

There is no area of the world that should not be investigated by scientists. There will always remain some questions that have not been answered. In general, these are the questions that have not yet been posed.

..... Linus Pauling



అంధ్ర ప్రదేశ్ పరిశీలన క్రికా సంస్థ.
అంధ్రప్రదేశ్, లములావారి



అంధ్ర ప్రదేశ్

10 వ తరగతి

జీవ-రాస్తం

10వ తరగతి



F

అంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వ ప్రచారణ,
లములావారి



జీవశాస్త్రం

10వ తరగతి

సంపాదకులు

డా॥ కమల్ మహేంద్రూ, ప్రాఫుసర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయ్యపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ స్విధ్ డాన్, ప్రాఫుసర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయ్యపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ యశోధర కనెరియా, ప్రాఫుసర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయ్యపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ ఎ. నాగమణి, ప్రాఫుసర్,
యూనివర్సిటీ కాలేజ్ ఆఫ్ సైన్స్,
సైంటిఫిక్ బాయిలరీ, హైదరాబాదు.

డా॥ ఎన్. ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రాఫుసర్ & హెడ్,
విద్యా ప్రణాళిక - పార్శ్వపుస్తక విభాగం,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., అంధ్రప్రదేశ్

సమస్వయం

డా॥ టి.వి.యన్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., అంధ్రప్రదేశ్



అంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వ ప్రచురణ - అమరావతి.

విద్యావల్ల ఎదగాలి
వినయంతో మెలగాలి

చట్టాలను గౌరవించండి
హక్కులను పొందండి



© Government of Andhra Pradