి ఘలాలు, విత్తనాలు ఏవో తెలుసుకోండి.

కొన్నిరకాల విత్తనాలు జిగురుగా ఉండి పక్కల ముక్కులకు అంటుకొని అవి ఎగురుతూ ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు నుదూర ప్రాంతాలల్లో

కిందపడతాయి. తరుచుగా కొన్ని పక్కలు విత్తనాలను తమ ముక్కులతో తీసుకెళుతుంటాయి. కొన్ని విత్తనాలు గూటికి చేరకముందే దారిలో పడిపోతాయి. ఆశ్చర్యం కలిగించే విషయమేమిటంటే కొన్ని విత్తనాలు మొలకెత్తే ముందు తప్పనిసరిగా కొన్ని పక్కల జీర్ణపండలం గుండా ప్రయాణం చేయాల్సిందే.



పటం-6

గోరింక, బుల్బుల్సిట్టు, కాకులు, మొదలైన పక్కలు, వేపలాంటి రకరకాల పండ్లను తింటాయి. పండులో మెత్తని భాగమంతా పక్కల ఆహార వాహికలో జీర్ణహౌతుంది. విత్తన కవచాలు మెత్తగా మారుతాయి. చివరికి పక్కల రెట్లలద్వారా వ్యాపిచెందుతాయి.

అలాగే కండ ఉన్న ఘలాలను జంతువులు తింటాయి. కండను తిని విత్తనాలకు హోని కలగకుండా వదిలేస్తాయి. కొన్ని గింజలు మలంద్వారా కూడా వ్యాపిచెందుతాయి.

జట్లలో చర్చించండి. జంతువులద్వారా వ్యాపిచెందే మరికొన్ని విత్తనాలకు ఉదాహరణలివ్వండి. కింది పట్టికలో రాయండి.

క్ర.సం.	జంతువు	తినే పండ్ల / వ్యాపిచేసే విత్తనాలు

## మీకు తెలుసా?

### మతిమరుపు ఉడత :

ఉడత చలికాలంలో ఎన్నో గింజలు, పెంకున్న విత్తనాలను సేకరించి భూమిలో దాస్తుంది. కనీసం కొన్నెన్నా తినకముందే వాటిని ఎక్కడ దాచిందో మరిచిపోతుంది! అందుకే వివిధ స్థలాలలో ఉడత దాచిన గింజలు చెట్టుగా పెరుగుతాయి.



### 4. మానవులద్వారా వ్యాప్తి :

సాధారణంగా పూలమొక్కలు, పండ్లు, కూరగాయలు గింజలు పక్కాళ్ళనుంచి తెచ్చుకొనిగానీ, కొనితెచ్చిగానీ మన ఇళ్ళలో నాటుతాం కదా! మనం కూరలు, పచ్చళ్ళు మొదలైనవి తయారుచేయడానికి ఎక్కువగా ఉపయోగించే ‘టమాటూ’ మన దేశానికి చెందిన కూరగాయ కాదంటే చాలా ఆశ్చర్యంగా ఉంటుంది కదూ! మరి ఈ టమాటూ ఎక్కడినుంచి వచ్చినట్లు? ఐరోపా వర్తకులు మనదేశానికి వచ్చినప్పుడు టమాటూ, గోబిపువ్వు, జామ, పియర్ మొదలైనవాటిని తమతో పాటు ఇక్కడికి తీసుకొచ్చారు. అలాగే మనదేశానికి చెందిన చెరుకుగడ ప్రపంచమంతా వ్యాప్తి చెందింది. చక్కెర ఉత్పత్తికి ఎంతగానో ఉపయోగింపబడుతోంది. విత్తనాలు మనుషుల ద్వారా ఒకచోటినుంచి మరొక చోటికి ఎలా బదీలీ అవుతాయో చెప్పడానికి ఇవి మంచి ఉదాహరణలు.

విత్తనాలు విమానాల్లో, స్టీమర్లలో ప్రయాణం చేసి ఒక దేశంనుంచి మరొక దేశాన్ని చేరతాయంటే వినడానికి చాలా ఆశ్చర్యంగా ఉంటుంది కదూ! ఈ రోజుల్లో మనచుట్టూ లభించే రకరకాల పండ్లు, కూరగాయలూ రకరకాల ప్రాంతాలనుంచి వచ్చి చేరినవే. గోధుమ, వరి, పప్పుధాన్యాలు మొదలైనవి ఎగుమతి దిగుమతి చేసుకోడం ఈ రోజుల్లో సర్వసాధారణం. వీటిద్వారా ఎన్నో రకాల ఇతర విత్తనాలు కూడా ప్రపంచమంతా వ్యాప్తిచెందుతున్నాయి.

### కృత్యం-2 :

సలుగురైదుగురు విద్యార్థులు జట్టుగా ఏర్పడండి. మీ పారశాల గ్రంథాలయంలో పరిశీలించి మానవులద్వారా వ్యాప్తి చెందే వివిధ రకాల విత్తనాల సమాచారాన్ని సేకరించండి. ఏవేవి ఏ ఏ ప్రాంతాల నుండి వచ్చాయో పట్టిక రాయండి.

### 5. పేలడంపల్ల విత్తనాల వ్యాప్తి :

చాలా పండ్లలో విత్తనాలు వాటి గుళిక లేదా కాయలో ఇమిడి ఉంటాయి. ఎండినప్పుడు గుళిక పేలి విత్తనాలు చాలా ఒత్తిడితో పరిసరాలలోకి చెల్లాచెదరవుతాయి. ఈ రకమైన విత్తనాలను బెండ, ఆవ, బలానిలాంటి మొక్కల్లో చూడవచ్చు. కొన్ని ఎండిన కాయలను తాకగానే వెంటనే పగిలిపోయి చుట్టులు తిరిగిపోతాయి. దాంతోపాటు విత్తనాలు దూరంగా వెదజల్లుతాయి. కొన్ని విత్తనాలు ఇలాగే వ్యాప్తి చెందుతాయి కదా! ఈ పద్ధతి ద్వారా వ్యాప్తిచెందే విత్తనాల పేర్లు రాయండి.

### కృత్యం-3 :

మీ ఇంట్లో గాని, మీ స్నేహితుల ఇళ్ళలో గాని ఉండే కనకాంబరం మొక్కలను పరిశీలించండి. ఎండిన కాయలున్న మొక్కలమీద నీళ్ళు చిలకరించండి. ఏం గమనించారు? మీ పరిశీలనలను నోటు పుస్తకంలో రాయండి. మీ సమీపంలో ఉన్న పొలం లేదా దుకాణం నుంచి ఎండిన బలాని, సువ్వులు, బెండ కాయలను



పటం-6

సేకరించండి. వాటిని తెరిచే ప్రయత్నం చేయండి. కాయలు పగిలి మెలితిరిగిపోతాయి. కాయల్లోని విత్తనాలు ఏవోతాయి? ఎంతదూరానికి ఎగిరి పడతాయో ఆ దూరాన్ని గుర్తించండి.

- ఎలాంటి వాతావరణ పరిస్థితుల్లో విత్తనాలు చెల్లాచెదరవుతాయి?
- వర్షాకాలంలో విత్తనాలు చెల్లాచెదరవుతాయా? ఆలోచించండి.

**మొక్కలు అధిక సంఖ్యలో విత్తనాలను ఎందుకు ఉత్పత్తి చేస్తాయి?**

మీ పెరట్లో లేదా తోటలో పండ్లు, కూరగాయలు పెంచడాన్ని గమనించే ఉంటారు. కొన్ని పండ్లు ఒక్కాక్కటిగా కాస్తాయి. మరికొన్ని పండ్లు గుత్తులుగుత్తులుగా కాస్తాయి. కొన్ని పండ్లలో ఒకే విత్తనం ఉంటుంది. మరికొన్ని పండ్లలో చాలా విత్తనాలు ఉంటాయి.

#### కృత్యం-4 : పండ్లలో విత్తనాలు

పండ్లలో ఉండే విత్తనాలను లెక్కించాం. జాబితా తయారుచేస్తాం. స్థానికంగా లభించే కొన్ని పళ్ళను సేకరించండి. వాటిని కోసి వాటిలో ఎన్న విత్తనాలు ఉన్నాయో గమనించి కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

#### పట్టిక-3

క్ర.సం.	పండు పేరు	విత్తనాల సంఖ్య

- ఏ పండ్లలో ఎక్కువ విత్తనాలు ఉన్నాయి?
  - ఒక విత్తనాన్ని కలిగిన పండ్లు ఏవి?
  - వందులోని విత్తనాలన్నీ మొక్కలుగా పెరుగుతాయా?
- ఒక కాయలో ఒకే విత్తనం ఉన్నా, చాలా విత్తనాలు ఉన్నా అన్ని విత్తనాలకూ మొలకెత్తే సామర్థ్యం ఉంటుందా?

#### మీకు తెలుసా?

ఒక ఆవాల మొక్క తన జీవితకాలంలో సుమారుగా పదివేలకు పైగా గింజలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇవన్నీ మొలిచి మొక్కలుగా ఎదిగాయనుకోండి అప్పుడు ఎన్న విత్తనాలు తయారవుతాయో ఊహించండి. ఇలా జరిగితే కేవలం ఆరు సంవత్సరాల వ్యవధిలో భూగోళం మొత్తం అంగుళం కూడా ఖాళీలేకుండా ఆవాల మొక్కలతో నిండిపోతుంది.



అలా అయితే ఒకే జాతికి, వర్గానికి చెందిన ఎన్నో మొక్కలు మన చుట్టూ కనబడాలి. కాని అలా జరగడంలేదు! ఎందుకో ఊహించండి.

- అన్ని విత్తనాలూ మొలకెత్తి మొక్కలుగా మారుతాయా?

విత్తనాలన్నీ కూడా సరైన / అనుకూలమైన నేలపై పడి పెరగాలనే నియమంలేదు కదా! కొన్ని విత్తనాలు అసలే మొలకెత్తవు. మరికొన్ని మొక్కగా పెరిగి సాంత విత్తనాలు ఉత్సత్తి చేయకముందే చనిపోతాయి.

ఇలాంటి సమస్యలను అధిగమించడానికి మొక్కలు ఎక్కువ సంఖ్యలో విత్తనాలను ఉత్సత్తి చేస్తాయి. వాటిలో కొన్ని అయినా జీవించే అవకాశం కలుగుతుంది. అందుకే మొక్కలలో విత్తనాల వ్యాప్తి జరుగుతుంది.

#### కీలక పదాలు :

**విత్తనాల వ్యాప్తి, గుళిక, కాయ, పేలే ప్రక్రియ.**

#### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- విత్తనాలు అనుకూలమైన ప్రదేశంలో పెరగటానికి అవి ఒక చోటినుంచి మరో చోటికి తరలిపోతాయి. ఈ ప్రక్రియనే ‘విత్తనాల వ్యాప్తి’ అంటారు.
- మొక్కలు జీవించడానికి విత్తనాల వ్యాప్తి ముఖ్య అవసరం.
- విత్తనాల వ్యాప్తి జరగడానికి అనుకూలంగా విత్తనాలకు అనేక అకారాలు, పరిమాణాలు, నిర్మాణంలో మార్పులు ఉంటాయి.
- విత్తనాల వ్యాప్తి గాలి, నీరు, పక్కలు, జంతువులు అనే వాటిద్వారా జరుగుతుంది.

#### అభ్యసాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

1. విత్తనాలు వ్యాప్తి చెందకపోతే ఏమవుతుంది?
2. జిల్లేడుమొక్క విత్తనాలు ఎలా వ్యాప్తి చెందుతాయి?

3. సముద్ర తీరాలలోనే కొబ్బరి చెట్లు ఎందుకు ఎక్కువగా పెరుగుతాయి?
4. గింజ బరువుకు, వ్యాప్తి చెందే విధానానికి ఏమైనా సంబంధం ఉంటుందా! ఉదాహరణతో వివరించండి.
5. ప్రకృతిలో విత్తనాల వ్యాప్తి చాలా ప్రధానం అని రవశి చెప్పింది. ఇది సరయినదేనా? ఎందుకు?
6. కింది పట్టికకోసం సమాచారం సేకరించండి.

#### పట్టిక-4

వ్యాప్తికారకాలు	విత్తనాలు
గాలి	
నీరు	
జంతువులు	
పక్కలు	
మనవులు	
ఇతరాలు	

7. కుంకుడులాంటి గింజలకు చాలా గట్టి కవచం ఉంటాయి. అలా ఎందుకు ఉంటుందో కారణాలు చెప్పండి.
8. ప్రస్తుతం చాలామంది మొలకెత్తిన గింజలను ఆహారంగా తింటున్నారు. వాటిని ఆహారంగా ఎందుకు తింటున్నారో కనుక్కొండి.
9. వివిధ రకాల గింజలు సేకరించి మీ బడితోటలో లేదా ఇంటల్లో నాటండి. ఏవి ఎన్ని రోజులకు మొలిచాయో లెక్కించి పట్టికలో రాయండి.
10. తాటిగింజను సేకరించండి. దానితో ఏదైనా అలంకరణ వస్తువు తయారుచేయండి. దాన్ని మీ పారశాలలో ధియేటర్ దేలో ప్రదర్శించండి.

నీటి వనరులు, వినియోగం, వరదలు, కరువు మొదలైనవాటి గురించి మనం ఆరో తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. మనకు నీటి వనరులు చాలా పరిమితంగా ఉన్నాయి. కాబట్టి నీటిని చాలా పొదుపుగా వాడాలి. నీరు అత్యంత ముఖ్యమైన సహజ వనరు అని మనకు తెలుసు. నీరు లేకుండా మనం బతకలేదు. మనమే కాదు మొక్కలూ జంతువులూ కూడా నీటిపైన ఆధారపడి జీవిస్తాయి. భూమిపైనున్న నీటి వనరులను జ్ఞాపికి తెచ్చుకోండి. సముద్రాలలో, మహాసముద్రాలలో పెద్ద మొత్తంలో నీరు ఉంటుంది. అది ఎలా ఉంటుంది? మనకు ఉపయోగపడుతుండా? సముద్రాలలో నీరు తాగడానికి ఉపయోగపడదు. ఎందువల్ల? సముద్రపు నీరు పంటలకు కూడా ఉపయోగపడదు. మనకు మంచి నీరు మాత్రమే ఉపయోగపడుతుంది.

మంచినీరు అంటే ఏమిటి? అది ఎక్కుడ ఉంటుంది? కొలనులలో, చెరువులలో, నదులలో, వాగులలో మంచినీరు ఉంటుంది. భూమిలో ఎంత మంచినీరు ఉంటుందో నీకు తెలుసా? భూమి ఉపరితలంలో పది లీటర్ల నీరు ఉన్నదనుకుంటే అందులో ఒక మిలీలీటరు మాత్రమే మంచినీరు. ఈ కాస్త నీటినే మనం, మనతోపాటు మొక్కలు, జంతువులు కూడా పొదుకోవాలి.

భూమిలో ఉన్న మొత్తం నీరు 100 శాతం అనుకుంటే అందులో మంచినీటి శాతం ఎంత ఉంటుందో చూద్దాం.

### పట్టిక-1

నీరు లభించే ప్రాంతం	శాతం
సముద్రాలు	97% 
గ్లోబల్, ధృవప్రాంతంలో మంచు రూపంలో ఉన్న నీరు	2% 
భూగర్జుజలాలు, కొలనులు, సరస్వతి నదులలో నీరు.	1% 

### భూగోళం - నీటి వనరులు

- మంచి నీరు అత్యంత విలువైన వనరు - చర్చించండి.
- ప్రస్తుతం మనం నీటి వనరులను ఎలా వినియోగిస్తున్నాం?
- ఇలాగే నీటిని వినియోగించుకుంటూ వెళ్లే ఏం జరుగుతుంది?



పటం-1: భూగోళంపై నీటి వనరులు

### మీకు తెలుసా?

2005 నఠి

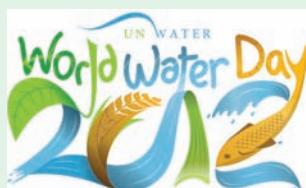
నుండి ప్రతి

సంవత్సరం మార్చి

22వ తేదీని 'ప్రమం

జలదినోత్సవం'గా

జరుపుకుంటున్నాం.



'నీరే మనకు ప్రాణధారం' అనే కార్బోక్రమాన్ని నిర్వహించడానికి గాను 2005 - 2015 మధ్య కాలాన్ని అంతర్జాతీయ దశాబ్దంగా ప్రకటించారు.

భూమిలో కొద్ది మొత్తంలోనే మంచి నీళ్ళు ఉండడాన్ని మీరు గమనించారు కదా! చాలా సందర్భాల్లో మనం మంచినీటి ప్రామాణ్యాన్ని గురించి ఆలోచించడం లేదు. మంచినీటిని పాదుపుగా వాడుకోడం గురించి మనకు సరైన అవగాహన ఉండడం అవసరం.

### కృత్యం-1 :

ప్రతి రోజూ మనం నీటిని వృధా చేసే సందర్భాల జాబితా తయారుచేయండి. మనం నీటిని ఎందుకు వృధా చేస్తున్నావో బృందాలలో చర్చించండి. కారణాలను మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి.

నీరజ మీకోసం ఒక వార్తావ్యాఖ్యను సేకరించింది. ఇందులో చర్చించిన విశేషాలను విశ్లేషించండి.

### భూమాత విలపిస్తాంది

#### ప్రియమైన చిన్నారుల్లా..!

నేను మీరు నివసించే ఇంటిని. నన్ను భూగ్రహం అంటారు. మీకవసరమయిన వనరులను సమకూరుస్తూ ఎల్లపుడూ మిమ్మల్ని సంతోషంగా ఉండేటట్లు చూస్తుంటాను. కాని నేను ఇప్పుడు ఆవదలో ఉన్నాను. దయచేసి నా మాట వినండి.



అనాదినుండి మానవనికి మంచినీరు ఒక ముఖ్యమైన అంశం. వ్యవసాయంలో, పరిశ్రమలలో నీటిని విరివిగా వాడుతున్నారనేది ఒక చారిత్రక సత్యం. అయితే మీ గ్రహంలో మంచినీరు చాలా తక్కువ పరిషాఙంలో ఉంది. సముద్రాలలో లవణాలు ఉండడంవల్ల ఎక్కువ శాతం నీరు మీకు ఇప్పలేకపోయాను. కేవలం 3% మంచినీరు మాత్రమే అందుబాటులో ఉంది. అందులో కూడా 2/3 వంతు నీరు నాలో మంచుగడ్డ రూపంలో నిక్షిప్తమై ఉంది.

దాదాపు 80% వర్షం సముద్రంలోనే కురుస్తుంది. కాబట్టి ప్రకృతికి దయలేదు, అని మీరు అనుకుంటూంటారు. అందుకే భూమిపైన పదే వర్షపు నీటికి ఎక్కువ విలువ ఉంటుందని గ్రహించండి.

నాలో నీళ్ళను ఎక్కువ మొత్తంలో తోడేస్తున్నారు. అందువల్ల మంచినీటి కారణ ఏర్పడుతుంది. నాలో నీటిమట్టం బాగా తగ్గిపోతూంది. భారతదేశంలో భూగర్జజలాలు 300 మీటర్లకు తగ్గిపోయాయి. మంచినీటి పరిషాఙం, గుణం తగ్గిపోవడంలో మీ ప్రమేయమే మూడు రకాలుగా కారణమౌతూంది.

మెదటిది ఆనకట్టలు కట్టి సహజ సిద్ధంగా ఉండే నీటి ప్రవాహాన్ని అడ్డుకుంటున్నారు. దీని ఘలితంగా నీటికారణ ఏర్పడుతోంది. రెండోది ఆడవుల నిర్మాలన అంతేకాక సరళమైన పద్ధతులలో వ్యవసాయం చేయకపోడంవల్ల భూమిలో తేమశాతం తగ్గిపోతోంది. మూడవది నా ఉపరితలంలో నీరు మీ పరిశ్రమల ద్వారా వెలువడే రసాయనాలతో కలుపితమైపోతోంది.

2050 నాటికి నా జనాభా 9.3 బిలియన్లు దాటే నూచనలు కనబడుతున్నాంఱా. తాగునీటిని పరిరక్షించడం, పరిశుభ్రమైన నీటిని అందించడమే గాక, విద్యుత్ రంగాలు కూడా మంచినీటి వనరులమీద తీవ్రమయిన ఒత్తిడి కలుగజేస్తాయి. 2025 నాటికి ప్రతి ముగ్గురిలో ఇద్దరు వ్యక్తులు నీటికారతను ఎదుర్కొంటూ బతకాల్చి వస్తుంది. భవిష్యత్తులో మంచినీటికి దిమాండు పెరుగుతుంది. పరిశుభ్రంగాలేని నీటిని ఉపయోగించడంవల్ల వచ్చే వ్యాధులు, ఆరోగ్యసుస్థలు, నీటికారణ అందోళనలకు దారితీస్తోంది. రాబోయే కాలంలో ప్రపంచ యుద్ధం అంటూ జరిగితే అది నీటి కోసమే అవుతుంది.

నీరజ ఇది ఒక విషాదగాఢ అని చెప్పింది. అంతే కాకుండా భవిష్యత్తులో జరగబోయే ప్రమాదం గురించి భయపడింది.

## ఈ కథ గురించి మీరేమి ఆలోచిస్తున్నారో రాయండి :

ప్రతి రోజు మన అవసరాలు విపరీతంగా పెరుగుతున్నాయి. వ్యవసాయం, పరిశ్రమలు, విద్యుత్ రంగాలలో నీటి వినియోగం పెరుగుతోంది. జనాభా పెరుగుతున్నంత వేగంగా నీటి వనరులు పెరగవు కదా! అందువల్ల నీటివనరులను పరిరక్షించుకోవడం పైన అవగాహన ఏర్పరచుకోడం అవసరం.

‘నీరు మనకు ప్రాణాధారం’ అనే కార్బ్రక్షమం ఆచరణలో భాగంగా వాళ్ళ ఇంట్లో నీటిని పొదుపుగా వాడి సంరక్షించాలని నీరజ నిర్ణయించింది.

నీరజ స్నేహితురాలు దేవివాళ్ళ ఇంట్లో వంటగదిలో, స్నూనాలగదిలో నీరు వ్యధాగా పోవటం గమనించింది. నీరు వంటగదిలో వ్యధాగా పోవడం చూసి ఆ నీటిని ఇంట్లో ఉన్న తోటకు మళ్ళించింది. కాని స్నూనాలగదినుంచి వచ్చే నీటిని అలా మరల్చలేకపోయింది. ఆ నీటిని శుద్ధిచేసి వాడవచ్చునని వాళ్ళ అమ్మ చెప్పింది. ఆ అంశాన్ని గురించి దేవికి ఉన్న ఆసక్తిని గమనించి వాళ్ళ అమ్మ దేవిని ఒక ఆదివారం రోజు నీటిని శుద్ధిచేసే కేంద్రానికి తీసుకెళ్ళింది. వాళ్ళు నీటిని శుద్ధిచేసే కేంద్రంలో అనేక విషయాలను తెలుసుకున్నారు.

ఇళ్ళు, పరిశ్రమలు, ఆసుపత్రులు, కార్బ్రాలయాలు వంటివాటినుంచి విడుదలయ్యే వ్యధానీటిని “మురికినీరు (Sewage)” అంటారు. ఇది ద్రవ రూపంలో ఉండే వ్యధానీరు అన్నమాట. ఇందులో నీటితో పాటు అనేక రకాల కరిగేవి, కరగని మలిన పదార్థాలు ఉంటాయి. వీటితో పాటు వ్యాధులను కలగజేసే సూక్ష్మజీవులు, (బాక్టీరియా) కూడా ఉంటాయి. ఈ మలిన పదార్థాలను కలుపితాలు అని కూడా అంటారు. మురికి నీటిలో రకరకాల మలినాలు ఉంటాయి.

**జీవసంబంధ మలినాలు :** మానవ వినర్జీతాలు, జంతువులనుండి వెలువడే వ్యర్థపదార్థాలు, సూనెలు,

ఎరువులు, క్రిమిసంహోరకాలు, కలుపునాశనులు, పండ్లు, కూరగాయల చెత్త మొదలైనవి ఉంటాయి.



పటం-2

**అకర్ఘన సంబంధ మలినాలు :** నైట్రోట్లు, ఫాస్ట్స్ట్లు, లోహాలు ఉంటాయి.

**సూక్ష్మజీవులు (బాక్టీరియా) :** కలరా, టైఫాయిడ్, విరేచనాలు కలగజేసే సూక్ష్మజీవులుంటాయి.

**కలుపితమయిన నీటిని శుద్ధిచేసే కేంద్రాలు - పనిచేసే పద్ధతి:**

కలుపితమయిన నీటిని శుద్ధిచేసే కేంద్రాలలో భౌతిక, రసాయన జీవసంబంధ విధానాలను అమలుచే స్తారు.

కలుపితమయిన నీటిలో ఉండే మలిన పదార్థాలను వివిధ దశలలో తొలగిస్తారు. వాటిని గురించి పరిశీలిద్దాం.



పటం-3

**కలుపితమయిన**

నీటిని కట్టి తెరలు (Bar Screens) గుండా పంపిస్తారు. అందువల్ల చెత్త చెదారం, కిర్రలు, పుల్లలు, ఆకులు,

ప్లాస్టిక్ డబ్బులు, కవర్లు మొదలైన పెద్దవిగా ఉండే వస్తువులు తొలగిపోతాయి.

#### దశ-2 :

అక్కడినుంచి నీరు మట్టిని, ఇసుకను తొలగించే ట్యాంక్లోకి వెళ్తుంది. ఇక్కడ నీటివేగాన్ని తగిస్తారు. దీని ఫలితంగా ఇసుక, మట్టి, గులకరాళ్ళు అడుగున చేరుతాయి.



పటం-4

#### దశ-3 :

తరవాత లోపలివైపుకు ఏటావాలుగా ఉండే పెద్ద ట్యాంకులలోకి నీటిని పంపి నిలవ చేస్తారు. అందువల్ల ఘనరూపంలో ఉండే విసర్జకాలు అడుగుకు చేరుతాయి. వాటిని ప్రాష్పర్లతో తొలగిస్తారు. దీన్ని ద్రవరూపముగు (Sludge) అంటారు. మైక్రోబియాడే నూనె, గ్రీజ్ వంటి



పటం-5

పదార్థాలను స్థిరుర్లతో తొలగిస్తారు. ఈ విధంగా శుద్ధిచేసిన నీటిని ‘నిర్మలమైన నీరు (Clarified Water)’ అంటారు.

#### దశ-4 :

మురుగును వేరే ప్రత్యేకమైన ట్యాంక్లో బదలాయిస్తారు. ఇక్కడ అవాయు బాక్టీరియాతో దాన్ని కుళ్ళపోయేలా చేస్తారు. ఈ దశలో విడుదలయ్యే బయాగ్యాన్స్ ను విద్యుత్ ఉత్పత్తికి వాడతారు.

#### దశ-5 :

శుద్ధిచేసిన నీటిలోకి గాలిని పంపుతారు. అందువల్ల వాయుసహిత బాక్టీరియా వృద్ధి చెందుతుంది. శుభ్రమైన నీటిలో మిగిలిపోయిన మానవ సంబంధ వ్యర్థ పదార్థాలు, ఆహార సంబంధ వ్యర్థ పదార్థాలు, సబ్బులు మిగతా వ్యర్థ పదార్థాలు బాక్టీరియా వినియోగించు కుంటుంది.



పటం-6

#### దశ-6 :

కొన్ని గంటల తరువాత నీటిలో తేలియాడే నూక్కుజీములు ట్యాంక్ అడుగు భాగంలో చేరి ‘క్రియాశీలముగు’గా మారుతుంది. తరవాత పైనున్న నీటిని తొలగిస్తారు.

#### దశ-7 :

క్రియాశీలముగులో దాదాపుగా 97% నీరు ఉంటుంది. ఆ నీటిని ఇసుక పర్ల (Sand drying

beds)తో కాని యంత్రాల ద్వారా గానీ తొలగిస్తారు. ఎండిన మురుగును ఎరువుగా నేలలో పోషకాలను పెంపాందించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

ఇలా శుద్ధిచేసిన నీటిలో అతి తక్కువ పరిమాణంలో కర్మన సంబంధ పదార్థాలూ, కరగని మలిన పదార్థాలూ ఉంటాయి. వీటిని సముద్రాలలోకి గాని, నదులలోకి గాని, భూగర్భజలాలలోకి గాని విడుదల చేస్తారు. తరవాత ప్రకృతే వీటిని శుద్ధిచేస్తుంది. కొన్ని సందర్భాలలో నీటిని క్రిమిరహితంగా చేయటానికి రసాయనిక పదార్థాలైన క్లోరిన్, ఓజోన్ వాయువును పంపుతారు. తరవాత నదులలోకి, భూగర్భజాలలోకి విడుదల చేస్తారు.

### కృత్యం-2 :

మీ పారశాల / ఇల్లు / ఇతర ప్రదేశాలలో మురుగునీటి మార్గాన్ని అధ్యయనం చేయండి.

- మీ వీధిలో / పరిసరాలలో ఉన్న మ్యాన్‌పెల్చాల్స్ ల సంఖ్యను గుర్తించడానికి సర్వే నిర్వహించండి.
- మురికి కాలువల వెంబడి వెళ్లి పరిశీలించండి. అవి ఎక్కడ ముగుస్తాయో పరిశీలించండి.
- మురికి కాలువ దారిని మ్యాన్‌పెల్చాల్స్ లను సూచిస్తూ రేఖా చిత్రాన్ని గీయండి.
- మీ ప్రాంతంలో ఇటువంటి మురికినీటి వ్యవస్థ లేకపోతే మీ ప్రాంతంలోని మురుగును ఎలా పంపుతారో తెలుసుకోండి. ఈ మురుగును శుద్ధి చేసే యునిట్కి పంపుతారో లేదో తెలుసుకోండి. వాటిని శుద్ధిచేయకుండానే నదులలోకి, భూగర్భజలాలలోకి పంపిస్తారా? వీటిపైన నివేదికను తయారుచేయండి.

### కృత్యం-3 :

మురికి నీటిని శుద్ధిచేసే కర్మగారాలలో వృథాగా ఉన్న నీరు ఏమోతుండో తెలుసుకోండి.

ఈ కృత్యాన్ని మీ వ్యక్తిగతంగా గాని, బృందాలలో గాని, పారశాల పద్ధగాని, ఇంటి పద్ధగాని చేయవచ్చు. ప్రతి దశలో వివరాలను నమోదు చేయడం మాత్రం మరిచిపోవద్దు.

- పెద్ద గాజుజాడీలో 3/4వ వంతు నీటిని తీసుకోండి. అందులో మురికిగా ఉండే కొంచెం కుళ్ళిన కర్మన సంబంధ పదార్థాలైన గడ్డి, నిమ్మతొక్కలు, కొడ్డిగా డి టిర్చి ఉంటాలు, కొన్ని సిరాచుక్కలు లేదా ఇతర రంగులను కలపండి.



పటం-7

- గాజుజాడీని మూసివేయండి. గాజుజాడీని బాగా కలపండి. రెండు రోజులపాటు అందులోని మిశ్రమాలన్నీ కలిసేలా ఎండలో ఉంచండి.
- రెండు రోజుల తరువాత మిశ్రమాన్ని బాగా కలపండి. అందులో కొంతభాగం వేరే పరీక్షనాల్చికలోకి తీసుకోండి. దానికి నమూనా-1 ‘శుద్ధిచేయడానికి ముందు’గా అని కాగితం మీద రాసి దానికి అతికించండి. దాని వాసన ఎలా ఉంది?
- అక్షేరియంలో ఉపయోగించే ఏరియేటర్ ద్వారా గాజుజాడీలోకి గాలిని పంపండి. కొన్ని గంటలపాటు గాలిని పంపుతూనే ఉండండి. ఏరియేటర్ లేకపోతే మిక్సర్ను లేదా స్ట్రెచర్నుగాని ఉపయోగించండి. అంఱతే వీటిని ఉపయోగించినప్పుడు చాలాసార్లు కలపాల్సి ఉంటుంది. ఇది వృథా నీటిని శుద్ధిచేసే విధానంలో ఉపయోగించే సిగ్మూర్గా ఉపయోగపడుతుంది.
- ఏరియేషన్వల్ సూక్ష్మజీవులు వ్యాఘరపదార్థాలను

అతివేగంగా కుళ్ళే విధంగా చేస్తాయి. ఇది నీటిని శుద్ధిచేసే 'ఛాత్రిక పద్ధతి'.

- మరుసటి రోజున ఏరియేషన్ పూర్తయిన తరువాత మరికొంత నీటి నమూనాను రెండో పరీక్షనాల్చికలో తీసుకొని 'నమూనా-2 ఏరియేషన్ తరువాత' అని కాగితంమీద రాసి అతికించండి.
- వడపోత కాగితాన్ని తీసుకొని శంకువు మాదిరిగా మడచండి. వడపోత కాగితాన్ని తడిచేసి గరాటులో అమర్ఖండి. గరాటును స్టోండుకు అమర్ఖండి. దానికింద ఒక బీకరు ఉంచండి. (ఐ తరగతిలో చేసిన విధంగా)
- గరాటులో ఇసుక, సన్నటి రాళ్ళు మధ్యస్థంగా ఉండే రాళ్ళను పొరలుపొరలుగా ఒకదాని తరువాత ఒకటి పోయండి. (అసలైన వడపోత యంత్రంలో వడపోత కాగితాన్ని ఉపయోగించరు. చాలా మీటర్ల లోతుండే ఇసుక ఫిల్టర్సు వాడుతారు.)
- జాడీలో మిగిలిన ఏరియేటేడ్ ద్రావణాన్ని గరాటులో వడపోయండి. వడపోత కాగితంనుంచి ద్రావణం చిందిపోకుండా చూడాలి. వడపోసిన తరువాత ద్రావణం శుభ్రంగా స్పష్టంగా లేకపోతే నీరు స్పష్టంగా కనబడే వరకు ద్రావణాన్ని వడపోయండి. ఇది నీటిని శుద్ధిచేసే 'ఛాత్రిక పద్ధతి'.
- మూడో పరీక్షనాల్చికలో వడపోసిన ద్రావణాన్ని తీసుకొని 'నమూన-3 వడపోసిన ద్రావణం' అని కాగితంమీద రాసి అతికించండి. వడపోసిన నీటి ద్రావణాన్ని నాలుగో పరీక్షనాల్చికలో తీసుకోండి. వాటికి కొన్ని క్లోరిన్ బిళ్ళలను కలపండి. నీరు స్పష్టంగా కనబడే వరకు బాగా కలపండి. పరీక్షనాల్చికమీద 'నమూనా-4 క్లోరిన్ కలిపిన నీరు' అని కాగితంమీద రాసి అతికించండి. ఇది నీటిని శుద్ధిచేసే 'రసాయనిక పద్ధతి'.
- అన్ని పరీక్షనాల్చికలలోను నమూనాలను పరిశీలించండి. రుచి చూడకండి. కేవలం వాసన

మాత్రమే చూడండి. ఏరియేషన్ తరవాత ఎటువంటి మార్పులు మీరు గమనించారు?

- ఏరియేషన్వల్ వాసనలో మార్పు వచ్చిందా?
- ఇసుక ఫిల్టర్వల్ ఏం తొలగింది?
- క్లోరిన్ చేర్పడంవల్ నమూనా-3లోను, నమూనా-4లోను ఎటువంటి మార్పులు గమనించారు?
- క్లోరిన్ వాసన ఉందా? ఆ వాసన మరికినీటి వాసనకంటే దుర్గంధంగా ఉందా? నీటిని శుభ్రంచేసే కేంద్రాలలో చేసే విధానానికి మీరు నిర్వహించిన ప్రయోగాలకు ఉన్న భేదాలనూ, పోలికలనూ రాయండి.
- మరికినీటిని శుద్ధిచేసే విధానంలో 'బార్ట్రీస్ట్'ల ఉపయోగమేమిటి? దాని మాదిరిగా పోలి ఉండే నిర్మాణం మీరు నిర్వహించిన ప్రయోగంలో ఉందా? ఎందుకు ఉంది?

### **శుద్ధిచేయని నీటివల్ల కలిగే వ్యాఘ్రలు :**

మురుగునీటిని శుద్ధిచేయకుండా మనం వాడే నీటివనరులకు విడుదల చేసినట్లయితే మనం అనేక రోగాల బారినపడే అవకాశం ఉంది.

రామువాళ్ళ ఊళ్ళో అదే జరిగింది. ఇండ్సల్లో నిపసించే ప్రజలు వారివారి వంట గదులనుండి, స్నానపు గదులనుండి, మూత్రశాలలనుండి విడుదలయ్యే మరికి నీరు గుంటలలో నిలవ ఉండడంవల్ల విరేచనాలు, మలేరియా, టైఫాయిడ్, కలరా వంటి రోగాలు వచ్చాయి.

- నీరు నిలవకుండా చేసేందుకు రాముకు ఏమైనా సలహాలు ఇవ్వండి.

### **మురుగును తొలగించే ఇతర పద్ధతులు :**

మనం ప్రతి రోజు అనేక సందర్భాలలో మరికినీటిని వివిధ రకాలుగా విడుదల చేస్తుంటాం.

బోరుబావి దగ్గర, మన ఇండ్ల దగ్గర తరుచు నీరు నిలవ ఉండడం చూస్తాం. కొన్నిసార్లు మానవుల, జంతువుల మలమూత్రాలు కూడా ఇందులో కలుస్తాయి. అటువంటి దారివెంబడి మనం నడిచి వెళ్ళేటపుడు దుర్వాసన వస్తూంటుంది. దీన్ని తొలగించడానికి మురికి కాలువలు నిర్మించాలి. కొన్ని గ్రామాలలో వీధులలో రోడ్స్కు ఇరువైపులా మురుగు కాలువలు ఉండడం చూస్తాం. అందులో మురుగు నీరు ప్రవహిస్తూంటుంది.

- మీ గ్రామంలో మురికి నీటి కాలువల వ్యవస్థ ఉందా?

### **విధ రకాల మురుగు కాలువల వ్యవస్థ :**

మనం నిత్యం ఉపయోగించే పదార్థాలనుండి విడుదలయ్యే వ్యర్థాలను తొలగించడానికి కొన్ని రకాల పద్ధతులను అవలంబిస్తూంటాం. కొంతమంది మురుగునీటిని భూమిలో ఇంకిపోయే విధంగా గుంటులను తప్పుతారు. మరికొంతమంది మురుగునీటిని కాలువలద్వారా తమ పొలాలలో కాని, వృధాగా ఉన్న నేలలోకి కాని వదులుతుంటారు.

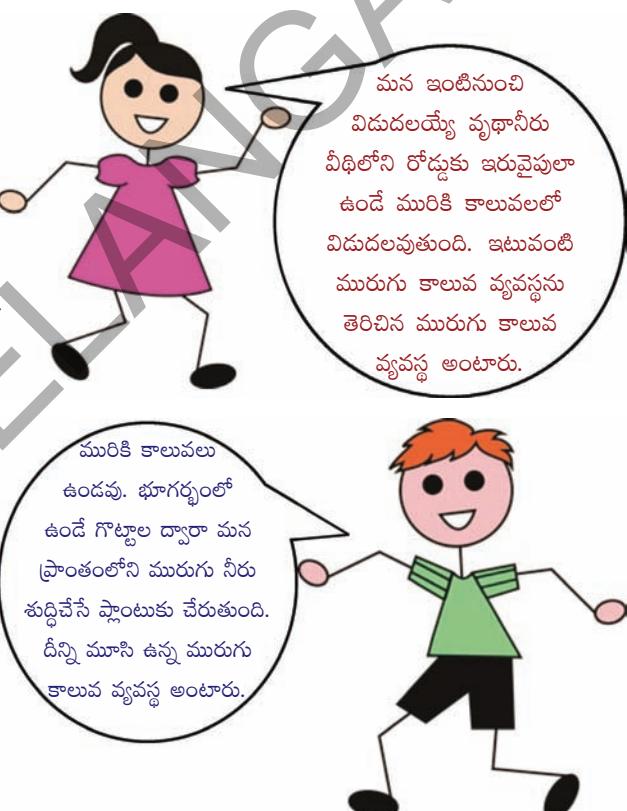
- శుద్ధిచేయని మురుగునీటిని ఇలా వదిలేయడం సరైనదేనా?

### **కృత్యం-4: మీ ప్రాంతంలోని మురుగు కాలువ వ్యవస్థను గుర్తించండి**

మీకు తెలిసిన మురుగు కాలువ వ్యవస్థల జాబితాను తయారుచేయండి. (మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోవచ్చు).

- పై వాటిలో సర్వసాధారణంగా కనిపించే మురుగు కాలువ వ్యవస్థ ఏది?

- ఒకొక్కసారి మురుగు కాలువలోని నీరు పారకుండా ఎటువంటి ఆటంకాలు ఏర్పడతాయి.
- అటువంటి ఆటంకాలు ఏర్పడకుండా ఏం చేయాలి?
- మూసి ఉంచిన మురుగు కాలువలు మనకెలా ఉపయోగపడతాయి.
- మీ స్నేహితులతో గాని / ఉపాధ్యాయులతోగాని ఏ రకమైన మురుగు కాలువలు (మూసి ఉంచిన, తెరిచిన) మనకు ఉపయోగపడతాయో ఎందుకో చర్చించండి.



కొన్ని ఇండ్లనుండి వెలువడే మురుగునీరు నీటిని శుద్ధిచేసే కేంద్రాలకు చేరదు. వాటి బదులు అక్కడి ప్రజలు సెఫ్టిక్ ట్యూంక్సు నిర్మించుకుంటారు. ఇవి వ్యర్థ పదార్థాలను పారవేనే ప్రదేశాలు. వీటిని మన గ్రామాలలో ఇంటిదగ్గర నిర్మించుకుంటారు.



**పటం-8**

మన రాష్ట్ర ప్రభుత్వం ప్రతి గ్రామంలోని ప్రతి ఇంటికి సెఫైక్ ట్యూంకెంటో మరుగుదొడ్డను నిర్మించుకునే అవకాశం కల్పించినట్లు మీకు తెలుసా?

- మీ గ్రామంలోని ఇండ్లో ఎన్ని కుటుంబాలు సెఫైక్ ట్యూంకు, మరుగుదొడ్డ కలిగి ఉన్నాయో పరిశీలించి సమాచారాన్ని సేకరించండి.
- మీ పారశాలలో మరుగుదొడ్డ ఘలితంగా ఏర్పడే వ్యర్థపదార్థాలు తొలగించే విధానాన్ని గురించి రాయండి.

#### **నీటిని కాపాడుకుండా :**

మనం నీటిని ఉపయోగించి వివిధ రకాల పనులు చేస్తూంటాం. కొన్ని మంచి పద్ధతులు పొటీంచడం వలన మనం నీటిని సంరక్షించుకోవచ్చ. మేరి వాళ్ళ ఇంట్లో ఏమి చేస్తున్నారో చూదాం.

నా పేరు మేరి. మా కుటుంబంలో ఆరుగురం ఉన్నాం. నీరు చాలా విలువైనది. దాన్ని వృధా చేయుకూడని మా తాత అంటూంటాడు. మా అమ్మ వంటగదిలో బియ్యం. పప్పు, కూరగాయలు కడిగి నీళ్ళను బకెట్లో సేకరిస్తుంది. అందులో కూరగాయల తొక్కులు ఉంటాయి. ఆ నీటిని పశువులు తాగడానికి ఉపయోగిస్తాం. తినగా మిగిలిన ఆహారపు పదార్థాలు, టీపాడి, నూనె సంబంధ వ్యర్థపదార్థాలు మేం మురికి

కాలుపల్లో పడవేయం. వంటగది, స్నానంగదినుంచి వచ్చే మురుగునీటిని మా తోటలోని కొబ్బరిచెట్లకు, అరటిచెట్లకు పోయే విధంగా మా నాన్న కాలువ ఏర్పరిచాడు. మేము తేలికైన సబ్బులను, డిట్టెంట్లను ఎక్కువగా వాడతాం. ఆ సబ్బునీరు మొక్కలకు హసి కలిగించదు. స్నానపు గదిలోని కూళాయినుంచి చుక్కలుచుక్కలుగా నీరు కారుతుంచే మా అమ్మమ్మ కారుతున్న నీటిని కొలవమంది. రోజుకు మూడు చెంబుల నీరు వృధా అవుతున్నట్లు నేను గమనించాను. ఈ విధంగా సంవత్సరానికి ఎంత నీరు వృధా అవుతుందో లెక్క కట్టమన్నది. వెంటనే మేము మా తప్పు తెలుసుకున్నాం. మా నాన్న కుళాయిని మరమ్మత్తు చేయించాడు.

- మేరి కుటుంబ సభ్యులు వాళ్ళ ఇంట్లో నీళ్ళు వృధా కాకుండా పాటిస్తున్న పద్ధతులేమిటి?
- మీరైతే మీ ఇంటిలో నీటిని ఎలా సంరక్షిస్తారు?
- మీ ప్రాంతంలో ప్రజలు నీటిని ఎలా పొదుపు చేసుకుంటారం? వాళ్ళకు అవగాహన కలిగించడానికి మీరిచ్చే సలహాలు, సూచనలు ఏమిటి?

#### **నీటి సంరక్షణలో మరో ముందడుగు :**

మెదక్ జిల్లాలో ‘నల్లవ్యాలి’ అనే వనరక్షణ సమితి ఉంది. ఇది 1993సంగాలో 600 మందితో ఏర్పడింది. ‘నల్లవ్యాలి’ అటవీప్రాంతంలో 310.40 హెక్టార్ల భూమిని వనసంరక్షణ సమితి సభ్యులకు కేటాయించారు.



**పటం-9**

వనసంరక్షణ సమితి ఏర్పడక ముందు అక్కడి గ్రామస్నుల సామాజిక, ఆర్థిక పరిస్థితులు చాలా దుర్భరంగా ఉండేవి. భూగర్భ జలాలు లేకపోయే సరికి భూమిసాగుచేసే అవకాశం లేక చాలామంది వలస వేళ్లేవారు. జొన్సు, కంది, పెసర, మొక్కజొన్సు మొదలైన మెట్టపంటలు మాత్రమే పండించేవారు. వేసవిలో బావులు, బోరుబావులు ఎండిపోవడంవల్ల తాగేసీటికి తీవ్రమైన ఇబ్బంది పడేవారు.



**పటం-10**

వనసంరక్షణ సమితి సభ్యులు అటవీప్రాంతంలో అనేక ఇంకుడు గుంటలు నిర్మించారు. వర్షపునీటిని నిలవచేయడానికి కాంటూర్ కండకాలు, చెక్కడ్యములు, రాక్ఫిల్ డ్యములు ఏర్పాటు చేశారు.

#### కీలక పదాలు :

**మురుగు, మురుగునీటి పారుదల, మురికి నీరు, కలుషితాలు, సెప్టిక్ ట్యూంక్, ఇంకుడు గుంతలు, కాంటూర్ కండకాలు, కడ్డి తెరలు, క్రియాశీల మురుగు, గ్రిట్, చెక్కడ్యమ్, రాక్ఫిల్ డ్యమ్.**

#### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మొత్తం నీటి వనరులలో 1% మాత్రమే మంచినీరు ఉంది.
- మానవ కృత్యాలవల్ల మంచినీటి వనరులు రోజురోజుకూ అత్యంత వేగంగా తగ్గిపోతున్నాయి.
- ఇట్టు, పరిశ్రమలు, ఆసుపత్రులు, కార్బూలయాల నుంచి వెలువదే వ్యాధపదార్థాలు కలిసిన నీటిని మురుగు అంటారు.

- ద్రవరూపంలో ఉన్న వ్యాధపదార్థాలలో రోగాలను కలుగజేసే బాక్టీరియా (సూక్ష్మజీవులు) ఉంటాయి.
- మురుగు నీటిలో బాక్టీరియా, కర్బన్, అకర్బన్ కలుషితమయిన పదార్థాలు ఉంటాయి.
- మురుగునీటిని శుభ్రంచేసే కేంద్రాలలో భౌతిక, రసాయనిక, జైవిక పద్ధతులలో నీటిని శుభ్రం చేస్తారు.
- నీటిలోని వ్యాధులను కలిగించే సూక్ష్మజీవులను చంపడానికి క్లోరిన్ కలుపుతారు.
- ఏరియేషన్స్ పద్ధతిల్లో సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిచెంది వ్యాధాలను కుశ్చేటట్లు చేస్తాయి.
- మురుగునీటి సరఫరాలో తెరచి ఉన్న వ్యవస్థ, భూగర్భ వ్యవస్థ ముఖ్యమైనవి.
- వ్యాధపదార్థాలను తొలగిండానికి సెప్టిక్ ట్యూంక్లను ఉపయోగిస్తారు.
- నీటిని పరిసరాలలోకి వదిలే ముందు శుద్ధిచేస్తారు.
- నీటి వనరులను సంరక్షించుకోవడం వ్యక్తిగత, సామాజిక బాధ్యత.

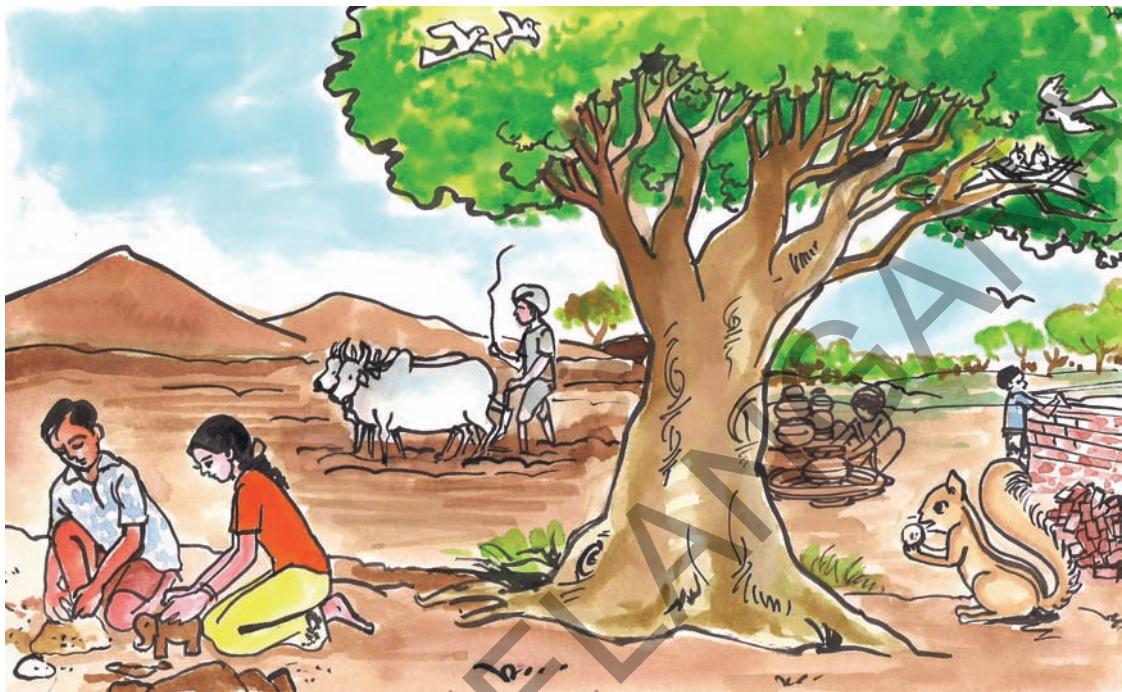
#### ఆభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుండా :

1. భూశీలను పూరించండి. కారణాలు తెలపండి.
  - a) నీటిని శుభ్రంచేయడమంటే అందులోని ..... తొలగించడం.
  - b) ఇంటినుండి విడుదలయ్యే వృధా నీటిని ..... అంటారు.
  - c) ఎండిన ..... ను ఎరువుగా వాడతారు.
  - d) మురికి కాలువలు ..... & ..... వల్ల మూసుకుపోతాయి.
2. మురుగు అంటే ఏమిటి? శుద్ధిచేయని మురుగును నదులు నముద్రాలలోకి విడుదల చేస్తే కలిగే నష్టాలేమిటి?

3. నూనె, కొవ్వుల వ్యాధ పదార్థాలను మురుగు కాలువలోకి విడుదల చేయగూడడంటారు. ఎందుకు?
4. మురుగునీటినుండి మంచినీటిని పొందడంలోని దశలను వివరించండి.
5. ద్రవరూపమురుగు అంటే ఏమిటి? దాన్ని ఎలా శుద్ధి చేస్తారు?
6. శుద్ధిచేయని మానవ విసర్జితాలు ఆరోగ్యానికి హానికరం - వివరించండి.
7. నీటిలోని క్రిములను చంపడానికి వాడే రెండు రసాయనాల పేర్లు రాయండి.
8. మురికి నీటిని శుద్ధి చేయడంలో కడ్డి తెరలు (బార్సైన్స్) ఉపయోగమేమిటి?
9. పారిశుద్ధానికి, వ్యాఘులకు గల సంబంధమేమిటి?
10. పారిశుద్ధాన్ని పాటించడంలో పొరునిగా నీ భాద్యత ఏమిటి?
11. మీ వీధిలో ప్రజలు మరుగుదొడ్డను వాడే విధంగా వారిని ఎలా ప్రేరేపిస్తారు?
12. మురుగును కుళ్ళిపోయేలా చేసే సూక్ష్మజీవులు లేకపోతే ఏమాతుంది?
13. మీ గ్రామ పంచాయితీ అధికారికి మురుగు కాలువ గురించి లేఖ రాసేటప్పుడు అందులో మీరు ఏ ఏ అంశాలను రాస్తారు?
14. మీ దగ్గరలోని రైల్వేస్టేషన్, బస్సేస్టేషన్, ఆసుపత్రి, కర్కాగారానికి వెళ్ళండి. అక్కడ ఏ ఏ సందర్భాలలో ఏ రకమైన వ్యాధులు విడుదలవుతున్నాయో రాయండి.
15. మంచినీరు చాలా తక్కువగా ఉందికదా! నీటిని వృధా చేయకుండా ఉండడంలో మీ కుటుంబ సభ్యులకు అవగాహన కలిగించడానికి మీరేం చేస్తారు?
16. ‘నీటిని వృధా చేయకండి’ అనే అంశంపై ఐదు నినాదాలు తయారుచేయండి.
17. ‘పర్షపు నీటిని సంరక్షించడం’ అనే అంశం గురించి నీవు రూపొందించడలచిన ప్రాజెక్టుకు సంబంధించిన నివేదికను రాయండి.
18. మీ గ్రామంలో చెక్ డ్యూం లేదా ఏదైనా నీటి సంరక్షణ ప్రదేశం ఉందా? దాన్ని సందర్శించండి. నివేదిక రాయండి.



నీరు విలువైనది, వృధా చేయకండి, తిరిగి వాడండి, శుద్ధి చేయండి.  
ప్రతి నీటి చుక్కని పొదుపు చేయండి.



## పటం - 1

ఒకరోజు రఘు, వాసంతిలకు వాళ్ళ ఉపాధ్యాయుడు, మట్టితో కొన్ని కూరగాయల నమూనాలు చేసుకురమ్మని చెప్పాడు. అందుకోసం వాళ్ళు తోటలోకి వెళ్ళి కొంత మట్టి తెచ్చారు. నీళ్ళు కలిపి ముద్దగా చేశారు. బొమ్మలు చేయసాగారు. అయితే బొమ్మలు చేసేటప్పుడు మట్టి విరిగిపోతుండడంతో అసంతృప్తి చెందారు. పైగా ఆ బొమ్మలు గరుకుగా వచ్చాయి. నునుపుగా రాలేదు. బొమ్మలు చేస్తూండడం రఫివాళ్ల అమ్మమ్మ చూసింది. “ఈ మట్టి బొమ్మలు చేయడానికి పనికిరాదు. చెరువులో ఉండే మట్టి తెచ్చుకోండి. అది జిగురుగా ఉంటుంది. బొమ్మలు బాగా వస్తాయి” అని చెప్పింది.

- తోటలోని మట్టి నమూనాలను తయారుచేయడానికి ఎందుకు పనికిరాదో ఊహించండి.

- అమ్మమ్మ ఇచ్చిన నలవో ఎందుకు ఉపయోగకరంగా ఉంది?
- బక్కుక్క ప్రదేశంలో మట్టి ఒక్కుక్క రకంగా ఉంటుందా?
- మనకు మట్టి ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?
- మట్టి దేనితో తయారపడుతుందో ఊహించండి.

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకుండాం. దీనికోసం కొన్ని కృత్యాలు చేందాం.

## కృత్యం-1: మట్టి ఉపయోగాలు

ముగ్గురు, నలుగురు విద్యార్థులు జట్టుగా ఏర్పడండి. మట్టి ఎలా ఉపయోగపడుతుందో చర్చించి

రాయండి. మీ జాబితాను ఇతర జట్ల జాబితాలతో పోల్చి చూడండి. కొత్త విషయాలు ఏమైనా ఉంటే మీ జాబితాలో చేర్చండి.

- నీరు, గాలి మాదిరిగానే మట్టిని కూడా ఒక ముఖ్యమైన వనరు అని భావించవచ్చా?

భూమి ఉపరితలంమీద ఉన్న పొరను మట్టి అంటారు. చిన్నచిన్న రాతిముక్కలు, ‘హ్యామన్’ అనే కర్బన సంబంధ పదార్థాలు కలిసి మట్టి ఏర్పడుతుంది. మట్టి కూడా ఒక ముఖ్యమైన సహజ వనరు. అనేక రకాలైన జీవరాసులు మట్టిని ఆధారంగా చేసుకొని జీవిస్తుంటాయి. మనం మట్టిని అనేక రకాలుగా ఉపయోగిస్తుంటాం. మనచుట్టుపక్కల ఉన్న వాటన్నిటీకి మట్టితో ప్రత్యక్షంగాగానీ, పరోక్షంగాగానీ సంబంధం ఉంటుంది. ఉదాహరణకు కుండ మట్టితో తయారపడుతుంది. కుర్చీ చెట్టునుండి తయారపడుతుంది. చెట్టు మట్టిపైనే ఆధారపడి ఉంటుంది కదా!

వివిధ రకాల మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు మట్టిని ఆధారంగా చేసుకొని జీవిస్తా ఉంటాయి.

## కృత్యం-2 :

రఘీ, వాసంతి మట్టితో ప్రత్యక్షంగాగానీ, పరోక్షంగాగానీ సంబంధమున్న వస్తువుల జాబితా తయారు చేయాలనుకున్నారు. ఈ జాబితాకు మీరు కొన్ని జతచేయండి.

క్ర.సం.	మట్టితో ప్రత్యక్షంగా సంబంధం ఉండే వస్తువులు	మట్టితో పరోక్షంగా సంబంధం ఉండే వస్తువులు
1	కుండ	కర్కుర్చీ
2		
3		
4		
5		

మీ పరిశీలనలో ఏం తెలుసుకున్నారు? మన నిత్యజీవిత కృత్యాలన్నీ మట్టితో సంబంధం ఉన్నవేనా? ఇంటి నిర్మాణానికి, వంటపాత్రల తయారీకి, బొమ్మల తయారీకి మట్టిపైనే ఆధారపడాల్సి ఉంటుంది.

ఎలాగైతే మనం నీరు, గాలి లేకుండా జీవించలేమో, అదేవిధంగా మనకు మట్టి కూడా అవసరం. మన దైనందిన కృత్యాలు మట్టితో ముడి పడి వుంటాయి. మట్టిని మనం వివిధ రకాలుగా వాడుతున్నాము.

వినాయక చవితి పండుగలప్పుడు ప్లాస్టిక్ ఆఫ్ పారిన్సోపాటు వివిధ రకాల రసాయనాలు కలిగిన రంగులతో తయారంగచేసిన విగ్రహాలను ఉపయోగిస్తుంటారు. దీనివల్ల పర్యావరణంతోబాటు మన ఆరోగ్యానికి కూడా ఎంతో హాని కలుగుతుంది. దీని బదులుగా మట్టితో చేసిన వినాయక విగ్రహాలను ఉపయోగించి పర్యావరణానికి హాని కలగని రీతిలో పండుగలు జరుపుకోవడం మంచిది కదా!

## కృత్యం-3 : మట్టి మనకు జీవనాధారం

మట్టిలోని జీవులను అధ్యయనం చేయడానికి వివిధ ప్రాంతాలకు వెళ్ళండి. (వెళ్ళదగిన ప్రాంతాలు - పారశాలలోని గడ్డి మైదానం, ఉద్యానవనాలు, కొలను దగ్గర, నది ఒడ్డున, కాలువల ఒడ్డున, బీడు భూములు, మంచి వ్యవసాయ భూములు).

ఏమైనా మూడు ప్రాంతాలను ఎంపికచేసుకోండి. జట్లలో కృత్యాన్ని నిర్వహించండి. వర్షం పడిన తరువాత ఆ ప్రదేశాన్ని సందర్శిస్తే బాగుంటుంది. సందర్శనకు వెళ్ళేటప్పుడు భూతద్దం, మట్టిని తవ్వడానికి ఉపయోగపడే సాధనం, నోటుపుస్తకం, పెన్సిల్, రబ్బరు, స్నేగులు, వార్తాపత్రికలు, నంచి తీసుకుపోవడం మర్చిపోవడ్డు.

## మట్టి - జీవరాసులు :

మీరు ఎంపిక చేసుకున్న ప్రదేశంలో కింది పట్టికలోని ఏ ఏ అంశాలు కనబడితే వాటికి ‘✓’ గుర్తు పెట్టండి. అవసరమైన చోట అదనంగా జతచేయండి.

ప్రదేశం పేరు .....

### సెక్షన్-1 : మొక్కలు

1. మట్టిలో వేర్లు లేవు / కొన్ని వేర్లున్నాయి చాలా వేర్లున్నాయి .....
2. చిన్న మొక్కలు .....
3. మొక్కలకు సంబంధించిన ఇతర విశేషాలు .....

### సెక్షన్-2 : జంతువులు

1. రకరకాల పురుగులను పరిశీలించడం.
- కాళ్ళులేనివి (ఉదా: వానపాము) .....
- వివిధ కీటకాల డింభకాలు (ఉదా: పేడ పురుగులు) .....
- వివిధ రకాల నత్తలు, గవ్వ పురుగులు (ఉదా: మెత్తని శరీరం కలిగిన కర్పురాలు కలిగిన నత్తలు, కర్పురాలు లేని గవ్వ పురుగులు) .....
- వివిధ రకాల కీటకాలు (మూడు జతల కాళ్ళు కలిగిన జీవులు) .....
- వివిధ రకాల సాలెపురుగులు, మైట్స్, టైక్స్. (ఉదా: నాలుగు జతల కాళ్ళు కలిగిన జంతువులు) .....
- నాలుగు జతల కాళ్ళకన్నా ఎక్కువ కాళ్ళగల జంతువులు ( ఉదా- షైర్పులు, రోకలిబండలు)
- ఇతర జంతువులు .....
- పరిశీలించిన తరువాత జంతువులను తిరిగి మట్టిలో వదిలివేయండి. లేకపోతే అవి చనిపోతాయి.

#### సందర్భంచే స్థలంలో చేయాల్సిన పనులు :

1. దాడాపు 30సెం.మీ. x 30సెం.మీ. వైశాల్యంలో నేలను కొలిచి ఆ ప్రాంతానికి గుర్తులు పెట్టుకోవాలి.
2. రాలిన ఆకులు, చెత్తు చెదారం నెమ్మిదిగా తొలగించండి. అక్కడ మీకు ఏవైనా కొన్ని క్రిములు

కనిపించవచ్చు. మీకిచ్చిన చార్పులో వాటి వివరాలను నమోదు చేయండి.

3. 4 - 6 సెం.మీ. లోతుగల మట్టిగుంటను తప్పండి. అందులో ఏవైనా వేర్లు ఉంటే వాటిని పరిశీలించండి. వివరాలు నమోదు చేయండి.
4. కొంత మట్టి తీసుకొని కాగితంమీద పరిచి ఆరాబెట్టండి.
5. మట్టిని జాగ్రత్తగా వేరుచేసి భూతడ్డంతో పరిశీలించండి. మట్టిలోని పురుగులు, చిన్నచిన్న జంతువులు, వాటి ఆనవాళ్ళు (బౌరియలు, గుడ్లు మొంచి) గమనించండి. అవి ఒక్కాక్కటిగా ఉన్నాయా? గుంపులుగా ఉన్నాయా? పరిశీలించండి. వాటిని విడివిడిగా లెక్కించండి. మీ పరిశీలనలను ఇతర జంతువుల జాబితాలో నమోదు చేయండి. మీ అధ్యయనానికి కింది బొమ్మ సహాయం తీసుకోండి.



- ఏ ప్రాంతంలో జంతువులు అధిక సంఖ్యంలో ఉన్నాయి.
- జంతువుల సంఖ్యకు, బౌరియలకు, నేల స్వభావానికి మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉందా?
- మట్టి మంచి ఆవాసం అనవచ్చా? వివరించండి.

మట్టి వానపాము వంటి అనేక జీవరాశులకు మంచి ఆవాసంగా ఉపయోగపడుతుంది. మట్టిని ఆవాసంగా చేసుకొని జీవించే మరికొన్ని జీవుల పేర్లు చెప్పండి. “మొక్కల పోషణ” అనే అధ్యయంలో మొక్కలు వాటికి కావలసిన నీటిని, నీటిలో కరిగిన లవణాలను మట్టినుండి నేకరిస్తాయని తెలుసుకున్నారు కదా!

## మీకు తెలుసా?

మట్టిని ఉపయోగించి కుండలు చేయడాన్ని ‘కుమ్మరం’ అంటారు. ఇది పురాతనమైన సృజనాత్మక వృత్తి. హరపు నాగరికత కాలంలో వివిధ రకాల ఆకార పరిమాణాలలో అలంకరణలతో ఉండే అద్భుతమైన మట్టిపాత్రలు తయారుచేసేవారు. మనదేశంలో కుమ్మరం ఒక కుటీర పరిష్కమ. బంకుమట్టిని ఉపయోగించి ‘కుమ్మరిసారె’ మైన కుండలు తయారుచేస్తారు.



పటం-3

## మట్టిని గురించి మరింత తెలుసుకుండాం :

మనం ఇప్పటి వరకు మట్టి వివిధ రకాల జీవులకు మంచి ఆవానమని, వివిధ రకాలుగా ఉపయోగించుకోవచ్చునని తెలుసుకున్నాం. మట్టికి సంబంధించిన ఇతర ధర్మాలను తెలుసుకుండాం.

## కృత్యం-4 : అన్ని ప్రాంతాలలో ఉండే మట్టి ఒకే రకంగా ఉంటుందా?

వివిధ ప్రాంతాలలో ఉండే మట్టిని సేకరించి అధ్యయనం చేయడానికి కింద సూచించిన ప్రాంతాల నుండి మట్టిని సేకరించాలి.

పొలాలు, సరస్వుల వెంబడి, పచ్చిక బయళ్ళు, నదితీరం, తోటలు, అడవులు, రోడ్సు వెంబడి.

నీ వీలునుబట్టి అదనంగా కలుపుకోవచ్చు లేదా తీసివేయవచ్చు. కాని సేకరించే మట్టి నమూనాలు వివిధ ప్రాంతాలనుంచి వచ్చేలా జాగ్రత్త పడాలి. మట్టి వివిధ

రంగులలో ఉంటే చాలా మంచిది. మీ పారశాల నుండి ఇంటికి వచ్చేటప్పుడు వివిధ రకాల మట్టి నమూనాలను సేకరించండి. మీ ఉపాధ్యాయుడు ఏ జట్టుకు ఏ మట్టిని సేకరించమని కేటాయించారో దాన్ని సేకరించండి. ఎవరు ఏ రకమైన మట్టి నమూనాను సేకరించాలో ముందుగానే నిర్ధారించుకోండి.

పారం ప్రారంభించే ముందురోజునే ఈ పని విభజన జరగాలి.

మట్టిని సేకరించే రోజున ప్రతిరోజూ పారశాలకు వెళ్ళే సమయంకంటే కొంచెం ముందుగానే ఇంటినుండి బయలు దేరాలి. ఎందుకంటే దాదాపు 250 గ్రా. మట్టి నమూనాను సేకరించాల్సి ఉంటుంది. తరగతిలో ప్రయోగం నిర్వహించే రోజున మట్టి నమూనాను సేకరించాలి. సమూనాపై మట్టిని సేకరించిన ప్రదేశం తేది రాయడం మరచిపోకండి. మీ నోటుపుస్తకంలో పక్క పేజీలోని పట్టిక రాసుకోండి. దానిలో పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

## కృత్యం-5 : పారశాలకు వచ్చిన తరవాత మట్టి నమూనాలను పరిశీలించడం

సేకరించిన మట్టి నమూనాలను తీసుకుని పట్టికలో నమోదు చేసిన మట్టి ధర్మాలు ఏమైనా ఉన్నాయేమో అధ్యయనం చేయడానికి కింది సూచనలు ఉపయోగపడతాయి.

1. మట్టి ఎలా ఉంది? సన్నటి పొడి మాదిరిగా ఉందా? లేక రేణువులుగా ఉందా?
2. మట్టిరంగు ఎలా ఉంది? సల్లగా, గోధుమ రంగులో ఉందా? మరేదైనా రంగులో ఉందా?
3. తాకితే ఎలా ఉంది? (గట్టిగా, మెత్తగా, సాగుతూ, పొడిగా, జిగురుగా మొదలైనవి)
4. వాసన ఎలా ఉంది? (మంచివాసన, దుర్వాసన, వాసనలేదు)

క్ర.సం.	కృత్యం సంఖ్య	ధర్మాలు	పరిశీలనలు
1.	4	మట్టికణాల ఆకారం	
2.	4	రంగు	
3.	4	తాకితే ఎలా ఉంది?	
4.	4	వాసన	
5.	4	మైక్రోసోఫ్ట్‌లో చూసినప్పుడు	
6.	4	జీవరాశులు	
7.	4	జీవుల విస్రితాలు	
8.	6	నేలరకం	
9.	7	తేమశాతం	
10.	8	నీటిని నిలిపి ఉంచుకొనే సామర్థ్యం	
11.	7	ఆముత్వం, క్షారత్వం	

5. సూక్ష్మదర్శిని కింద పరిశీలించినప్పుడు ఏవైనా కొత్త అంశాలు కనిపించాయా?

6. మట్టిలో ఏవైనా ప్రాణులు (జంతువులు, మొక్కలు) ఉన్నాయా?

7. చనిపోయిన జంతువుక్క భాగాలేమైనా ఉన్నాయా?

8. మట్టిలోని మట్టి కణాలన్నీ ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?

పై ప్రశ్నలకు సమాధానం చెప్పిలేకపోతే కింది ప్రయోగాలు చేసి సమాధానాలు కనుక్కోండి. పట్టికలోని 6, 7 ధర్మాలు తెలుసుకోవడానికి మట్టిని మెత్తగా నూరి కాగితంమీద పరిచి భూతద్దంతో పరిశీలించండి.

### కృత్యం-6 : ఇది ఏ రకమైన నేల

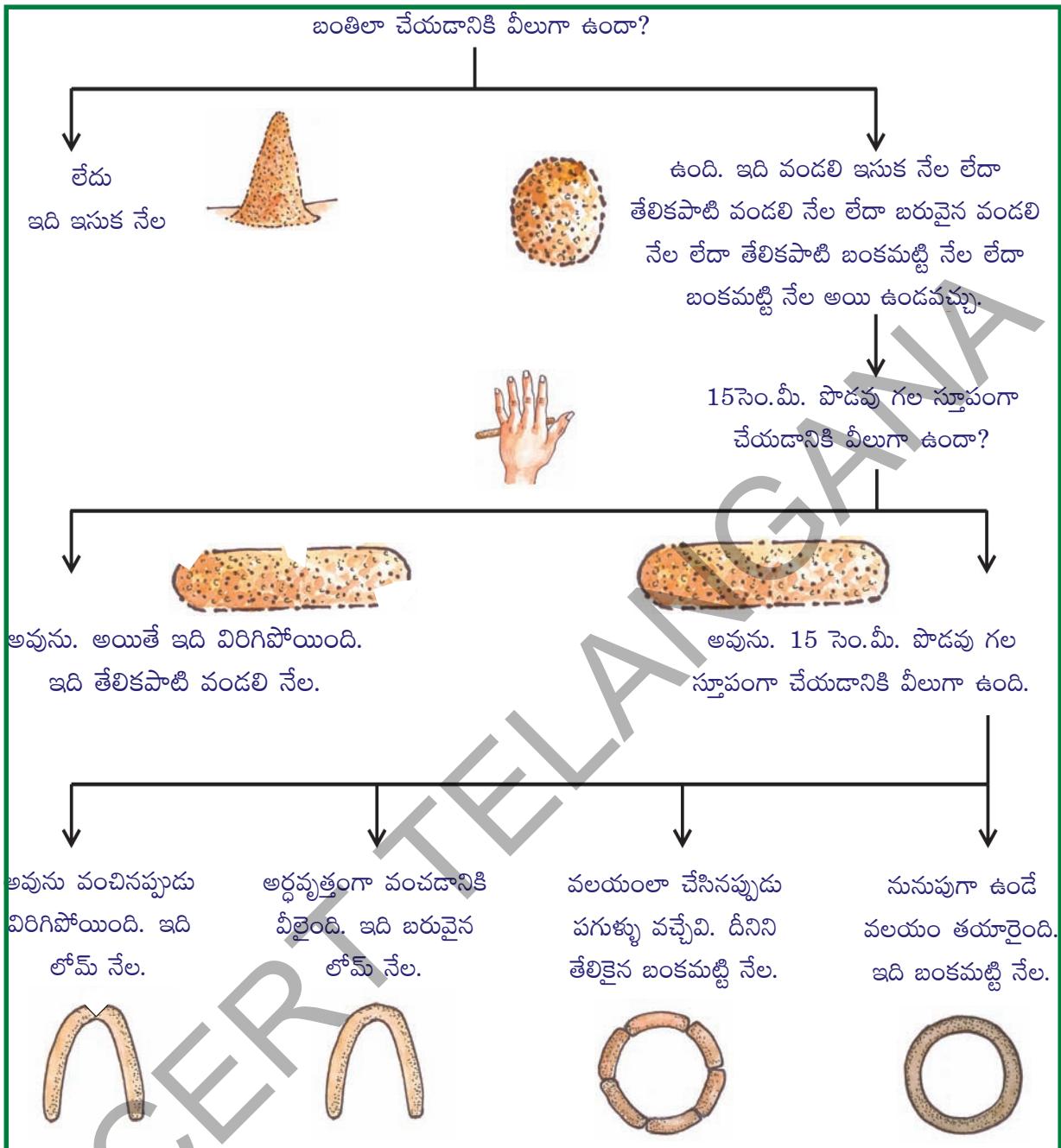
మీరు సేకరించిన మట్టి నమూనానుండి 20-25గ్రా. మట్టిని తీసుకోండి. రాళ్ళు, ఆకులు, పుల్లు మొదలైనవన్నీ ఏరివేయండి. కొంచెం నీళ్ళు తీసుకొని కొద్దికొద్దిగా పోస్తూ మట్టిని ముద్ద అయ్యేలా కలపండి.

తగినన్ని నీళ్ళు కలిపి మట్టిని బంతిగా చేయండి. మట్టి మీ అరచేతులకు అంటుకోకుండా జాగ్రత్తపడుండి.

దాదాపు 2.5సె.మీ. వ్యాసార్థం ఉండేలా మట్టి బంతిని చేయండి. బంతిని చదునుగా ఉండే నేలమీద ఉంచి దాదాపు 15సె.మీ పొడవైన కడ్డి వచ్చే విధంగా చేతితో రుద్దండి. ఈ కడ్డిని వంచి చూడండి. విరిపోకుండా ఉన్నట్లయితే దానిని వలయంలా చుట్టుండి.

మీరు చేసిన పనులు ఆధారంగా నేల రకాన్ని తెలుసుకోవచ్చు. కింద ఇచ్చిన రేఖాచిత్రాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ఏది ఏ రకపు నేల అవుతుందో గమనించండి. మీరు సేకరించిన మట్టి ఏ అంశంతో సరిపోతుందో పరిశీలించండి.

మట్టిలో పెద్ద రేణువులున్నట్లయితే అలాంటి మట్టిని ‘ఇసుక నేలలు’ అంటారు. మట్టిలో ఎక్కువ మొత్తంలో సన్నటి రేణువులు ఉన్నట్లయితే ఆ మట్టిని ‘బంకమట్టి



‘నేలలు’ అంటారు. మట్టిలో పెద్ద రేణువులు, సన్నటి రేణువులు సమపాళ్ళలో ఉన్నట్లయితే ఆ మట్టిని ‘లోమ్ నేలలు’ అంటారు.

### క్రూత్యం-7 : మట్టిలో తేమ శాతం

మట్టిలోని తేమ శాతాన్ని కనుక్కొందానికి అనేక రకాల పద్ధతులున్నాయి. మనం సులభ పద్ధతి ద్వారా

తేమ శాతాన్ని కనుక్కొందాం.

మట్టిని మెత్తని పొడిగా నూరండి. ఇందులో నుంచి 100 గ్రా. మట్టిని తీసుకోండి. దాన్ని కాగితంపైన పరిచి ఎండలో రెండు గంటల సేపు ఆరబెట్టండి. ఎండబెట్టేటప్పుడు ఆకాశం నిర్మలంగా ఉండాలి. ఎండ ఎక్కువగా ఉండాలి. మట్టిని ఎండబెట్టేటప్పుడు

మధ్యమధ్యలో అటూ ఇటూ కదపాలి. కాగితంమీద నుంచి మట్టి పడిపోకుండా జాగ్రత్తపడాలి. ఎండిన తరవాత మళ్ళీ మట్టిబరువును తూకం వేయాలి. రెండించి మధ్యగల తేడా వంద గ్రాముల మట్టిలో ఎంత నీరు ఉందో తెలుపుతుంది. దీన్నే మట్టిలో తేమశాతం అంటారు.

వివిధ రకాల మట్టిని జట్లువారీగా ఈ ప్రయోగం చేయండి. పట్టికలో రాయండి.

- అన్ని మట్టి నమూనాలలో తేమశాతం ఒకే రకంగా ఉందా?
- మీ పరిశీలనలను ఇతర జట్లతో పోల్చండి.

#### కృత్యం-8 : నీటిని పీల్చుకునే స్వభావం

గత కృత్యం నిర్వహించేటప్పుడు సేకరించిన మట్టి నమూనాలనే తీసుకోండి. పొస్టిక్ గరాటును తీసుకొని పటంలో చూపినట్లు వడపోత కాగితాన్ని అమర్చండి.

50గ్రా. మట్టిని తూచి గరాటులో వేయండి. కొలపాత్రలో 100మి.లీ. నీటిని తీసుకోండి. మట్టిపైన చుక్కలుచుక్కలుగా నీటిని పోయండి. ఒకేసారి మాత్రం పోయకండి. మట్టిమొత్తం తడి సే విధంగా మట్టిలోనుండి నీరు కారే వరకు పోస్తూ ఉండండి.



పటం - 4

ఎంత వేగంగా మట్టిలోనుండి నీరు వెళ్లోందో పరిశీలించండి. కింద బీకరులో చేరిన నీటిని కొలపండి. గరాటులో పోసిన నీటిని బీకరులో చేరిన నీటికి తేడాను గుర్తించండి. నీరు మట్టి గుండా ప్రయూణించడానికి పట్టిన కాలాన్ని లెక్కించండి. వివరాలను కింది పట్టికలో రాయండి.

క్ర.సం.	మట్టిరకం	ముండుగా తీసుకున్న నీరు	బీకరులో సేకరించిన నీరు	తేడా (D)	మట్టిగుండా నీరు పోవడానికి పట్టిన కాలం (T)	D/T
1						
2						
3						
4						
5						

అన్ని జట్లు సేకరించిన మట్టి నమూనాలతో ప్రయోగం చేయండి. ఫలితాలను పోల్చండి.

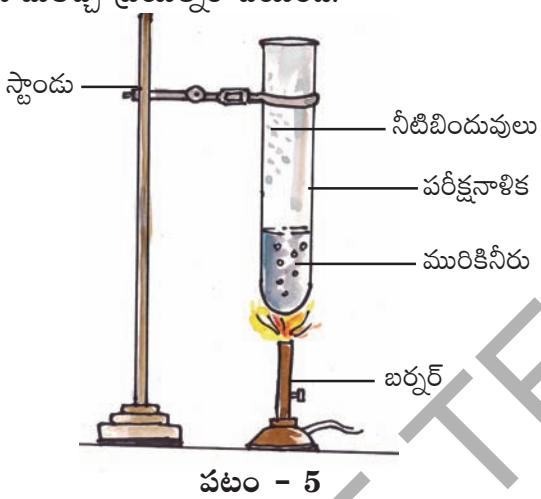
- ఏ మట్టి ఎక్కువ నీటిని నిలుపుకున్నది.
- ఏ మట్టి తక్కువ నీటిని నిలుపుకున్నది.
- ఏ మట్టిలో గుండా నీరు తక్కువ సమయంలో కిందికి చేరింది.
- ఏ మట్టిలో గుండా నీరు ఎక్కువ సమయంలో కిందికి చేరింది.

మట్టికణాల నుంచి నీరు నేలలోకి చోచ్చుకు పోవడాన్ని ‘పరోక్తోహన్’ అంటారు.

- ఇసుక నేలలో నీరు ఎక్కువసేపు నిలువ ఉండదు. ఎందువల్ల?
- నేల నీటిని పట్టి ఉంచే స్వభావానికి, నీరు నేల పొరలలోకి చోచ్చుకు పోవడానికి ఏమైనా సంబంధం ఉంటుందా? మీ అభిప్రాయాలు రాయండి.

### కృత్యం-9 : మట్టిలో ఏ ఏ పదార్థాలు ఉంటాయి

ఒక బీకరులో సగం వరకు మట్టిని తీసుకోండి. దానిలో వర్షపు నీరుగానీ స్వేచ్ఛన జలాన్ని కాని పోయండి. నీరు బీకరులో మూడో వంతు వరకు వచ్చేలా పోయండి. గాజుకడ్డితో గాని, కర్పుల్లతో గాని బాగా కలవండి. కొంచెం నేపు బీకరును కదలుకుండా ఉండండి. మట్టి అడుగుకు చేరుకుంటుంది. పైకి తేరుకున్న నీటిని నెమ్ముదిగా వంచి ఒక పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకోండి. దాన్ని వేడిచేయండి. పాశువంతు మిగిలేంత వరకు నీటిని వేడిచేయండి. ఇప్పుడు ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులిచ్చే ప్రయత్నం చేయండి.



- నీటిరంగు ఎలా ఉంది?
- ఎరుపు, నీలి లిట్పున్ కాగితాలతో పరీక్షించండి.
- నీటికి ఆప్షులక్షణం ఉందా? జ్ఞారస్వభావం ఉందా? మీరు గమనించిన ఘలితాలను పట్టికలో రాయండి.

నేలలో చాలా రకాల లవణాలుంటాయి. నేలలో సహజంగా ఉండే లవణాలలో కాల్చియం, మెగ్నెషియం, పొట్టాషియంల కోర్డెంలు, సల్ఫేట్లు, కార్బోనేట్లు ముఖ్యమైనవి. ఎక్కువ ఆప్షుస్వభావం కలిగిన నేలలో మొక్కలు ఈ లవణాలను గ్రహించడంవల్ల వాటి పెరుగుదల తగ్గిపోతుంది.

- మీ ఊరిలో చౌడు నేలలను చూశారా? ఆ నేలల్లో సారాన్ని పెంచడానికి ఏం చేస్తారు?

### నేల - క్లితిజాలు (Horizons of Soil) :

నేల నిర్ధిష్టమైన సమాంతర పొరలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ పొరలను క్లితిజాలు (Horizons) అంటారు. ఇది సారవంతమైన పై పొరలతో ప్రారంభమై గట్టి శిలలతో కూడిన లోపలి పొరల వరకు వ్యాపించే ఉండుంది.

### O - క్లితిజం :

ఇది నేలలో సేంద్రియ పదార్థాలలో కూడిన పై పొర. చెట్లనుంచి రాలిపడిన ఆకులు నేలను చేరి కుళ్చిపోతాయి. నీటితో కలిసి ఉన్న మెత్తని నేలను హ్యామస్ అంటారు. నేల పైపొర దీనితో ఏర్పడుతుంది.

### A - క్లితిజం :

దీన్ని ఉపరితల మృత్తిక (Top Soil) అంటారు. ఇది O - క్లితిజం కింద E - క్లితిజం పైన ఉంటుంది. ముదురు రంగులో ఉండే ఈ పొరలో విత్తనాలు వెఱలకెత్తడం, మొక్కవేళ్ళు అభివృద్ధి చెందడం జరుగుతాయి. దీనిలో ఖనిజలవణాలు, హ్యామస్ కలిగి ఉంటాయి.

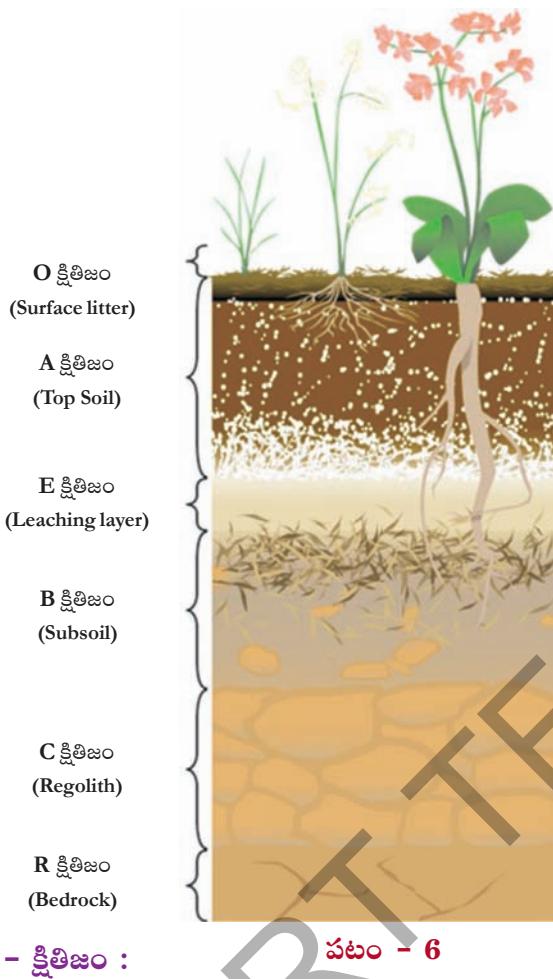
### E - క్లితిజం :

నేలలో దీన్ని ఇంకుడు (Eluviation) పొర అంటారు. ఇది లేత రంగులో ఉంటుంది. ఇది A - క్లితిజం కు దిగువన B - క్లితిజం కు పైన ఉంటుంది. ఈ పొర ఇసుక, మట్టితో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ పొర గుండా నీరు ఇంకేటప్పుడు నేలలోని లవణాలు, మట్టి రేణువులు నీటితోబాటు లోపలి పొరలలోకి చేరుతాయి.

### B - క్లితిజం :

దీన్ని ఉపమృత్తిక (Sub Soil) అంటారు. ఇది E - క్లితిజంకు కింద C - క్లితిజంకు పైన ఉంటుంది.

ఈ పొరలో ఒండ్రుమట్టి, ఇనుము, అల్యూమినియం ఆక్రోడ్, కాల్షియం కార్బోనేట్ వంటి ఖనిజ లవణాలు ఉంటాయి. ఈ లవణాలు నీరు ఇంకేటప్పుడు పై పొరల నుంచి ఈ పొరలోకి చేరతాయి.



### C - క్లితిజం :

దీన్ని 'రాతిపొర (Regolith)' అంటారు. ఇది B - క్లితిజం కింద R - క్లితిజం పైన ఉంటుంది. ఇది పలిగిన రాళ్ళతో ఏర్పడుతుంది. మొక్కల వేళ్ళు ఈ పొరలోకి చొచ్చుకుని పోలేవు. దీంట్లో చాలా తక్కువ సేంద్రియ పదార్థాలు ఉంటాయి.

### R - క్లితిజం :

ఇది క్రమక్కయం చెందని కలిన శిలలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇది నేలలో అన్నింటికన్నా లోపలి పొర. ఈ పొరలన్నింటిని కలిపి నేల స్వరూపం' అంటారు.

### మీకు తెలుసా?

నేల ఎలా ఏర్పడుతుంది? భూమి ఉపరితలం మీద ఉండే రాళ్ళు వేల సంవత్సరాల పాటు గాలికి, వేడికి, వర్షాలకు గురై క్రమక్కయం చెంది చిన్నచిన్న ముక్కలుగా ఏర్పడతాయి. ఇది కుళ్ళపోయిన సేంద్రియ పదార్థాలతో కలిసి కొంత కాలానికి మట్టిగా మారుతుంది. ఇది ఒక సుదీర్ఘమైన ప్రక్రియ.

ఈ మధ్య కాలంలో వ్యవసాయదారులు నేల స్వభావాన్ని భూసార పరీక్షల ద్వారా తెలుసుకొని నేలకు తగిన పంటలు పండిస్తున్నారు. బహుళ అంతస్థల భవనాలు, పెద్ద పెద్ద పంతెనలు, ఆనకట్టలు నిర్మించేటప్పుడు ఇంజనీర్లు నేల గట్టిదనాన్ని పరిశీలిస్తారు.

### మా ఊరిలో నేలాలు :

మన రాష్ట్రంలో వివిధ ప్రాంతాలలో వివిధ రకాలైన నేలలు ఉన్నాయి. చాలా సందర్భాలలో ఒక జిల్లాలో ఒకే విధమైన నేల ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఒక జిల్లాలోనే వివిధ రకాల నేలలు కనిపిస్తాయి. మన రాష్ట్రంలో విద్యార్థులు చెప్పిన పరిశీలనలను గమనిధ్యం.

నా పేరు మధు.

మాది నల్గొండ  
జిల్లా మేళ్ళచెరువు  
మండలం దొండపాడు  
ప్రమా ఊరిలో నల్గొండ  
నేలలు ఉన్నాయి. ఈ



పటం - 7

మట్టిని ఉపయోగించి బంతులు తయారుచేయవచ్చు. వలయం తయారుచేసినప్పుడు మాత్రం పగుళ్ళు ఏర్పడతాయి. కాబట్టి ఇది మృదువైన ఒండ్రుమట్టి నేల. వ్యవసాయదారులు పత్రి, మిరప పండిస్తారు. నేలను రెండు మూడు అడుగుల లోతు తవ్వితే సున్నపు రాయి (లైమ్స్టోన్) వస్తుంది. మా ఊరిలో వీటితో ప్రహరిగోడలు నిర్మిస్తారు. దీన్ని సిమెంట్ పరిశ్రమలలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.



నా పేరు కాలేషా. నేను మహబూబ్ నగర్ జిల్లా తలకొండపల్లి మండలం పడకల్లో నివసిస్తాను. మా ఊరిలో ఎర్రనేలలు ఉంటాయి. వీటిని ఉపయోగించి బంతిని తయారుచేయవచ్చు గాని, వలయాన్ని తయారు చేయలేము. ఎందుకంటే ఇసుక ఉంటుంది. వ్యవసాయదారులు వేరుశెనగ, ఆముదం పండిస్తారు. కొందరు పత్రి కూడ పండిస్తారు. మా వాళ్ళు దీనిని ఎర్ర మట్టి నేల అంటారు.

నా పేరు డేవిడ్. నేను కర్నూల్ జిల్లా సంజామల మండలం కానాలలో నివసిస్తాను. మా ఊరిలో మట్టిని ఉపయోగించి వలయం తయారుచేస్తే పగుళ్ళు వస్తాయి. ఈ నేలలో ఇసుక ఉంటుందని మా నాన్న చెప్పాడు. మేము జొన్నలు, శెనగలు పండిస్తాం. వరి కూడా పండుతుంది.



నా పేరు సుజాత. నేను కృష్ణ జిల్లా కానుమోలు మండలం దంటగుంట్ల గ్రామంలో నివసిస్తాను. మా ఊరిలో నల్లనేలలు ఉన్నాయి. దీన్ని ఉపయోగించి ఏ రకమైన బొమ్మలైనా తయారుచేయవచ్చు. ఎందుకంటే ఈ నేల జిగురుగా ఉంటుంది. ఈ నేలను నల్ల మట్టి నేల అంటారు. ఈ నేలలో నీరు ఎక్కువ కాలం నిలవ ఉంటుంది. రైతులు వరి, చెరకు, పత్రి పండిస్తారు. ఇలాంటి నేలలను నెల్లారు జిల్లా ఇందుకూరుపేటలో కూడా చూశాను.

నా పేరు రమాదేవి. నేను ప్రకాశం జిల్లా వేటపాలెం మండలం రామాపురం గ్రామంలో నివసిస్తున్నాను. మా ఊరిలో ఇసుక నేలలు ఉంటాయి. ఈ మట్టితో బంతిని తయారుచేయలేము. కూరగాయలు, కనకాంబరం, మల్లె మొదలైన పంటలు మాత్రమే పండుతాయి. చాలా మంది రొయ్యలు, చేపలు పెంచుతారు. ఈ నేలలో వరి పండదు.

ఈ సమాచారం చదివారు కదా! మీ ఊరిలో ఉన్న నేల ఎలాంటిది? ధానిలో ఏ ఏ పంటలు పండుతాయో రాయండి.

నా పేరు :



## నేలలు - పంటలు :

ఒక ప్రాంతంలో ఏ పంట పండుతుందనేది అనేక కారణాలమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. వాటిలో ప్రధానమైనది నేల స్వభావం, దాని ధర్మాలు.

వరి ఆధారంగా చేసుకొని మనం నేలకు, పంటకు ఉండే సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకుందాం. ఎక్కువ కాలం నీరు నిలవ ఉంచుకోగల నేలలలో వరి పండుతుంది. నీరు ఎక్కువగా నేల పొరల్లోకి చొచ్చుకుపోయే రకపు నేల వరిపంటకు అనుకూలంగా ఉంటుందా? ఆలోచించండి.

వ్యవసాయదారులు నేల స్వభావాన్ని బట్టి పంటలు వేస్తారు. బంకమట్టి నేలలకు నీటిని నిలవ ఉంచుకొనే శక్తి ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ నేలలో చెరకు, వరి పండిస్తారు. ఎర్రమట్టి నేలలకు నీటిని నిలవ ఉంచుకొనే శక్తి తక్కువ. అందువల్ల ఇక్కడ నూనెగింజలు, పప్పుధాన్యాలు పండిస్తారు. తక్కువ నీటితో పండే వరి రకాలు కూడా పండిస్తారు.

## కృత్యం-10 : నేలకు పంటకు సంబంధం

నేలకు, పంటకు ఏమైనా సంబంధం ఉంటుందా? పరిశీలిద్దాం. నలుగురయిదుగురు విద్యార్థులు జట్టుగా ఏర్పడండి. మీ పారశాల గ్రంథాలయంలో ఉన్న పుస్తకాలు, అట్లాస్ మొదలైనవి పరిశీలించండి. మన రాష్ట్రంలో ఏ ఏ నేలల్లో ఎలాంటి పంటలు పండుతున్నాయో సమాచారాన్ని సేకరించండి. పట్టికలో రాయండి.



క్ర.సం.	జిల్లా	నేల రకం	పండే పంటలు
1			
2			
3			
4			
5			

- మన రాష్ట్రంలో సాధారణంగా ఎలాంటి నేలలు కనిపిస్తున్నాయి?
- ఏ రకాల పంటలు పండుతున్నాయి?
- వరి ఎక్కువగా పండే జిల్లాలలో ఎలాంటి నేలలున్నాయి?

నేలసారంతోపాటు వర్షపొతం కూడా పంటలమీద ప్రభావం చూపిస్తుంది. రైతు తన పొలంలో పశువుల పేడను ఎందుకు నింపుతాడో తెలుసా? రైతులు ఎప్పుడు తన పొలం గురించి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు.

### నేల సంరక్షణ :

తీవ్రమైన గాలి వీచినప్పుడు దుమ్ము లేవడాన్ని మీరు చూసే ఉంటారు కదా! అలాగే వర్షాలు కురిసినప్పుడు

నేల పై పొరలలోని మట్టి వర్షపునీటితో పాటు కొట్టుకుపోవడాన్ని కూడా చూసే ఉంటారు. దీన్నే మనం నేల తరిగిపోవడం (క్రమక్షయం) అంటాం. ఇలా వర్షాల వల్ల గాలుల వల్ల నేల పై పొరలలో ఉండే సారవంతమైన మట్టి కొట్టుకుపోతూ ఉంటే కొంత కాలానికి నేలలు నిస్సారంగా మారిపోతాయి.

### మీకు తెలుసా?

గాలులవల్ల, వర్షాలవల్ల, అడవులు నరికివేయడం వల్ల నేల పైపొరలలోని మట్టి కొట్టుకుపోతోంది. అందువల్ల నేలసారం తగ్గిపోయి పంట దిగుబడి కూడా తగ్గుతోంది. కొన్ని ప్రాంతాల్లో దీనివల్ల పంట పొలాలు బీడుభూములుగా మారిపోతున్నాయి.



పంటపొలాల చుట్టూ ఎత్తుగా ఉండే చెట్లను పెంచుతారు. వ్యవసాయదారులు నేలను భాళీగా ఉంచకుండా గడ్డి లేదా ఇతర మొక్కలను పెంచుతారు. ఈ మొక్కల వేళ్ళు మట్టి కణాలను పట్టి ఉంచి వర్షానికి కొట్టుకుపోకుండా కాపాడతాయి. 'అడవి' పారంలో దీని గురించి మరికొంత నేర్చుకుండాం.

వ్యవసాయంలో నేల సారాన్ని కాపాడుకోవడం ఒక ముఖ్యమైన విషయం. వ్యవసాయదారులు ఒకే రకమైన పంటను ప్రతి సంవత్సరం తమ పొలాలలో పండించరు. ఎందుకో తెలుసా? ఒకే రకమైన పంట ప్రతిసంవత్సరం వేసినట్లయితే భూసారం తగ్గిపోతుంది.

### కృత్యం-11 :

నలుగురయిదుగురు జట్టుగా ఏర్పడండి. మీ ఊరిలో ఒక సంవత్సర కాలంలో పండించే పంటల సమాచారాన్ని సేకరించండి. రైతులు తరచుగా పంట మార్పిడి ఎందుకు చేస్తుంటారు. పరిశీలించి మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

- మీ గ్రామంలో ఒక పంట తరువాత మరొకటిగా వేసే పంటలు ఏమిటి?
- ప్రతిసారీ పప్పుధాన్యాల పంటలను ఎందుకు పండిస్తారు?
- ఒకే పంటను పొలంలో నిరంతరాయంగా పండిస్తే ఏమాతుంది.

సామాన్యంగా వ్యవసాయదారులు వరిపంట తరువాత పప్పుధాన్యాలను పండిస్తారు. ఈ విధంగా పంటమార్పిడి చేయడంవల్ల నేల సారవంతమై ఉత్పాదక శక్తిని కోల్పోకుండా ఉంటుంది. నేలసారాన్ని కాపాడుకోవడం వ్యవసాయంలో ఒక ముఖ్యమైన కార్యక్రమం.

### కీలక పదాలు :

బంకమన్చు, ఇసుక నేల, హ్యామస్, లోమ్ నేల, నేలన్వరూపం, నేలసారం, నీరు నేలలో చొచ్చుకుపోవడంనీటిని నిలిపి ఉంచడం, నేల క్రమక్షయం, పంటమార్పిడి.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- రాతికణాలు, హ్యామస్ల మిత్రమచే నేల.
- నేలలు : బంకమట్టి నేల, లోమ్ నేల, ఇసుక నేల మొదలగునవి.
- మట్టికణాల గుండా నీరు చొచ్చుకుపోయే సామర్థ్యాన్ని పర్చేశాం అంటారు. ఇది ఇసుక నేలలకు ఎక్కువగాను, బంకమట్టి నేలలకు తక్కువగాను ఉంటుంది.

- నీటిని నిలిపి ఉంచుకొనే సామర్థ్యం బంకమట్టి నేలలకు ఎక్కువ.
- బంకమట్టి, లోమ్ నేలలు వరి, గోధుమ, పత్తి పండించడానికి అనువైనవి.
- పత్తి లోమ్, నల్లనేలల్లో పండుతుంది.
- నేలకుండే వివిధ పొరల సమాచారాన్ని తెలియజేసే దాన్ని నేలస్వరూపం అంటారు.
- గాలి, నీరు మొదలైనవాటి ద్వారా నేల ఉపరితలం కొట్టుకుపోవడాన్ని క్రమక్షయం అంటారు.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం :

1. నేల ఒక ముఖ్యమైన వనరు అని ఎలా చెప్పగలవు?
2. ఏ రకపు నేలల్లో పత్తి విస్తారంగా పండుతుంది?
3. ఇసుకనేలకూ, బంకమట్టినేలకూ ఉండే పరోలేషన్ సామర్థ్యాన్ని పోల్చుండి.
4. నేల ఉపరితలపు పొరలు చాలా ఉపయోగకరమైనవి అంటారు. ఎందుకు?
5. మీ గ్రామంలో ఎలాంటి నేలలున్నాయి? వాటిలో ఎలాంటి పంటలు పండిస్తారు?
6. రవి వాళ్ళ ఇసుక నేల గలిగిన పొలంలో నీటిని నిలిపి ఉంచే సామర్థ్యాన్ని పెంచాలనుకున్నాడు. అతడు ఏం చేయాలో సూచించండి.
7. కుళ్ళపోయిన వృక్షసంబంధ పదార్థాలు, జంతు విస్రితాలు నేలకు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయి?
8. గడ్డి మొక్కల వేళ్ళు మట్టికణాలను పట్టి ఉంచి ..... కాపాడుతాయి.
9. కిందివాటిలో ఏది సరైనదో కారణంతో తెలపండి.
  - నేల ఇసుకనుండి ఏర్పడుతుంది.
  - పంట మార్పిడి నేలసారాన్ని కాపాడుతుంది.
  - బంకమట్టి నేల ఎక్కువ కాలంపాటు నీటిని నిలిపి ఉంచుకోలేదు.
  - భూమి ఉపరితలం రాళ్ళతో ఏర్పడి ఉంటుంది.
10. మీ పారశాల ఆవరణంలో మట్టిని సేకరించి వలయం తయారుచేయండి. మీ పరిశీలనలను రాయండి.

11. ఒక పరీక్ష నాళికలో కొంచెం మట్టిని తీసుకొని వేడిచేయండి. కింది విషయాలను పరిశీలించండి.
  - పరీక్షనాళికలో తేమ కనిపించిందా?
  - ఇది ఎక్కడి నుండి వచ్చింది?
12. మనములు ఎప్పుడూ మట్టిమీద ఆధారపడి జీవిస్తారు అని నజ్యల్ వాళ్ళ అమృతమై చెప్పింది. ఇది సరైనదేనా? నీవు ఎలా సమర్థిస్తావు?
13. ఒక గింజను నేలలో నాటితే అది మొలకెత్తి పెద్దదిగా పెరిగి భవిష్యత్తులో పెద్ద చెట్లు అవుతుంది. ఇది నేల గొప్పదనం అని శ్వేత చెప్పింది. నీవు శ్వేతలాగ నేల గొప్పదనాన్ని గురించి ఏమనుకుంటున్నావు?
14. నేలకూ, గింజకూ మధ్య ఒక సంబంధం ఉంచి రాయండి. రోల్ ఫ్లేగా ప్రార్థించండి.
15. భూసార పరిశోధన శాస్త్రవేత్తతో మాటల్లాడే అవకాశం లభించినప్పుడు నీవు నేలను గురించి అతడిని ఏ ఏ ప్రశ్నలు అడుగుతావు?
16. ఈ అధ్యాయానికి మొక్కలలో పోషణ అనే అధ్యాయానికి ఏమైనా సంబంధం ఉందా? అది ఏమిటి?

### మృత్తిక విజ్ఞానం :

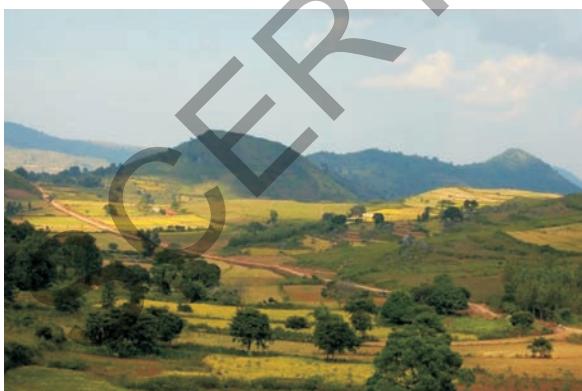
భూమి ఉపరితలంపై ఉండే సహజ వనరు అయిన ‘మృత్తిక’ గూర్చిన అధ్యయనమే “మృత్తిక విజ్ఞానం”. దీనిలో మృత్తిక ఏర్పడే విధానం, దాని వర్గికరణ, మ్యాపింగ్ భౌతిక-రసాయన-జీవ సంబంధ లక్షణాలు మరియు నేల సారవంత సంబంధ లక్షణాలు ఉంటాయి.

మృత్తిక విజ్ఞానంనకు సమాన అర్థాలనిచ్చే ‘పెదాలజీ’ మరియు ‘ఎడఫాలజీ’ వంటి పదాలను ఉపయోగిస్తారు. మృత్తిక ఏర్పడే విధానం, రసాయన సంఘటనం, స్వరూపం మరియు వర్గికరణ వంటి అంశాలను అధ్యయనాన్ని ‘పెదాలజీ’ అంటారు. మొక్కలపై మృత్తిక జీవరాశుల యొక్క ప్రభావాన్ని అధ్యయనమే ‘ఎడఫాలజీ’ అంటారు. మృత్తిక విజ్ఞానం వివిధ శాస్త్రాలతో సంబంధాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మృత్తిక విజ్ఞానం యొక్క పురోగతిలో వివిధ రంగాలకు సంబంధించి నిపుణులైన ఇంజనీర్లు, వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్తలు, జీవశాస్త్రవేత్తలు సూక్ష్మ జీవశాస్త్రవేత్తలు, సిల్వికల్చరిస్టలు (కలపనిచ్చే వృక్షాల అధ్యయన శాస్త్రవేత్తలు), ఆర్గయాలజిస్టలు (పురాజీవ శాస్త్రవేత్తలు) దోహదపడుతున్నారు.

సుభాషిణి అదిలాబాద్‌లో ఉంటుంది. వాళ్ళ తాతయ్య ఊర్మిరు దగ్గర ఉన్న ఒక చిన్న పల్లెటూరిలో ఉంటున్నాడు.

- తెలంగాణ పటంలో ఈ ప్రాంతాలను గుర్తించండి.

సుభాషిణి ప్రతి వేసవి సెలవులలోను తాతయ్య వాళ్ళ ఊరికి వెళుతుంది. అక్కడ వాళ్ళ తాతయ్యకు మామిడితోట ఉంది. అక్కడికి వెళ్ళినప్పుడల్లా చల్లటి గాలిలో తిరుగుతూ మామిడి పండ్లను తినేది. తాతయ్య వాళ్ళ ఊరికి వెళ్ళేదారిలో అందంగా, దట్టంగా ఉండే అడవులు ఆమెను బాగా ఆకర్షించేవి. తల్లిదంట్రులతో వెళ్ళేటప్పుడు ఆ ప్రదేశానికి రాగానే బండిని రోడ్డు పక్కన ఆఫించి కొండలను, అడవులను చూసి ఆనందించేది. అక్కడ రకరకాల చెట్లు ఉన్నాయి. కొన్ని పెద్ద చెట్లు, కొన్ని చిన్న చెట్లు దగ్గర దగ్గరగా ఎత్తుగా, దట్టంగా పెరిగి ఉన్నాయి. కొన్ని తీగలు చెట్ల చివరల దాకా పెనవేసుకున్నట్టు పైకి ఎగబాకుతూ ఉన్నాయి.

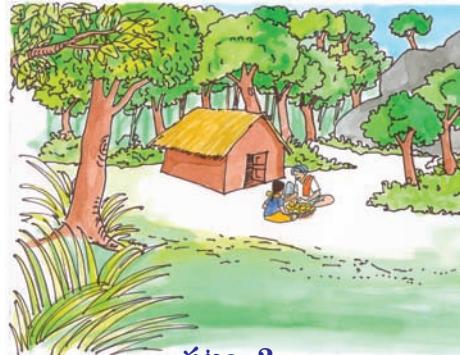


పటం-1

తాతయ్య సుభాషిణిని తనతోపాటు అడవి మాదిరిగా కనబడే మామిడి తోటకి తీసుకువెళ్ళేవాడు.

ఆ తోటలో పెద్దపెద్ద మామిడి చెట్లు ఉండేవి. వాటి కింద ఎన్నో రకాల చిన్నచిన్న మొక్కలు పెరిగేవి. అయితే అడవిలో మాదిరిగా కాకుండా ఇక్కడ అన్ని ఒకేరకమైన చెట్లు వరసల్లో ఉంటాయి.

అక్కడ ఉన్నన్ని రోజులూ ప్రతి రోజూ ఉదయం అల్వాహరం తిన్న తరవాత అమృమ్మ తినుబండారాలను ఒక డబ్బలో పెట్టి, ఒక సీసా నిండా చల్లటినీళ్ళు, ప్లాస్టిక్ నిండా కాఫీ నింపి ఇచ్చేది. అవి తీసుకుని అమృమ్మతో కలిసి తనకు ఎంతో ఇష్టమైన మామిడితోటకు వెళ్ళేది. రోజంతా అక్కడే గడపాలనుకునేది. ఎందుకంటే అక్కడ మంచి ఆశ్చర్యదకరమైన వాతావరణం ఉంటుంది. అక్కడ పక్కల కిలకిలలు వింటూ, హడవిడిగా అటూ ఇటూ పరుగెత్తే ఉడతలను, ఏవో పనులు చేస్తూ ఉండే మనుషులను చూస్తూ గడిపేది. అమృమ్మ పెంచే మేకలు చిన్నచిన్న మొక్కలను తింటూ పరిగెత్తుతూంటే, కొన్ని కీటకాలు ఎగురుతూ కనిపించేవి. ఇలా ఎన్నో అందమైన దృశ్యాలు కనబడుతా ఉండేవి (అమృమ్మ ప్రమాదకరంకాని కీటకనాశకాలు సరైన సమయంలో వాడుతూండేది). అందువల్ల తోటను పాడుచేసే కీటకాలు మాత్రమే చనిపోయేవి. మిగిలిన కీటకాలు హాయిగా తిరుగుతూండేవి). ఇది నిజంగా ఒక అద్భుతమైన ప్రదేశం.



పటం-2

సుభాషిణి ఏవ తరగతిలో ఉన్నప్పుడు పరీక్షలలో ప్రశ్నపత్రంలో ఇచ్చిన “చెట్లు మనకు ఏం ఇస్తాయి?” అనే ప్రశ్న ఇంకా ఆమె మనసులో మెదులుతూనే ఉంది.

ఆమె ప్రశ్నకు సమాధానం రాసేటప్పుడు చెట్లు మనకు నీడనిస్తాయి, చల్లదనాన్ని ఇస్తాయి వంటి అంశాలు రాశింది. ఆమె రాసినవి సరైనవేనా?

తోటలోని చెట్ల నీడలో హాయిగా చల్లగా ఉంటుంది కదా!

- చెట్లు మనకు ఏం ఇస్తాయి? మీకు తెలిసిన విషయాల జాబితాను మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

### **తాతయ్య పెంచిన తోట ఎలా పెరిగింది?**

తాతయ్యగారి తోటలో ఇన్ని మామిడి చెట్లు ఎలా పెరిగాయో! అని సుభాషిణి ఎప్పుడూ ఆశ్చర్యపోతుంటుంది.

“మీ ముత్తాత అడవి భూమిలో ఈ తోటను పెంచాడు. ఇందుకోసం అడవిలో కొంతభాగంలో చెట్లను నరికేసి నేలను చదును చేసి చిన్నచిన్న మామిడి మొక్కలను నాటాడు. అప్పుడు నాటిన మొక్కలే ఇప్పుడు నువ్వు చూస్తున్న చెట్లు” అని తాతయ్య చెప్పాడు.

“మరి అప్పుడు అక్కడ అడవి జంతువులు ఉండేవి కదా!” అని సుభాషిణి వెంటనే అడిగింది.

“నిజమే, ఉండేవి. వాటిని అడవినుంచి పంపేయడానికి మీ ముత్తాత, వాళ్ళ అన్నదమ్ములు, గ్రామస్థులు అందరూ కలిసి దప్పులను వాయిస్తూ రాత్రి పూట కాగడాలను వెలిగిస్తూ అడవి జంతువులను తరిమేసేవారు.” అని తాతయ్య చెప్పాడు.

“అప్పుడు ఆ జంతువులు ఎక్కడికి వెళ్లాయి? అవి ఇప్పుడు బతికి ఉన్నాయా? అప్పుడు అక్కడ ఉన్న చెట్లు

ఏమైపోయాయి? తోటను కాని, పంటను కాని పెంచాల్సి వచ్చినవ్వాడు మనం అడవులను నాశనం చేయాల్సిందేనా?” అంటూ ప్రశ్నల వర్షం కురిపించింది. వాటికి సమాధానాలు చెప్పడానికి తాతయ్య చాలా ఆలోచించాల్సి వచ్చింది.

అసలు మనకు అడవులు అవసరమా? అడవుల బదులు తోటను పెంచుకుంటే మనకు కావలసినన్ని పండ్లు తినవచ్చు. అడవి జంతువులు ఉండవ కాబట్టి మనం స్వేచ్ఛగా తిరగవచ్చు. దీన్ని మీరు అంగికరిస్తారా?

### **అడవి అంటే ఏమిటి?**

సుభాషిణి తన మనసులో కలిగిన అనేక సందేహాలకు సమాధానాలు తెలుసుకోవాలనుకుంది. తన స్నేహితులను, బంధువులను అడిగింది. వాళ్ళు రకరకాల సమాచారాలు పంపించారు. అవేమిటో చూద్దాం.

- పురాతన కాలంలో మన దేశంలో దండకారణ్యం, నైమిశారణ్యం, సల్లముల మొదలైన దట్టమైన పెద్దపెద్ద అడవులుండేవి. నాగరికత పెరుగుతున్న కొద్దీ, కాలం గడుస్తున్న కొద్దీ ఈ అడవులలో అధిక భాగం నశించిపోయింది.
- గడిచిన శతాబ్దికాలంలో అడవులను వేగంగా నరికేస్తూ వచ్చారు. పరిశ్రమల స్థాపనకు, వండ్ల తోటల పెంపకానికి, కలవకోనం, పంటపొలాలకోనం, ఇతర అవసరాలకోనం అడవుల నరికివేత జరుగుతుంది.
- మన అవసరాలకు అడవులను నరికేయడంవల్ల సహజ ఆవాసాలకు తీవ్రమైన నష్టం జరుగుతుంది. అడవులలో జీవించే రకరకాల జంతుజాలం అదృశ్యమాతుంది. ఇవి చనిపోవచ్చు లేదా ఆ ప్రదేశాన్ని వదిలి పొరిపోవచ్చు.
- ప్రస్తుతం మన దేశ భౌగోళిక వైశాల్యంలో కేవలం

19.3% మాత్రమే అడవులు ఉన్నాయి (కొన్ని నివేదికల ప్రకారం దీని పరిమాణం 70కా తక్కువగా ఉంది).

- అడవులలో వృక్షాలు, గుల్మాలు, పొదలు మొదలైన రకాల మొక్కలతో పాటు ఎన్నో రకాల జీవులు కూడా ఎక్కువ వైశాల్యంలో విస్తరించి ఉంటాయి. ఇవి అడవులలోని కార్బన్ డై ఆక్షైడ్సు, నీటిని, నేలలోని పోషకాలను ఉపయోగించుకుంటూ ఉంటాయి.
- అడవులు వాతావరణంలోని కార్బన్ డై ఆక్షైడ్సు, ప్రమాదకరమైన ఇతర వాయువులను, పదార్థాలను శోషించి వాతావరణాన్ని పరిశుభ్రంగా ఉంచుతాయి. అందుకే అడవులను “భూమాత ఊహిరితిత్తులు” అంటారు.
- అడవులు పునరుద్ధరించడగిన సహజ వనరులు. ఇవి పర్యావరణ సమతుల్యతను కాపాడడంలో ప్రధాన పోషిస్తాయి.
- కలప, వంటచెరుకు, వెదురు, జిగురు, లక్ష్మి పండ్లు, గింజలు, కుంకుడు కాయలు, పపువుల మేత, తేనె మొదలైనవస్తీ అడవులలో విస్తారంగా లభిస్తాయి.
- అడవులలో అనేక రకాల మందు మొక్కలు, వ్యవసాయం ద్వారా పండించే ఉత్పత్తులు లభిస్తాయి.
- ఒకవేళ అడవిలో మొక్కలకు ఏవైనా వ్యాధులు సోకితే అడవి మొత్తం పొడవదు.
- అడవులు క్రూరమ్మగాలకు ఆవసంగా ఉంటాయి.
- అడవులు నేల క్రమక్షయాన్ని అదుపుచేస్తాయి.
- పర్మాలు కురవడానికి సహకరిస్తాయి.
- పరిసరాలను చల్లగా, ఆఫ్సోదకరంగా ఉంచుతాయి.

సుభాషిణి తన మిత్రులు, బంధువులు అడవులను గురించి తెలియజేసిన అనేక విషయాలను చదివి సందిగ్ధంలో పడిపోయింది. అడవులు పర్యావరణ సమతోల్యాన్ని కాపాడతాయనీ, అని భూమాతకు ఊహిరితిత్తులవంటివి అని చెప్పిన అంశాలను అర్థం చేసుకోలేకపోయింది. అయితే అడవులను గురించి కొన్ని అభిప్రాయాలను చెప్పగలిగింది. అవేమిటంటే...

అడవులలో రకరకాల చెట్లుంటాయి. అడవి అనేక జంతువులకు ఆవసంగా ఉపయోగపడుతుంది. ఇది ప్రపంచాన్ని అందంగా అలంకరిస్తుంది. అడవి మంచి గాలితో ఉండే చల్లని ప్రదేశం. ఘోక్కరీలు, భవనాలు నిర్మించడానికి వనాలు, పొలాలకోసం అడవులను నరికివేయగూడడు.

- పై పట్టికకు మీరైతే ఏమేమి జతపరుస్తారో రాయిండి.
- అడవులను గురించి మీ అభిప్రాయమేమిటి?
- అడవులు భూమాతకు ఊహిరితిత్తులవంటివి అని మీరు ఎలా చెప్పగలరు?
- వనానికి (తోట) అడవికి గల తేడాలు ఏమిటి?
- ఎక్కువ వైశాల్యంలో పెంచిన యూకలిష్ట్ నీలగిరి చెట్లను అడవి అనవచ్చా?
- మీరు చర్చించిన అంశాల ఆధారంగా మీ నోటుపుస్తకంలో అడవి చిత్రాన్ని గీయిండి.
- అన్ని రకాల అడవులలోనూ ఒకేరకమైన మొక్కలు, జంతువులుంటాయా? ఊహించండి.

### **అడవులు - వైవిధ్యం :**

వివిధ ప్రాంతాలలో అడవులు విస్తరించి ఉన్నాయి. మన రాష్ట్రంలోని అడవులలో ప్రధానంగా ఏ ఏ రకాల వృక్షజాలం, జంతుజాలం ఉన్నాయో పరిశీలిద్దాం.

## పట్టిక-1

అటవీ ప్రాంతం	జంతుజాలం	వృక్షజాలం
ఏటూరు నాగారం	పులులు, చింకారా, దుప్పి, నక్కలు ఎలుగుబంట్లు,	చింత, ఉసిరి, వేప, మద్ది, వెదురు, టేకు
భద్రాద్రి	పులులు, చిరుత, ఎలుగుబంట్లు, హైనా, చింత, ఉసిరి, వేప, తంగేడు, టేకు, రోజ్జువుడ్	అడవి పంది, జింకలు.
మహాబూబ్ నగర్	పులులు, జింకలు, కొండముచ్చలు, పాములు, నక్కలు	రేగు, బాదాం, టేకు, తుమ్మి, ఉసిరి, తంగేడు, వెదురు, వేప.
ఆదిలాబాదు	ఏనుగులు, పులులు, కోతులు	చింత, ఉసిరి, వేప, తంగేడు, వెదురు, అడ్డాకు(తునికాకు), విపు.

మన రాష్ట్రంలోని అడవులలో టేకు, దేవదారు మొదలైన చెట్లు కూడా ఉంటాయి. ఇవి చాలా ఎత్తు పెరుగుతాయి. వేప, చింత, ఉసిరి, కుంకుడు, ఎరువందనం మొదలైన చెట్లు కొంత ఎత్తువరకే పెరుగుతాయి. గుగ్గిలం, తంగేడు, నల్లమద్ది, వెగిత, వెదురు మొదలైన చెట్లు పొదలు పొదలుగా పెరుగుతాయి.

### కృత్యం-1 : రకరకాల జంతువులను, మొక్కలను గురించి పరిశీలించడం

నలుగురైదుగురు విద్యార్థులు ఒక జట్టుగా ఏర్పడండి. మీ పాఠశాల గ్రంథాలయంలోని పుస్తకాలను



పటం-3

ఉప్పమండలపు అడవులు

పరిశీలించి, మీ ఉపాధ్యాయులతో చర్చించి మన రాష్ట్రంలోని అడవులలో ఉండే మొక్కలు, జంతువుల సమాచారాన్ని సేకరించండి. పట్టిక-1లోని అంశాలకు మరికొన్ని అంశాలను జతచేయండి.

### కృత్యం-2 : అడవులను పోల్చుదాం

కింది పటాలను పరిశీలించండి. అడవులలో ఏమేమి తేడాలు గమనించారో నోట్సులో రాయండి.

1. ఉప్పమండలపు అడవులు
2. శీతలమండలపు అడవులు



పటం-4

శీతలమండలపు అడవులు

- మీరు ఏవ తరగతిలో ఆవాసం అనే పాతాన్ని చదివారు కదా! ఆ పారం ఆధారంగా అడవి ఒక మంచి ఆవాసం అని ఎలా చెప్పగలరు?
- అడవి, మనుషులకు కూడా మంచి ఆవాసమేనా? మొక్కలు, జంతువులతోపాటు ప్రాచీనకాలం నుంచి అడవులు మనుషులకు కూడా ఆవాసాలుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. మన రాష్ట్రంలోని అనేక అటవి ప్రాంతాలలో ఈనాటికి మనుషులు నివసిస్తానే ఉన్నారు. అడవులలో నీరు దొరికే ప్రదేశాలలో వీరు నివసిస్తుంటారు. వీరిని గురించి మరింత సమాచారాన్ని కింది పేరాలో చదవండి.

అడవులలో నివసించే ప్రజలు ఎలాంటి పరిస్థితులలోను అడవికి నష్టం కలిగించే పని చేయరు. గిరిజనులు వంటచెరుకు మొదలైన అవసరాల కోసం ఎండిపోయిన కలపను మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు. పచ్చని చెట్లకు హోని చేయరు. వీళ్ళు ఆహారంకోసం ఉపయోగపడే కుండేళ్ళు, ఉడుములు మొదలైన చిన్నచిన్న జంతువులను వేటాడతారు. ఆహారంకోసం దుంపలను సేకరించేటప్పుడు కొంత భాగాన్ని మళ్ళీ మొక్కలుగా ఎదిగేందుకు వీలుగా నేలలోనే ఉంచుతారు. చిన్నచిన్న రోజువారీ అవసరాలను తీర్చుకుంటారు. అడవులలో ఆనందంగా జీవిస్తారు.

ఈ మధ్య కాలంలో వీళ్ళను బలవంతంగా ఇతర వృత్తులలోకి నెట్టడం జరుగుతూండడంవల్ల అడవికి దూరమవుతున్నారు. అడవులలోని పులులు మొదలైన క్రూరజంతువులను కాపాడే సమూహాలలో గిరిజనులు ప్రధానమైన వ్యక్తులుగా పనిచేస్తున్నారు. అడవులలో నివసించే ప్రజలను అడవులనుంచి దూరంచేస్తే వ్యక్తజాతులను, మందుమొక్కలను, క్రూరజంతువులను గురించి వీళ్ళకున్న అద్భుతమైన జ్ఞానాన్ని లేకుండా చేసినట్టే అవుతుంది.

- అడవులలో నివసించే వాళ్ళు ఎదుర్కొనే సమస్యలు ఏవి?

- అడవులలో నివసించే వాళ్ళను అక్కడినుంచి పంపేస్తే వాళ్ళు ఏ ఏ సమస్యలు ఎదుర్కొంటాయి వస్తుంది?

### **కృత్యం-3 : గిరిజనులను గురించి వ్యక్తిగత చరిత్రను (Case study) రూపొందించాం.**

అడవులలో నివసించే గిరిజనుల జీవన విధానానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి. “చెంచు”ల గురించి దిగువ ఇచ్చిన సమాచారాన్ని ఉపయోగించుకోండి.

#### **చెంచులు అడవులను శ్రద్ధగా కాపాడతారు.**

ప్రకాశం, కర్రూలు జిల్లాల సరిహద్దుల్లో నల్లమల అడవులలో పాపినేనిపల్లి దగ్గర నాయుడుచెరువు తండ అనే ఒక చిన్న గిరిజన గ్రామం ఉంది. ఈ ఊరు దట్టమైన అడవులకూ, ఎత్తెన కొండలకూ మధ్యలో ఉంది. ఇక్కడ అడవులలో రకరకాల జంతువులు నివసిస్తాంటాయి. ఇక్కడ నివసించే గిరిజనులను “చెంచులు” అంటారు (రాష్ట్రంలోని ఇతర ప్రాంతాలలో



కూడా చెంచులు నివసిస్తున్నారు). వీళ్ళు ప్రతి రోజు కొండలూ, గుట్టలూ దాటుకుంటూ ఆహారాన్ని సేకరిస్తా దాదాపు 30 కి.మీ. పైగా నడుస్తా ఉంటారు. తమ గ్రామానికి చుట్టూ 15కి.మీ. పరిదిలో అడవులలో ఉండే వృక్షాల జంతుజాలాల గురించి వీళ్ళకు పూర్తి అవగాహన ఉంటుంది. వీళ్ళు అడవులనుంచి తేనె, చింతపండు, కుంకుదుకాయలు, వెదురు మొదలైనవి సేకరించి వారాంతపు సంతలో అమ్ముతారు. తమకు కావల్సిన బట్టలు, వస్తువులు కొనుక్కుంటారు. అడవులలో దొరికే మందుమొక్కల గురించి వీళ్ళకు బాగా తెలుసు.

అడవుల నరికివేత ప్రమాద ఘంటికలను మోగిస్తోంది:

కింది వార్తను చదవండి.



పట్టం-5

జట్లలో చర్చించండి. కారణాలు రాయండి.  
సాధారణంగా అటవీపరిసరాలలో ఉండే ప్రజలు డబ్బు  
నంపాదించడంకోసం చెట్లను నరికేసి కలవను  
అముగ్గుతూ అడవులను నాశనం చేస్తాంటారు.  
విచ్ఛినొరహితంగా అడవులను నరికేయడంవల్ల అటవీ  
వైశాల్యం తగ్గిపోతోంది. పరిశ్రమలను, రహదారులను,  
భవనాలను నిర్మించడానికి అడవులను నరికేస్తున్నారు.  
కొన్ని బహుళజాతి సంస్థలు విద్యుత్ కేంద్రాలను  
నిర్మించడంకోసం, ఖనిజ సంపదకోసం ప్రపంచ  
వ్యాప్తంగా అడవులను ధ్వంసం చేస్తున్నాయి.  
బక్కొక్కసారి అడవులలో పుట్టే మంటలు (దావానలం)  
వల్ల అడవులు నాశనమైపోతూంటాయి.

- అడవుల నరికివేత అడవులలో నివసించే జంతుజాలమీద ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది?
  - అడవులు నశించిపోవడానికి దోహదపడే ఇతర కారణాలేమిటో ఆలోచించండి. రాయండి.
  - అడవుల సమీప గ్రామాలలోకి క్రూరజంతువులు వస్తూంటాయి. ఎందుకు?
  - అడవులన్నింటినీ నరికేస్తే ఏమౌతుంది?
  - అడవులకు బదులుగా మనకు పొలాలు, వనాలు

డంటే సరిపోతుందా? ఎందుకు?

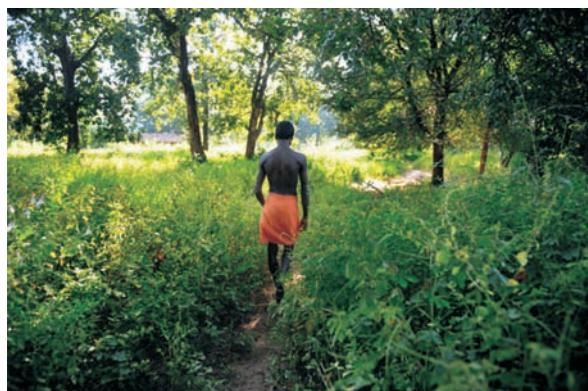
- మీ ప్రాంతంలోని సామాజిక అడవులలో రకరకాల చెట్లను పెంచుతారా? ఎందుకు?

కృత్యం-4 :

మీ గ్రామ పరిసరాలలో ఉండే రకరకాల చెట్లను పరిశీలించండి. వాటి పేర్లు రాయండి. వీటిలో ఏవి అడవులలో ఉంటాయో తెలుసుకోండి.

## అటవీసంరక్షణ - ఒక అనుభవం :

ఆనంతగిరి అటవీప్రాంతంలో శృంగవరపు కోట దగ్గర కొండమల్లిపూసి ఆనేది ఒక చిన్న గ్రామం. ఇక్కడ నివసించే గిరిజనులను “కోయటు” అంటారు. వీళ్ళు వనసంరక్షణ సమితిని ఏర్పాటు చేసుకున్నారు. అనుమతితేకుండా అడవిలోని చెట్లను నరికేసి పంటలు పండించుకోడం వంటి చర్యలు జరగకుండా అడవిని కాపాడడానికి వీళ్ళు కృషి చేస్తున్నారు. అటవీశాఖ అధికారులతో కలిసి అడవులను కాపాడుతున్నారు. వెదురు, కరక్కాయ, ఎర్రచందనం, నల్లమద్ది, చింత, ఉసిరి మొదలైన చెట్లను పెంచుతూ అడవుల పచ్చదనాన్ని పరిరక్షిస్తున్నారు. మొక్కలు పెంచే పరిసరాలలో ఏటవాలు ప్రాంతాల్లో కాంటూర్ కందకాలను నిర్మించి వర్షపుస్తినీటిని నిలవచేసి నేలలో తేమను కాపాడుతున్నారు. ఎవరూ చెట్లకు హొనిచేయకుండా ఉండేలా చూడడంవల్ల తరిగిపోయిన అడవి తిరిగి మళ్ళీ ఏపుగా ఎదుగుతోంది.



పటం-6

## ముందుగు వేద్దాం :

అడవుల సంరక్షణకోసం చేసే ప్రతి చిన్న పనీ అడవులను కాపాడడంలో ఎంతగానో తోడ్పడుతుంది. మన పరిసరాలలో చెట్లను పెరగనివ్వడం కూడా ఒక రకంగా పర్యావరణంలో పచ్చదనాన్ని కాపాడడమే అవుతుంది. పచ్చని అడవులు మన మనుగడను నుఫుమయం చేస్తాయి.

### మీకు తెలుసా?

క్రీ.శ. 1730 నం॥లో అమృతాదేవి నాయకత్వంలో దాదాపు 350 మంది వైష్ణవులు వాళ్ళకు ఎంతో పవిత్రమైన ఖజారి వృక్షాలను నరికేస్తున్నపుడు వాటిని కాపాడుకోడానికి వాటిని కొగిలించుకొని వారి జీవితాలను త్యాగంచేశారు. ఈ సంఘటన చరిత్రలో చిప్పో ఉద్యమానికి ప్రేరణగా నిలిచింది. తరవాతి కాలంలో సుందర్లాల్ బహుగుణ వంటి ఉద్యమకారులు చిప్పో ఉద్యమాన్ని మరింత ముందుకు తీసుకువెళ్తున్నారు.

ఈ కింది కథ చదవండి. మీ అభిప్రాయాన్ని నోటుపుస్తకంలో రాయండి.

### చెట్లను కాపాడండి :

ఒక గ్రామంలో ఒక పారశాల ఉండేది. ఆ పారశాలకు ప్రహరీగోడ లేదు. పారశాల ప్రధానోపాధ్యాయుడు ప్రహరీగోడను నిర్మించడానికి పై అధికారులను సంప్రదించాడు. వాళ్ళు గోడ కట్టడానికి కొలతలు తీసుకోడానికి వచ్చారు. పారశాల అవరణంలో ఒక పెద్ద మామిడిచెట్టు ఉంది. ఈ చెట్టు సరిగ్గా గోడ కట్టడానికి నిర్ణయించిన హద్దులోకి వచ్చింది. పారశాల పక్కనే నివసిస్తున్న వ్యక్తి ఈ చెట్టు నాది, అని గొడవ చేశాడు. పారశాలలో చదువుకునే పిల్లలంతా ఎప్పుడూ ఆ చెట్టుకింద చేరి ఆడుకుంటూ, చదువుకుంటూ ఉంటారు. చాలా సంవత్సరాలుగా పిల్లలంతా చెట్టు నీడలోనే మధ్యాహ్న భోజనం చేస్తున్నారు.

మామిడి చెట్లను అతడు ఎవరికో అమ్మనట్లు పిల్లలకు తెలిసింది. కొనుక్కున్నవాళ్ళు ఆ చెట్లను కొట్టేస్తారనే సంగతి తెలిసి యజమాని దగ్గరకు వెళ్ళి చెట్లను అమృవద్దని బతిమాలారు. కాని అతడు ఒప్పుకోలేదు.



7వ తరగతి చదువుతున్న నీలిమ చెట్లను గురించి చాలా దిగులుపడింది. ఏదో ఒకటి చేసి చెట్లను కాపాడాలని రాత్రంతా ఆలోచించింది. చివరికి ఒక నిర్ద్దయానికి వచ్చింది. మరున టిరోజు తన ఉపాయాన్ని స్నేహితులందరికి చెప్పింది. అందరూ కలిసి కొంత డబ్బు పోగు చేశారు. ఊరిలో ఇంటింటికి వెళ్ళి ఇంకొంత డబ్బు సేకరించారు. యజమాని ఇంటికి వెళ్ళి డబ్బిచ్చి చెట్లను కొట్టువద్దని బతిమాలారు.

పిల్లలకు చెట్లుమీద ఉన్న ప్రేమను చూసి ఆయన చెట్లను కొట్టించనని మాట ఇచ్చాడు.

(ఆది బాల సాహిత్యంలో బహుమతి పొందిన కథ. దీన్ని రాసినది ఆర్. రమ్య, 7వ తరగతి, జడ్.పి.పెచ్.స్కూల్, నవలాకుతోటలు.)

మన రాష్ట్రంలో ప్రభుత్వ అధికారులతో పాటు అనేక స్వయంసహయక సంఘాలు అడవుల సంరక్షణలో

కృషి చేస్తున్నాయి. ప్రభుత్వం గ్రామీణ ప్రాంతాలలోని బంజరు భూములలో ప్రజల సహకారంతో సామాజిక వనాలను అభివృద్ధి చేస్తోంది. వీటిని 'కార్టీక వనాలు' అంటారు.

### కీలక పదాలు :

వనం, అడవుల పెంపకం, కలప, వంట చెరకు, నేల క్రమక్షయం, నీటికట్టలు (గట్టు), అడవులు నరికేయడం, గిరిజనులు, సామాజిక అడవులు.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- అడవులనుంచి మనకు రకరకాల వదారాలు లభిస్తాయి.
- మొక్కలకు, జంతువులకు అడవి ఒక మంచి ఆవాసం.
- మట్టి కొట్టుకుపోకుండా అడవులు కాపాడుతాయి.
- అడవులలో నివసించే ప్రజలు అటవీ ఉత్సత్తులపైన ఆధారపడతారు.
- సామాజిక అడవుల ద్వారా అడవులు తరిగిపోవడాన్ని నిరోధించవచ్చు.
- అడవులు భూమాతకు ఊపిరితిత్తులవంటివి.
- అడవులను నరికేయడం వలన వ్యక్త, జంతుజాలాలకు మాత్రమే కాదు, మన మనుగడకు కూడా ప్రమాదం కలుగుతుంది.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం :

1. అడవి మనకు ఒక మంచి ఆవాసం అని ఎలా చెప్పగలవు?
2. మన రాష్ట్రంలో ఏ జిల్లాలో గరిష్ట అటవీ ప్రాంతం ఉంది? అట్లాన్లో పరిశీలించి రాయండి.
3. మనం అడవులమీద ఎలా ఆధారపడతాం?
4. అడవులు భూమాతకు ఊపిరితిత్తులవంటివి అని ఎలా చెప్పగలవు?

5. మనం ప్రతిరోజు ఉపయోగించే అటవీ ఉత్సత్తుల పట్టిక రాయండి.
6. అడవులను నరికేయడాన్ని ఎలా నివారించవచ్చు?
7. ఈ కిందివాటిలో అటవీ ఉత్సత్తు కానిది ఏది?
  - ఎ) కుంకుడు కాయ
  - బి) అగ్నిపుల్లు
  - సి) షైవుడ్
  - డి) కిరోసిన్
8. మీ గ్రామంలో నీవు సామాజిక అడవిని పెంచాలనుకుట్టయితే ఏ ఏ చెట్లను పెంచుతావు? ఎందుకు?
9. అటవీ ఉత్సత్తుల చిత్రాలను సేకరించి ప్రౌద్యముక్కు తయారుచేయండి.
10. అడవులలో నివసించే గిరిజనుల జీవన విధానాన్ని గురించి రాయండి.
11. చెట్లసంరక్షణను గురించి ఏదైనా పాట, కథ, పద్యం సేకరించండి.
12. జంతుప్రదర్శనశాలలో కూడా జంతువులుంటాయి కదా! వీటికీ, అడవి జంతువులకూ తేడాలు రాయండి.
13. 'అడవి ఒక మంచి ఆవాసం' అని సుచరిత చెప్పింది. మీరు ఆమెను ఎలా సమర్థిస్తారు?
14. మనం అడవులమీద ఎందుకు ఆధారపడాలి?
15. కొన్ని అడవుల చిత్రాలను సేకరించండి. మన రాష్ట్రంలోని అడవుల గురించి మీ మిత్రులతో మాట్లాడి అడవులను కాపాడడానికి ఏం చేయాలో రాయండి.
16. మన రాష్ట్రంలో గల అడవుల గురించి ఒక నివేదిక రాయండి.
17. మీ పుట్టిన రోజు సందర్భంగా తేడా మీ ఇంట్లో జరిగే ముఖ్యమైన కార్బోక్యూలమంచాడు ఒక మొక్కను నాటండి.

మనచుట్టూ రకరకాల మార్పులు జరుగుతున్నాయని ప్రతి మార్పు వెనకా కారణాలుంటాయని ఐ తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. మన జీవితంలో జరిగే మార్పుల్లో కొన్ని నిదానంగానూ మరికొన్ని వేగంగానూ జరుగుతాయి. అట్లాగే కొన్ని మార్పులు శాశ్వతంగానూ మరికొన్ని తాత్కాలికంగానూ జరుగుతాయి. ప్రకృతిలో జరిగే మార్పుల్లో ఎక్కువ భాగం సహజంగా జరిగేవే. అయితే కొన్ని మార్పులు మాత్రం ఇతర జోక్కూలవల్ల, ప్రభావాలవల్ల జరుగుతాయి. ఈ పారంలో ఇంకొన్ని మార్పులను గురించి తెలుసుకుండాం.

నిర్దిత కాలాల్లో పునరావృతమయ్యే మార్పులను గురించి ఇంతకుముందే తెలుసుకున్నాం.

ఉదాః - ప్రతి రోజూ దాదాపు ఒకే సమయంలో సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం జరగడాన్ని గమనిస్తాం. అట్లాగే ఒక సంవత్సర కాలంలో కొన్ని నెలలలో బుతువులలో మార్పులు గమనిస్తాం.

- మీ నిత్యజీవితంలో మీరు గమనించిన ఇటువంటి మరికొన్ని మార్పులను చెప్పగలరా?
- నిత్యజీవితంలో మీరు పరిశీలించిన, నిర్దితకాలంలో పునరావృతమయ్యే మార్పులను పట్టిక రూపంలో రాయండి.

**కృత్యం-1 :** పునరావృతమయ్యే మార్పుల సమయాన్ని లెక్కించాం.

పట్టిక - 1లో ఇచ్చిన కొన్ని మార్పులను గమనించండి. ప్రతి మార్పునకూ అది పునరావృతమయ్యే సమయాన్ని సుమారుగా లెక్కించి రాయండి.

### పట్టిక-1

క్ర.సం.	మార్పు పేరు	పట్టేకాలం
1	పగలు - రాత్రి	12 గం॥
2	ఆకులు రాలడం	1సం॥
3	ధృవనక్షత్రం ఉదయించడం	
4	బుతువులలో మార్పు	
5	పొలాలు పచ్చగా మారడం	
6	నీడ పొడవుగా కనిపించడం	
7	పౌర్ణమి	

ఇటువంటి పట్టికను పరిశీలిస్తే దానిలో ఇచ్చిన మార్పులన్నీ సుమారుగా నిర్దిత సమయాలలో పునరావృతమయ్యే మార్పులని చెప్పవచ్చు. అట్లాగే ఏవైనా సంఘటనలు నిర్దితకాల వ్యవధులలో జరుగుతూ ఉంటే వాటిని కూడా క్రమానుగతంగా పునరావృతమయ్యే సంఘటనలుగా చెప్పవచ్చు.

### భాతీక మార్పు :

నిత్యజీవితంలో ఎన్నో మార్పులను మనచుట్టూ గమనిస్తూ ఉంటాం కదా! ఉదాః మంచుగడ్డ కరగడం, నెఱ్యా గడ్డకట్టడం, కొబ్బరిసూనె చలికాలాల్లో గడ్డకట్టడం మొదలైనవాటిలో ఆయా పదార్థాల స్థితుల్లో మార్పు చూడవచ్చు. అట్లాగే బెలూన్సు, సైకిల్ ట్యూబ్సు గాలితో నింపడంవంటి ప్రక్రియల్లో ఆకారంలో మార్పు గమనించవచ్చు. క్రమముక్కను కాల్చినప్పుడు ఇనుము తుప్పు పట్టినప్పుడు కొత్తపదార్థం ఏర్పడడాన్ని గమనిస్తాం. ఈ మార్పులన్నీ ఒకే విధమైనవేనా!

## కృత్యం-2 : మార్పును గుర్తించాం

కింది పట్టికలో కొన్ని మార్పులున్నాయి. ఏ సందర్భంలో ఏ మార్పు జరుగుతుందో గుర్తించి సంబంధిత వరసలో (✓) గుర్తుతో సూచించండి.

పట్టిక-2

క్ర. సం.	మార్పు పేరు	స్థితి	రంగు	ఆకారం	పరిమాణం	కొత్తపదార్థం ఏర్పడడం
1	రంగు కొవ్వుతీ వేడిచేసినప్పుడు					
2	మంచుగడ్డ వేడిచేసినప్పుడు					
3	సీటిని వేడిచేసినప్పుడు					
4	బంగారు ఆభరణాలను కరిగించినప్పుడు					
5	వార్తాపత్రికలు కాల్చినప్పుడు					
6	బెలూన్లో గాలి ఊదినప్పుడు					
7	కర్రముక్క కాల్చినప్పుడు					
8	టపాకాయలు కాల్చినప్పుడు					
9	బట్టలు ఉత్తికి అరేసినప్పుడు					
10	కొబ్బరి ఎండబెట్టినప్పుడు					
11	పాలు పెరుగుగా మారినప్పుడు					
12	వంకాయ/ఆపిల్లలను ముక్కలుగా కోసినప్పుడు					
13	పాన్ నమిలినప్పుడు					
14	గుడ్డ ఉడకబెట్టినప్పుడు					

పై వాటిలో ఏ సందర్భంలో స్థితి / రంగు / పరిమాణం / ఆకారాలు మారాయో గుర్తించండి. అట్లాగే ఏ సందర్భంలో కొత్త పదార్థం ఏర్పడిందో చెప్పండి.

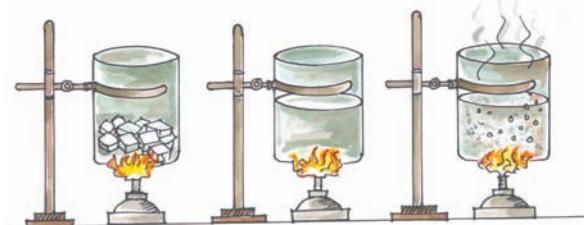
పై కృత్యంలో వార్తాపత్రికను కాల్చినప్పుడు, టపాకాయలు కాల్చినప్పుడు, పాలు పెరుగుగా మారినప్పుడు, గుడ్డను ఉడక బెట్టినప్పుడు మొదలైన

వాటిలో కొత్త పదార్థం ఏర్పడింది. కానీ ఇతర మార్పులలో స్థితి, రంగు, పరిమాణం, ఆకారాలలో మాత్రమే మార్పు జరిగింది. పదార్థం యథాతథంగా ఉంది. కొత్త పదార్థం ఏర్పడలేదు.

ఇప్పుడు ఈ మార్పును పరిశీలించాం :

### కృత్యం-3 : మంచగడ్డలో మార్పులు పరిశీలించ్చాం

పటంలో చూపినట్లు కొద్దిగా మంచముక్కలను తీసుకొని వేడిచేయండి.



పటం-1

ఏం జరుగుతుందో గమనించండి. క్రమంగా మంచగడ్డ నీరుగా మారటం గమనించవచ్చు. ఇంకా ఎక్కువగా వేడిచేస్తే ఆవిరిగా మారుతుంది. దీనికి భిన్నంగా ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తాపోతే ఆవిరి తిరిగి నీరుగానూ, నీరు మంచగడ్డగానూ మారతాయి.

- ఈ ప్రయోగంలో మీరు ఏ ఏ మార్పులను గమనించారు? స్థితిలో మార్పు వచ్చిందా?
- ఆకారంలో కానీ పరిమాణంలో కానీ మార్పు వచ్చిందా? ఏదైనా కొత్త పదార్థం ఏర్పడిందా?

ఇదే విధంగా మైనాన్ని తీసుకొని ప్రయోగం చేసి పరిశీలించండి.

పై ప్రయోగంలో మంచగడ్డ నీరుగాను, నీరు నీటి ఆవిరిగాను మారడం గమనించాం. కానీ పదార్థం మాత్రం నీరుగానే ఉంది. కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడని మార్పులను ‘భౌతిక మార్పులు’ అంటాం.

పదార్థాల ఆకారంలో, పరిమాణంలో, రంగులో లేదా స్థితిలో మార్పు వస్తే దాన్ని ‘భౌతిక మార్పు’ అనవచ్చు.

సాధారణంగా భౌతిక మార్పు జరిగినపుడు కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడవు.

ఇదే విధంగా మీరు పరిశీలించిన మరికొన్ని భౌతిక మార్పులను పట్టికగా రాయండి.

### రసాయన మార్పులు :

కృత్యం-4 : కొన్ని పదార్థాలను కాల్చినపుడు ఎటువంటి మార్పులు వస్తాయో పరిశీలించండి.

ఈ క క్రమంక్క కాగితం ముక్క కొద్దిగా పత్తి తీసుకోండి. మూడింటినీ విడివిడిగా కాల్చండి. ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి.



పటం-2

మీ పరిశీలనలను కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-3

పదార్థం పేరు	కాలిన తరవాత మార్పులు		
క్రిమిక్క			
కాగితపుముక్క			
పత్తి			

### మీరు ఏ మార్పులను గమనించారు?

- రంగులో ఏమైనా మార్పులు గమనించారా?
- పదార్థ స్థితిలో ఏదైనా మార్పు ఉందా?
- కొత్తపదార్థం ఏదైనా ఏర్పడడం గమనించారా?

పదార్థాన్ని కాల్చకముందు, కాల్చిన తరవాత అది ఒకే విధంగా ఉందా?

పై కృత్యంలో కర్తృముక్కను, కాగితాన్ని, పత్తిని కాల్చినప్పుడు కొత్తపదార్థం ఏర్పడింది. ఏర్పడిన పదార్థం బూడిదగా, నలుపు రంగులో ఉంది. కాల్చకముందున్న పదార్థానికి భిన్నమైనదిగా ఉంది.

ఆకారంలోనూ, వరిమాణంలోనూ మార్పు వచ్చింది. కొత్తపదార్థాలను ఏర్పరిచే ఇటువంటి మార్పులను రసాయన మార్పులు అంటాం.

- ఇటువంటి మార్పులను మీరెప్పాడైనా గమనించారా?
- కొత్త పదార్థాలు ఏర్పరిచే కొన్ని మార్పులను రాయగలరా?

#### **ఇనుము తుప్పపట్టడం :**



**పటం-3**

ఎక్కువ కాలం ఆరుబయట ఉన్న ఇనుప సీలలలను, గేట్లను, కుర్చీలను, రేకులను మీరెప్పాడైనా గమనించారా?

ఏం గమనించారు?

ఇనుప వస్తువుల మీద గోధుమ రంగులో ఒక పొర ఏర్పడడాన్ని గమనించి ఉంటారు. ఆ పొరను తుప్పు అంటాం. అట్లా పొర ఏర్పడే క్రమాన్ని తుప్పపట్టడం అంటారు.

మీ వంటింట్లోని పెనాన్ని పరిశీలించండి. కొంత కాలంపాటు దాన్ని ఉపయోగించకుండా ఉంటే దానిమీద గోధుమ రంగులో ఒక పొర ఏర్పడుతుంది కదా! ఇది తుప్పు. ఇదేవిధంగా ఇనుముతో

తయారుచేసిన ఇతర వస్తువులను, తలుపులు, డ్రైనేజ్ మూతలు, పార్కులలోని కుర్చీలు మొదలైన వాటిని గాలి తగిలే విధంగా ఉంచితే ఏం జరుగుతుందో పరీశీలించండి.

వీటిమీద తుప్పును గుర్తించగలరా?

ఇనుప వస్తువులను ఎక్కువకాలం గాలిలో ఉంచినప్పుడు ఎందువల్ల తుప్పు పడతాయి?

ఇనుమును ఎక్కువ కాలం గాలి తగిలేలా ఉంచినప్పుడు గాలిలోని నీటి ఆవిరితో ఆక్షిజన్ చర్య జరిపి ఫెర్రన్ ఆక్షైడ్ రాపంలో కొత్త పదార్థం ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను తుప్పు పట్టడం అంటారు.

**ఇనుము+ఆక్షిజన్ (గాలి నుంచి)+నీటు → తుప్పు(ఫెర్రన్ ఆక్షైడ్)**

అదే విధంగా రాగిపాత్రలను గాలి తగిలే విధంగా ఉంచితే రాగిపాత్రలమీద ఆకుపచ్చని పొర ఏర్పడడం గుర్తించవచ్చు. గాలిలోని ఆక్షిజన్, కార్బన్ డై ఆక్షైడ్లు రాగితో చర్య జరపటంవల్ల ఇటువంటి ఆకుపచ్చ పొర ఏర్పడుతుంది. ఇది మరో విధంగా రాగికి ఇంకా ఎక్కువ తుప్పు పట్టకుండా ఉపయోగపడుతుంది. ఇదికూడా తుప్పు పట్టడం లాంటిదే.

పైన చర్చించిన అన్ని సందర్భాలలో లోహాలు ఆక్షైడ్లుగా మారి కొత్త పదార్థం ఏర్పడడం జరుగుతున్నది. కాబట్టి తుప్పు ఒక రసాయన చర్య, తుప్పు పట్టే ప్రక్రియ వేగం గాలిలోని తేమమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. అందుకే గాలిలో తేమ ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే ఇనుప వస్తువులు అంత తొందరగా తుప్పు పడతాయి.

ప్రతి ఇంటిలోనూ ఇనుప వస్తువులు తుప్పు పట్టడం అనేది సాధారణంగా ఎదురయ్యే సమస్య. కొన్ని సందర్భాలలో అందమైన వస్తువులు కూడా తుప్పు పట్టడంవల్ల విక్రూతంగా మారే అవకాశం ఉంది. కింద పేర్కొన్న పద్ధతుల ద్వారా ఇనుప వస్తువులు తుప్పు పట్టడాన్ని నిరోధించవచ్చు.

1. ఇనప వస్తువులకు నేరుగా నీరు, గాలిలోని ఆక్షిజన్ వంటివి తగలకుండా చూడాలి.
2. ఇనప వస్తువులకు రంగుతోగానీ, గ్రీజుతోగానీ పూత పూయాలి.

ఈ పద్ధతిలే కాకుండా ఇనప వస్తువులు తుప్ప వట్టకుండా ఇంకా ఏమైనా పద్ధతులున్నాయా? ఆలోచించండి.

బంగారు ఆభరణాలను కొంతకాలంపాటు గాలి తగిలే విధంగా ఉంచినా కూడా వాటి రంగులో ఎలాంటి మార్పు రాదు. ఎక్కువ కాలం గాలి తగిలినా కూడా బంగారు వస్తువులకు ఎటువంటి తుప్ప వట్టదు. అందువల్లనే వాటిని ఆభరణాలుగా వినియోగించడం జరుగుతోంది. అయితే వెండి వస్తువులు మాత్రం నల్లగా మారడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు.

గాలి తగలడంవల్ల తుప్పవట్టే లోహం, తుప్ప పట్టని లోహాల జాబితా రాయండి.

### **గాల్ఫ్స్ నెఱజేషన్ :**

సైకిల్, మోటర్ సైకిళ్ళ హోండిల్స్‌ను, రిమ్ములను, సినిమాహోళ్ళలో, పెద్దపెద్ద షాపింగ్ మాల్స్‌లో తెల్లని పూత పూసిన ఇనప రెయిలింగులను మీరు చూసి ఉంటారు.

ఇటువంటి వస్తువులు తుప్పవడతాయా? ఎందువల్ల?

పైన చెప్పిన వస్తువులన్నీ ఇనుముతో చేసినవేనా? ఒక వస్తువు ఇనుముతో తయారుచేశారో లేదో ఎలా చెప్పగలం?

మీరు ‘అయిస్యాంతాలతో’ అటలు’ అనే పారంలో అయిస్యాంతాలను గురించి తెలుసుకున్నారు. అందులో ఇనప వస్తువులను గుర్తించడానికి అయిస్యాంతాలు ఉపయోగపడతాయని నేర్చుకున్నారు కదా! మీ సైకిల్

హోండిల్ ఇనుముతో చేసిందో కాదో గుర్తించే ప్రయత్నం చేయండి. పైన చెప్పిన వస్తువులన్నీ ఇనుముతో తయారుచేసినవేనని తెలుస్తుంది.

ఇనుముతో తయారుచేసిన వస్తువులు కొన్ని గాలి, నీరు తగిలినప్పటికీ తుప్పవట్టకుండా ఉంటాయి. గాలిలోని ఆక్షిజన్ లేదా నీరు తగిలినప్పటికీ ఇనుప వస్తువులు తుప్పవట్టకుండా నిరోధించడానికి క్రోమియం లేదా జింక్ వంటి లోహాల పూత పూస్తారు.

ఇనుము మీద జింక్ లేదా క్రోమియం పూత పూనే ప్రక్రియను గాల్ఫ్స్ నెఱజేషన్ అంటారు. సాధారణంగా ఈ ప్రక్రియలో పూతపూయడానికి జింక్ను వాడతారు.

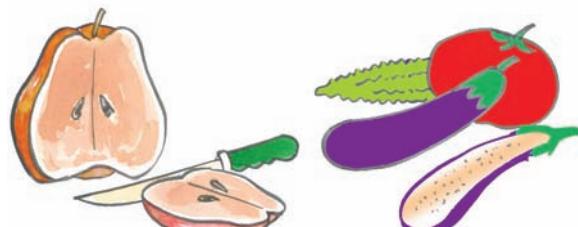
మీ ఇండ్లలో నీటిపైపులు తుప్ప వట్టకుండా ఉండడానికి ఏం చేస్తారో గమనించారా? వాటిమీద ఏదైనా పూత పూసి ఉందా? జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే పైపులు తుప్ప వట్టకుండా లోహపు పూత పూసినట్లు గమనించవచ్చు. గాల్ఫ్స్ నెఱజేషన్ చేసిన పైపులు ఎక్కువ కాలం తుప్పవట్టకుండా ఉంటాయి.

ఒక లోహంమీద జింక్ లోహపు పూత పూనే ప్రక్రియను ‘గాల్ఫ్స్ నెఱజేషన్’ అంటారు.

### **కృత్యం-5 :**

పండ్పను, కాయలను ముక్కులుగా కోసినప్పుడు పైన రంగు పొర ఏర్పడడాన్ని పరిశీలించండి.

అపిల్, వంకాయ, ఆలుగడ్డ, ఉమాటా, దోసకాయ, అరటిపండు ముక్కులుగా కోసి విడివిడిగా పేల్టులో పెట్టండి. కొంతనేపు గాలి తగిలే విధంగా ఉంచండి.



**పటం-4**

## మీరు ఏ మార్పులు గమనించారు?

మీ పరిశీలనలను కింది పట్టికలో నవోదు చేయండి.

### పట్టిక-4

పండ్లు / కాయలు	గోధుమ రంగులోకి మారినవా? లేదా?	
	అపును	కాదు
ఆపిల్		
వంకాయ		
ఆలుగడ్డ		
ఉమాటా		
దోసకాయ		
అరటిపండు		

ఏ పండ్లు లేదా కాయల రంగులలో మార్పు గమనించారు?

- ఇటువంటి మార్పు ఎందువల్ల కలిగింది?
- ఇటువంటి మార్పు ఏర్పడకుండా నిరోధించవచ్చా?

కొన్ని పండ్లు, కాయలు కోసినప్పుడు అవి గాలిలోని ఆక్రీజన్తో చర్య జరిపి కోసిన భాగంపైన గోధుమ రంగు పూత ఏర్పడుతుంది.

**పండ్లు, కాయలపై ఏర్పడే గోధుమ రంగును నిరోధించడం ఎలా?**

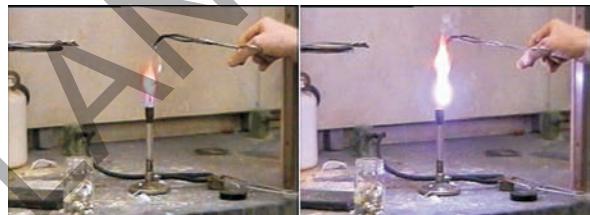


పటం-5

ఎందుకు వాటిని ఉపునీటిలో వేస్తుంది?

వంకాయలను కోసినప్పుడు అవి రంగు మారకుండా ఉపునీరు నిరోధిస్తుంది. అదేవిధంగా వెనిగర్ లేదా నిమ్మరసం లాంటి ఆమ్లాలను ఆ నీటిలో కలిపితే రంగు మారకుండా నిరోధించవచ్చు. నిమ్మరసాన్ని కోసిన ముక్కల పైభాగంలో పూసినట్లుయితే ముక్కలు రంగు మారకుండా ఉంటాయి. నిమ్మరసం పూత ముక్కల పైభాగంమీద చర్య జరగకుండా నిరోధిస్తుంది. ఆస్కార్బిక్ (విటమిన్-సి) ఆమ్లం కూడా ముక్కల రంగు మారకుండా ఉంచడానికి ఉపయోగిస్తారు.

**కృత్యం-6 :** మెగ్నోషియం రిబ్ఝన్లో మార్పులు పరిశీలించండి.



పటం-6

మెగ్నోషియం రిబ్ఝన్ శీసుకొని కొవ్వుత్తితో వేడిచేస్తే మిరుమిట్లుగొలిపే తెల్లని మెరుపు కాంతితో పాటు బూడిద ఏర్పడుతుంది.

ఏర్పడిన బూడిద, మెగ్నోషియం రిబ్ఝన్ రెండూ ఒకటేనా?

మెగ్నోషియం రిబ్ఝన్లోనూ, బూడిదలోనూ ఉండే అంశాలు ఒకటేనా?

మెగ్నోషియం రిబ్ఝన్ను ఆక్రీజన్ సమక్కంలో వేడిచేసినప్పుడు మెగ్నోషియం ఆఫ్సైడ్ బూడిద రూపంలో ఏర్పడింది. ఇది ఒక కొత్త పదార్థం. అదే విధంగా వెగ్గోషియం రిబ్ఝన్లోని మూలకాలు కూడా మార్పుచెందాయి.

**మెగ్నోషియం + ఆక్రీజన్ - (గాలిలోమండి) → మెగ్నోషియం ఆఫ్సైడ్**

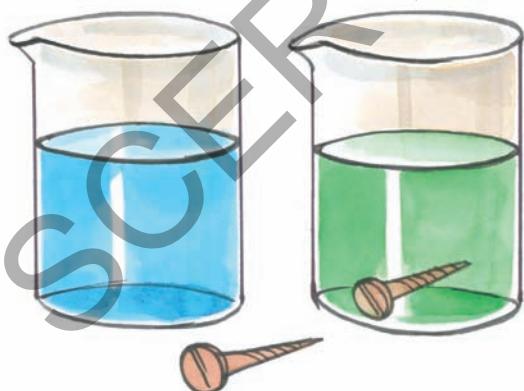
మెగ్నోషియం రిబ్సన్సు కాల్చిన తర్వాత ఏర్పడిన బూడిదను సేకరించి కొఢిగా నీటిలో కలపండి. మరొక కొత్త పదార్థం ఏర్పడింది కదా!

**మెగ్నోషియం ఆష్టైడ్ + నీరు → మెగ్నోషియం హైడ్రోష్టైడ్**  
మీరేం గమనించారు?

వదార్థాల స్థితిలో ఏదైనా మార్పును పరిశీలించారా? ఏర్పడిన మిట్రమం ఆమ్లమా, జ్ఞారమా? ఆమ్లాలు, క్షారాలను గురించి ఇప్పటికే నేర్చుకున్నారు. కాబట్టి మిట్రమాన్ని ఎరుపు, నీలి లిట్టుస్ కాగితంతో పరీక్షించి అది ఆమ్లమా, జ్ఞారమా గుర్తించండి.

### కృత్యం-7 : కొన్ని రసాయన మార్పులను పరిశీలించండి.

గాజు బీకరులో సగంవరకు నీరు తీసుకొని అందులో ఒక స్పూన్ కాపర్ సల్ఫైట్ కలపండి. ఈ ద్రావణానికి కొఢిగా సల్ఫైరిక్ ఆమ్లం కలపండి. ద్రావణం రంగులో మార్పు జరిగిందే వేఱ పరిశీలించండి. ద్రావణంనుంచి కొఢి ద్రావణాన్ని మరొక బీకరులో తీసుకోండి. మొదటి బీకరులో ఒక ఇనప మేకు (మొలను) వేసి కదిలించకుండా కొఢిసేపు ఉంచండి. 30 నిమిషాల తర్వాత రెండు బీకరులలోని ద్రావణాలను పరిశీలించండి.



పటం-7

ఇప్పుడు బీకరునుంచి ఇనప మేకును బయటికి తీసి పరిశీలించండి.

1. ఇనప మేకు (మొలను) ఉంచిన బీకరులోని ద్రావణంలో ఏమైనా మార్పు జరిగిందా?

2. ఇనప మేకులో ఏమైనా మార్పు జరిగిందా?

నీలిరంగు ద్రావణం ఆకుపచ్చ ద్రావణంగా మార్పినట్లు, ఇనప మేకుపై గోధుమ రంగు పొర ఏర్పడినట్లు గమనించవచ్చు).

ఈ మార్పులు ఎందుకు జరిగాయి?

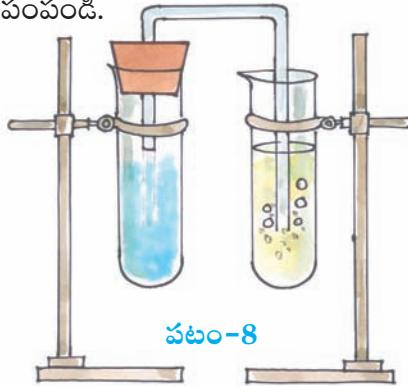
ద్రావణంలో రంగు మార్పునకు కారణం ఐరన్ సల్ఫైట్ ఏర్పడడం. ఇది కొత్త పదార్థం. ఇనపమేకులమీద ఏర్పడిన పొర కాపర్, ఇది మరో కొత్త పదార్థం.

**కాపర్ సల్ఫైట్ (నీలి) + ఇనపు → ఐరన్ సల్ఫైట్ (ఆకు పచ్చ) + కాపర్ (గోధుమరంగు)**

### కృత్యం-8 : వంటసోడా, వెనిగర్ల మధ్యచర్యను పరిశీలించండి.

వటం-8లో చూవినట్లుగా వరికరాలను సిద్ధంచేసుకోండి.

పరీక్షనాళికలో ఒక స్పూన్ వెనిగర్ (ఎసిటిక్ ఆసిడ్) తీసుకొని దానికి కొఢిగా వంటసోడా (సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్) కలపండి. ఒక వేళ వెనిగర్ అందుబాటులో లేకపోతే నిమ్మరసం కలపండి. పరీక్షనాళికలో ‘బుస్సబున్’ మనే శబ్దంతో బుడగలు పైకి రావడం గమనించవచ్చు. ఈ వాయువులను అప్పుడే తయారుచేసిన సున్నపునీరు (కాల్చియం హైడ్రోష్టైడ్) మీదికి పంపండి.



పటం-8

ఇక్కడ ఏం మార్పు జరిగిందో పరిశీలించండి.

సున్నపు నీటిలోకి వాయువు రాగానే తెల్లగా మారడాన్ని గమనించారు కదా! పరీక్ష నాళికలోకి పంపిన వాయువు కార్బన్డైఅఫ్ట్స్.

వెంగర + వంటసోడా → కార్బన్డైఅఫ్ట్స్ + ఇతర పదార్థాలు

కార్బన్డైఅఫ్ట్స్ + సున్నపునీరు → కాల్చియం కార్బోనేట్ + నీరు

ఈ రెండు చర్యలలో కార్బన్డైఅఫ్ట్స్, కాల్చియం కార్బోనేట్ అనే కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడ్డాయి. అందువల్ల దీన్ని ‘రసాయనిక మార్పు’ అనవచ్చు.

ఒక పదార్థంలో ఉండే అంశాలలో మార్పు జరిగితే దాన్ని ‘రసాయనిక మార్పు’ అంటాం.

### కృత్యం-9 : కర్మారం వెలిగిధ్వం.

మీరెప్పుడైనా “హోరతి” ఇవ్వడం చూశారా?

‘హోరతి’లో వాడే పదార్థం ఏమై ఉంటుందో తెలుసౌ?

అది ‘కర్మారం’. దాన్ని మండిస్తే జ్ఞాల (హోరతి) వన్నంది. కర్మారాన్ని మండించినప్పుడు ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి.

కర్మారం మండించినప్పుడు నేరుగా వాయుస్థితిలోకి మారుతుంది. ఇది కూడా ఒక రసాయన మార్పుగానే చెప్పవచ్చు.

చిన్న పశ్చింటిలోకి కొఢిగా కర్మారం తీసుకుని గాలి తగిలే విధంగా ఉంచండి. కొంత సేపటి తర్వాత కుప్పెలో ఏం జరిగిందో గమనించండి. కుప్పెలోని కర్మారం పరిమాణం కొంత తగ్గినట్టు, కర్మారం వాసన ఆ ప్రాంతమంతా వ్యాపించండం గమనించవచ్చు. ఎందుకంటే కర్మారం ఆవిరిగా మారడంవల్ల ఇలా జరుగుతుంది.

కర్మారానికి ఉండే ఘూటైన వాసనను కీటకాలను నిరోధించడానికి ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని రకాల మందులు తయారుచేయడానికి కూడా కర్మారం ఉపయోగపడుతుంది.

పైన చర్పించిన కృత్యాల ద్వారా రసాయన మార్పు జరిగినప్పుడు పదార్థాల ఘుటకాలలో మార్పు జరిగి నూతన పదార్థాలు ఏర్పడతాయని చెప్పవచ్చు.

వాటితోపాటు కొన్ని సందర్భాలలో కింద పేర్కొన్నవి కూడా జరగవచ్చు.

1. ఉష్ణం లేదా కాంతి వెలువడవచ్చు. లేదా గ్రహించబడవచ్చు.
2. పెద్ద శబ్దం పుట్టవచ్చు.
3. వాసనలో మార్పుకాని కొత్త వాసనకాని వెలువడవచ్చు.
4. రంగులో మార్పు రావచ్చు.
5. స్థితిలో మార్పు రావచ్చు.

అన్ని రసాయన చర్యలలో పైన చెప్పిన 5 అంశాలు జరగవచ్చు లేదా జరగకపోవచ్చు కూడా.

రసాయన మార్పులు మానవ జీవితానికి ఎంతో ఉపయోగకరమైనవి. ఏటి ఘలితంగా కొత్తపదార్థాలను పొందగలుగుతున్నాం.

ఒకసారి మీ చుట్టూ జరిగే రసాయన మార్పులను ఆలోచించండి.

వాటిని ఒక పట్టికలో రాయండి.

### స్ఫుర్తికీకరణ :

మీరెప్పుడైనా కలకండ లేదా కండచెక్కేర (మిల్రీ) చూశారా? దాని ఆకారం ఎలా ఉంటుంది?

ఇటువంటి పెద్ద స్ఫుర్తికాలు ఎలా ఏర్పడతాయో తెలుసౌ?

జిల్లేబీ, బాదుషా వంటివాటిని కొంతకాలం నిలవ చేస్తే వాటిమీద చక్కెర స్ఫూటికాలుగా ఏర్పడడం మీరెప్పుడైనా గమనించారా?

ఇలా స్ఫూటికాలు ఎందువల్ల ఏర్పడతాయి?

**కృత్యం-10 :** చక్కెర స్ఫూటికాలు ఏర్పడే ప్రక్రియను పరిశీలించాం.



పటం-9

ఒక పరీక్షనాళికలో సగం వరకు నీరు తీసుకోండి. కొద్దికొద్దిగా చక్కెర కలుపుతూ సంతృప్త ద్రావణం తయారుచేయండి. తర్వాత ద్రావణాన్ని వేడిచేస్తూ కొద్దికొద్దిగా చక్కెర కలపండి. ద్రావణం చక్కెరను కరిగించుకోలేనంత వరకు కలపండి. ద్రావణాన్ని వడపోసి 30 నిమిషాల సేపు చల్లార్చండి.

చివరకు మీరు ఏ ఏ మార్పులను గమనించారు!

పరీక్షనాళిక అడుగు భాగంలో పెద్ద పెద్ద చక్కెర స్ఫూటికాలు ఏర్పడడం గమనించపచ్చ. చిన్న చిన్న చక్కెర రేణువులు కలిసి పెద్ద పెద్ద చక్కెర స్ఫూటికాలు ఏర్పడతాయి.

ఇది ఏ రకమైన మార్పు?

**కృత్యం-11 :** యూరియా స్ఫూటికాలు ఏర్పడడాన్ని పరిశీలించాం.

పరీక్షనాళికలోనికి నీరు తీసుకొని దానికి యూరియా కలుపుతూ కూడా చేయండి. పరీక్ష

నాళికలోని సంతృప్తద్రావణంగా ఏర్పడే వరకు వేడిచేస్తూ యూరియా కలపండి. తర్వాత కొంత సమయం ద్రావణాన్ని చల్లబరచండి. 30 నిమిషాల తరవాత పరీక్షనాళికను పరిశీలించండి.

ద్రావణంలో ఏవైనా స్ఫూటికాలు గుర్తించారా?

స్ఫూటికాల ఆకారం ఎలా ఉంది? గమనించండి.. ఇదే పద్ధతిలో ‘పటిక’తో కూడా ప్రయోగాన్ని చేయండి. పటిక, యూరియా స్ఫూటికాలను పోల్చి చూడండి.

**కృత్యం-12:** కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫూటికాలను పరిశీలించాం

బీకరులో సంతృప్త కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం తయారుచేయండి. వేడిగా ఉన్న కాపర్ సల్ఫేట్ సంతృప్త ద్రావణాన్ని వెడల్పాటి గిన్నెలోకి తీసుకోండి. దాన్ని తొందరగా చల్లార్చండి.

ఏర్పడిన స్ఫూటికాలను ‘బూతద్దం’ ద్వారా వాటి రంగు, పరిమాణం, ఆకారాలను పరిశీలించండి.

ఐ మూడు కృత్యాల ద్వారా ద్రావణాలలోని వదార్థాలను స్ఫూటికాలుగా మార్చడం ద్వారా వేరుచేయడాన్ని గమనించగలుగుతాం.

ఆవిరిగా మార్పి కాని, వేడిచేసి కాని ద్రావణాలనుంచి ఘనపదార్థాలను వేరుచేసే ప్రక్రియను ‘స్ఫూటికీకరణ’ అంటారు.

స్ఫూటికీకరణ ఏ రకమైన మార్పీ చెప్పగలరా! స్ఫూటికీకరణ ప్రక్రియలో కొత్త పదార్థం ఏర్పడదు. కాబట్టి ఇది భౌతిక మార్పు.

ఇప్పటి వరకు భౌతిక, రసాయన మార్పులను గురించి చర్చించాం. భౌతిక మార్పు జరిగినప్పుడు కొత్త పదార్థం ఏది ఏర్పడదు. కాని రసాయన మార్పు జరిగినప్పుడు కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడతాయి.

## భౌతిక, రసాయన మార్పులను గుర్తించడం :

మీరెప్పుడైనా పాలనుంచి పెరుగు ఏర్పడడం పరిశీలించారా? ఈ మార్పు రసాయన మార్పు, భౌతిక మార్పు?

ఉడికించిన గుడ్డలో జరిగినది భౌతిక మార్పు, రసాయన మార్పు?

కింద తెలిపిన కొన్ని మార్పులను పరిశీలించండి. ఏవి భౌతిక మార్పులో, ఏవి రసాయన మార్పులో నిర్ణయించండి. ఆ మార్పులకు కారణాలు రాయండి.

### పట్టిక-5

క్ర. సం.	పదార్థం	భౌతిక / రసాయన మార్పు	కారణాలు
1	ఇడ్లీపిండి తయారీ		
2	రొట్టెపిండి తయారీ		
3	టీ తయారీ		
4	కాయలు పండడం		
5	నొప్పులకు ఉపయోగించే లేపనాలు		
6	వ్యాఘరులకు వాడే మందుబిళలు, గొట్టలు, సిరపులు		
7	కాగితం చించడం		
8	వేసవి కాలంలో చర్చం రంగులో మార్పు		
9	మొక్కలు ఎదగడం		

ప్రతి రోజు మనం వివిధ అవసరాలకు రకరకాల బ్యాటులు ఉపయోగిస్తాం. వీటిలో చాలా రకాలయిన బ్యాటులను రీచార్జ్ చేయటం జరుగుతుంది. అయితే రీచార్జ్ చేయడం అనేది ఎటువంటి మార్పీ చెప్పగలరా?

అలాగే ఇంధులో వివిధ శుభకార్యాలలో పసుపు, సుసుం (కాల్చియంపైఅడ్కెన్) కలిపి కాళ్ళకు చేతులకు అలంకరిస్తారు. దీన్ని ‘పారాణి’ అంటాం. దీన్ని ఏ రకమైన మార్పుగా చెప్పవచ్చు. కొందరు కిళ్ళ (పాన్) వంటివి నములుతారు. వాళ్ళ నోరు ఎరువు రంగులోకి మారుతుంది. దీన్ని ఏర్కమైన మార్పుగా చెప్పవచ్చు? ఆలోచించండి.

కింది చిత్రాన్ని పరిశీలించి వాటిలో జరిగే భౌతిక, రసాయన మార్పులను గుర్తించండి. కింద ఇచ్చిన పట్టికలో వివరాలను నమోదుచేయండి.



పటం-10

## పట్టిక-6

క్ర. సం.	పదార్థం	భౌతిక / రసాయన మార్పు	కారణాలు
1	చిచ్చుబుడ్డి	రసాయన	బూడిద, వెలుతురు, శబ్దం రావడం
2			
3			
4			

మనచుంట్టా అనేక రకాల మార్పులు జరుగుతూంటాయని తెలుసుకున్నాం. ఈ మార్పులు పదార్థాల రంగులో, ఆకారంలో, పరిమాణంలో మార్పుకు దారితీయవచ్చు లేదా కొత్త పదార్థాలను ఏర్పరవచ్చు. ప్రకృతిలో భౌతిక, రసాయన మార్పులు నిరంతరంగా జరుగుతూనే ఉంటాయి. నీటిని మనం మన రోజువారి అవసరాలకు ఉపయోగించుకుంటూ ఉంటాం.

### కీలక పదాలు :

రసాయన మార్పు, భౌతిక మార్పు, సున్నపు నీరు, తుప్పు, అనుఫుటకాలు, వెనిగర్, వంటసోడా, గాల్ఫ్స్ నేప్పెషన్, స్ఫూర్హికరణ.

### మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ప్రధానంగా మార్పులు రెండు రకాలు:
  1. భౌతిక మార్పులు, 2. రసాయన మార్పులు.
- పదార్థాల రంగులో, ఆకారంలో, పరిమాణంలో, స్థితిలో మార్పు జరిగినప్పటికి కొత్తపదార్థం ఏర్పడక పోయినట్లయితే అటువంటి మార్పు భౌతికమార్పు.
- సాధారణంగా భౌతిక మార్పులు జరిగినప్పుడు కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడవు.

- పదార్థాల సంఘటనంలో మార్పు జరిగితే అటువంటి మార్పు రసాయన మార్పు.
- రసాయన మార్పులో కొత్త పదార్థం ఏర్పడుతుంది.
- రసాయన మార్పును రసాయన చర్యగా చెప్పవచ్చు.
- ఏ రకమైన మార్పులోనేనా ఉప్పం, కాంతి, శబ్దం వెలువడవచ్చు.
- మార్పు జరిగినప్పుడు కొత్త వాసనలు వెలువడవచ్చు లేదా అంతకు ముందుండే వాసనలు ఉండకపోవచ్చు.
- ఆవిరిగా మార్పి కాని, వేడిచేయడం వల్ల కాని ద్రావణాలనుంచి ఘనపదార్థాలను వేరుచేసే ప్రక్రియను స్ఫూర్హికరణ అంటారు.
- ఒక లోహం మీద జింక లోహపు పూత పూనే ప్రక్రియను గాల్ఫ్స్ నేప్పెషన్ అంటారు.

### అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం :

1. కరతో చేసిన తలుపులకు, కిటికీలకు రంగులు ఎందుకు వేస్తారు?
2. అల్యూమినియం పాత్రలలో నీటిని రెండు మూడు రోజులు నిలవచేస్తే నీటి ఉపరితలం మీద ఒకపొర ఏర్పడుతుంది. ఎందువల్ల? అది ఏమిటి?
3. కొవ్వుత్తిని కాలిస్తే ఏర్పక్కునే మార్పులు జరుగుతాయి? ఇటువంటిదే మరొక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
4. ఇసప గేట్లకు తుప్పుపట్టకుండా ఎలా నిరోధించవచ్చు?
5. ఇతర ప్రాంతాలకున్న తీర ప్రాంతాలలో ఇనుము తొందరగా తుప్పువడుతుంది ఎందువల్ల?
6. కిందివాటిని భౌతిక, రసాయన మార్పులనుసరించి వర్గీకరించండి.
  - భౌగ్ంగును మండించడం.
  - మైనం కరగడం.

- ಇ) ಪಲವನಿ ಅಲ್ಯಾಮಿನಿಯಂ ರೆಕ್ಕಲನು ತಯಾರು ಚೇಯಡಂ.
- ಈ) ಅಪೋರಂ ಜೀರ್ಣಮಯ್ಯೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯ.
- ಉ) ಉದ್ದೀಕಿಸ ಗುಡ್ಡ.
- ಊ) ಕರ್ತನು ಮುಕ್ಕುಲುಚೇಯಡಂ.
- ಋ) ಕಿರಣಜನ್ಯಸಂಯೋಗಗ್ರಹಿಯ.
7. ಕಿಂದಿವಾಟಿಲ್ ಏವಿ ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪುಲು? ಕಾರಣಾಲು ತೆಲುವಂಡಿ.
- ಅ) ಲವಣಾನ್ನಿ ದ್ರಾವಣಂಗಾ ಮಾರ್ಪುಡಂ.
- ಆ) ಮಾರ್ಪುಲ್ ರಾಫ್ತಕು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಅಷ್ಟುಂ ಕಲಪಡಂ.
- ಇ) ನೀರು ಆವಿರವಡಂ.
- ಈ) ಫಿನಾಫ್ಲ್ಯಾಲ್ ಸೂಚಿಕ ರಂಗು ಗುಲಾಬಿ ರಂಗುಲ್ಕಿ ಮಾರ್ಪಡಂ.
- ಉ) ಉಳ್ಳಾಸಂ, ನಿಶ್ಚಾಸಂ.
- ಊ) ಮಾಮಿಡಿಕಾಯ ಪಂಡುಗಾ ಮಾರ್ಪಡಂ.
- ಋ) ಅಡ್ಡಂ ಪಗಲಡಂ.
8. ಕಿಂದ ಇಬ್ಬಿನ ಭಾಷ್ಯಿಲನು ಪೂರಿಸಂಡಿ.
- ಅ) ವೆನಿಗರ್ ರಸಾಯನ ನಾಮಂ \_\_\_\_\_
- ಆ) ಒಕ ಪದಾರ್ಥಂಲ್ನಿ \_\_\_\_\_ ಧರ್ಮಾಲು ಮಾತ್ರಮೇ ಮಾರಿತೆ ಅಂತಹಂತಿ ಮಾರ್ಪುನು ಭೌತಿಕ ಮಾರ್ಪು ಅಂಥಾರು.
- ಇ) ಮಾರ್ಪು ಜರಿಗಿನವ್ವಾಡು ಕೊತ್ತ ಪದಾರ್ಥಂ ಏರ್ಪಡಿತೆ \_\_\_\_\_ ಮಾರ್ಪು.
- ಈ) ಮೆಗ್ನೆಷಿಯಂ + ಆಕ್ಸಿಜನ್ → \_\_\_\_\_
- ಉ) ಕಾಪರ್ ಸಲ್ವೆಟ್ + ಇನುಮು → \_\_\_\_\_
9. ಸರೈನ ಸಮಾಧಾನಾನ್ನಿ ಎನ್ನುಕೋಂಡಿ.
- ಅ) ಮೀ ವಂಟ ಗದಿಲ್ನಿ ಸಿಲಂಡರ್ಲ್ ಗಾಲಿ ಡ್ರವ್ಸಿಂಗ್ಲ್ ಉಂಟಾಂದಿ. ಬಯಂತಕು ವಚ್ಚಿನವ್ವಾಡು ವಾಯುವುಗಾ ಮಾರುತುಂದಿ (ದಶ-1) ದಾನ್ನಿ ಕಾಲ್ಪಿನವ್ವಾಡು (ದಶ-2) ಮಂಡುತುಂದಿ.
- ಇ) ದಶ-1 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಈ) ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಉ) ದಶ-1 ಮರಿಯು ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಊ) ದಶ-1, ದಶ-2 ಭೌತಿಕ ಮಾರ್ಪು.
- ಋ) ದಶ-1 ಭೌತಿಕ, ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಉ) ಜಂತುವುಲನುಂಬಿ ವೆಲುವದಿನ ವೃತ್ತಪದಾರ್ಥಾಲನು ಬಾಕ್ಟಿರಿಯಾ ಜೀರ್ಣಂಚೆಸುಕೊನಿ ವಾಯುವುಲನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸೆಸ್ತಾಯಿ (ದಶ-1). ಈ ವಾಯುವುಲನು ಇಂಥನಾಲುಗಾ ಉಪಯೋಗಿಸ್ತಾಂ (ದಶ-2).
- ಊ) ದಶ-1 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಋ) ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಉ) ದಶ-1, ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಊ) ದಶ-1, ದಶ-2 ಭೌತಿಕ ಮಾರ್ಪು.
- ಋ) ದಶ-1 ಭೌತಿಕ, ದಶ-2 ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಉ) ಕಾಗಿತಾನ್ನಿ ನಾಲುಗು ಮುಕ್ಕುಲುಗಾ ಚೇಸಿನವ್ವಾಡು ಕಿಂದಿವಾಟಿಲ್ ಕಾಗಿತಂ ಏ ಮಾರ್ಪುನು ಸೂಚಿಸ್ತಾಂದಿ.
- ಊ) ಭೌತಿಕ ಮಾರ್ಪು.
- ಋ) ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಉ) ರೆಂಡು ರಕಾಲ ಮಾರ್ಪುಲು.
- ಊ) ಮಾರ್ಪು ಜರಗಲೇದು.
- ಋ) ಕಿಷನ್ ರಬ್ಬರ್ ಬಾಂಡನು ಲಾಗಿ ವದಿಲಾಡು. ಇದಿ ಏ ರಕಹೈನ ಮಾರ್ಪು?
- ಉ) ಭೌತಿಕ ಮಾರ್ಪು.
- ಊ) ರಸಾಯನ ಮಾರ್ಪು.
- ಋ) ರೆಂಡು ರಕಾಲ ಮಾರ್ಪುಲು.
- ಉ) ಮಾರ್ಪು ಜರಗಲೇದು.

10. కిందివాటిని జతపరచండి.
- |                     |     |                               |
|---------------------|-----|-------------------------------|
| అ) వెంటుకలు పెరగటం  | ( ) | ఎ. రసాయన మార్పు వల్ల          |
| ఆ) అద్దం పగలడం      | ( ) | బి. ఎసిటిక్ ఆఫ్సుం            |
| ఇ) గాల్ఫ్ నైజేషన్   | ( ) | సి. నెమ్ముదిగా జరిగే మార్పు   |
| ఈ) వెనిగర్          | ( ) | డి. భౌతిక మార్పు              |
| ఉ) వాతావరణ కాలుప్యం | ( ) | ఇ. ఒక లోహంమీద జింక్ లోహపు వూత |
11. సుధీర్ వాళ్ళ ఇంట్లో ఉండే ఇత్తడి, రాగి పాత్రలను శుభ్రంగా, మెరినే విధంగా చేయాలనుకున్నాడు. అతనికి మీరిచ్చే సలహాలు ఏమిటి?
12. మామిడిపండు రంగును, రుచిని అనురాగ్ ప్రశంసించాడు. కొన్ని మార్పులు మనకు సంతోషాన్ని ఇస్తాయి. కొన్ని ఉదాహరణలను ప్రశంసిస్తూ రాయండి.
13. గుడ్డనుంచి అప్పుడే బయటకు వచ్చిన కోడిపిల్లలను, పువ్వుగా మారుతున్న మొగ్గలను చూసినప్పుడు ముద్దగా కనబడతాయి. మీ చుట్టూ కనబడే ఇటువంటి వాటిని కొన్నింటిని రాయండి.
14. ఉడికించిన, ఉడికించని ఆహారం జీర్ణమయ్యే ప్రక్రియలో జరిగే మార్పులకు సంబంధించిన సమాచారం పారశాల గ్రంథాలయం / ఇంటర్నెట్ నుంచి సేకరించి పరిశీలనలను బులిచిన బోర్డ్ మీద ప్రదర్శించండి.
15. కృతిమంగా కాయలను పండ్కుగా మార్చే ప్రక్రియల సమాచారం సేకరించండి. ఇటువంటి ప్రక్రియ ఉపయోగకరమా, హనికరమా చర్చించండి.
16. రవి వెనిగర్ను, వంట సోడాను ఉపయోగించి కార్బ్స్ దై ఆక్షేట్ తయారుచేసి సున్నపు నీరును తెల్లని పాలలా మార్చాడు. ఈ ప్రయోగాన్ని చిత్రంగా గీసి భాగాలు గుర్తించండి.
17. కాగితపు ముక్కను కాల్చినప్పుడు వివిధ మార్పులు జరుగుతాయి. వాటిని కింది విధంగా విశేషించండి.
- ఎ) జరిగిన మార్పులను క్రమపద్ధతిలో రాయండి.
  - బి) భౌతిక మార్పులను గుర్తించండి.
  - సి) శక్తి ఎన్ని రకాలుగా విడుదలయ్యండి?
  - డి) జరిగిన మార్పును రసాయన మార్పుగా ఎందుకు అనవచ్చే వివరించండి.

**భూమిమీద ఉండే రమ్ప పూలోషటికి లాభం కలిగించే జీవ వైవిధ్యమై**

**రంధ్రింసుళ్ళడిఱికి ప్రముఖమై రంధ్రింసుళ్ళడిఱికి ప్రముఖమై రంధ్రింసుళ్ళడిఱికి.**

**- అమర్యాయ్**

## ఆశించిన అబ్బునన ఫలితాలు

## సామాన్య రాస్తం

### విద్యార్థులు ఇవన్నీ నేర్చుకుంటారు.....

- \* జంతువుల దారాలు (నారలు), దంతాల రకాలు, దర్శణములు, కట్కములను బాహ్యస్వరూపము, ఏదులు మొదలైన పరిశీలనాంశాల అధారంగా పదార్థాలు, జీవులను గుర్తిస్తాడు
- \* వివిధ జీవులలో జీర్ణక్రియ, ఏకవింగ - భీవింగ పుష్టిలు, ఉప్పు వాహాకములు - ఉప్పుబంధకములు, అమ్మలు, క్షారాలు, తటస్త పదార్థాలు దర్శణములు మరియు కట్కాల ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబంబాలుమొదలైన వాటిని, వాటి ధర్మాలు, నిర్మాణం మరియు ఏదులాటారంగా పదార్థాలు - జీవులకుమడ్డ తేడాలు తెల్పగలరు
- \* వృక్ష మరియు జంతునారాలు, భౌతిక రసాయన మార్పులు మొదలైన వాటిని వాటి ధర్మాలు - లక్ష్మాల అధారంగా పదార్థాలు - జీవులగా వధీకలిస్తారు
- \* తమ సందేహితకు / ప్రత్యులకు సమూధానాలు తెలుసుకోవడానికి సరళమైన అన్నేఘణలు కొనసాగిస్తారు ఉదాహరణకు రంగు పుష్టిల నుండి తీసిన రసాన్ని అమ్మాల - క్షారల సూచికలుగా ఉపయోగించవచ్చా? అకుపుచ్చగా లేని పత్రాలు కూడా కిరణజన్మ సంయోగ క్రియ నిర్వహిస్తారూ? తెల్లని కాంతిలో అనేకమైన పద్మాలున్నాయా? మొదలైనవి
- \* వివిధ కారణాలతో పద్ధతులు మరియు దృగీపుట్టయాల మడ్డ సంబంధాన్ని ఏర్పరచగలరు. ఉదాహరణకు గాలి వేగము - గాలి పీడనము, వివిధ రకాల నేలలో పెంచే పంటలు, మాసప చర్చల వల్ల భూగర్జ జలమట్టం తగ్గిపోవటం మొగానవి.
- \* పద్ధతులు మరియు దృగీపుట్టయాలను వివరిస్తారు. ఉదాహరణకు జంతువుల నుండి దారాలు తీసి పద్ధతి ఉప్పువాహన సంవాహాక విధానాలు, మొక్కలు మరియు మాసపులలో అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలు మొగానవి
- \* రసాయన సమీకరణాలను పదాలు / వాక్యల రూపంలో రాయిగలరు. ఉదాహరణకు అమ్మ, క్షార చర్చలు, క్షర్యమగు చర్చలు, కిరణజన్మసంయోగక్రియ, శాస్త్రిక్య మొగానవి.
- \* రాశులను కొలవగలరు. లెక్కించగలరు. ఉడా: ఉప్పీర్చత, నాడీ స్పాండన, కదిలే పస్తువుల వేగం, సరళలీలకం యొక్క కాలవ్యవధులు మొగానవి.
- \* ఇంచ్చిచార్టలు, భాగాలు గుర్తించబడిన బొమ్మలు గీయగలరు. ఉడా: మొక్కలు మరియు మాసపులలో అవయవాలు. అవయవ వ్యవస్థలు, విధుక్ వలయాలు, ప్రయోగ విధానాలు, పట్టు పురుగు జీవిత చక్రం మొగానవి
- \* గ్రాఫ్లు గీయగలరు. గ్రాఫ్లను వ్యాఖ్యానించగలరు. ఉదాహరణకు దూరం. కాలం మొగానవి.
- \* పరిసరాలలో దొరికే పదార్థాలతో సమూహానాలను తయారుచేసి, వాటి పనివిధానమును వివరిస్తారు. ఉదాహరణకు స్టైర్స్టాట్మ్, ఎనిమెమీటర్, మొగానవి.
- \* వైజ్ఞానిక శాస్త్ర పరిశేధనలను చెల్లిస్తారు. అభిసంధిస్తారు
- \* అబ్బునించిన వైజ్ఞానిక భావనలను నిత్యజీవితంలో అన్వయించుకుంటారు. ఉడా: ఎనిడిలీని తగ్గించుకొపడం, మృత్తిక పరీక్ష - పరిరక్షణ, మృత్తిక సంరక్షణ శాఖలోయిత్తుత్తి ద్వారా పెంచడం, 2-3 ఫుటుములను నలియైన పద్ధతిలో పరికరములో అమర్చడం, ప్రకృతి విపత్తుల సమయంలో మరియు తర్వాత తగిన చర్చలు చేపట్టడం, మురుగు సీరు సుట్టి చేసి, తిలగి వాడుట కొరకు సలియైన పద్ధతులు సూచించగలరు.
- \* పరిసరాలను పరిరక్షించుకు తగిన క్షపి చేస్తారు. ఉదాహరణకు బహిరంగ ప్రదేశాలలో సుల్తత, పరిశుల్త వాటించటం. కాలుష్య కారకాలను నియంత్రించటం, మృత్తికా క్రమక్షయించు నిపాలించుకు మొక్కలు నాటుడం. సహజ వసరులకు అభిక మొత్తంలో వాడకం ద్వారా కవిగే పరిషామాలు పట్ల అవగాహన కల్పించటం మొగానవి
- \* సహజ వసరుల వినియోగం విషయంలో తగిన స్పజనాత్మకతను, ప్రణాళికను ప్రదర్శిస్తారు
- \* నిజాయితి, సహకారం, నిర్ధయిత్వం, హేతుబద్ధమైన విలువలను ప్రదర్శిస్తారు



7వ తరగతి

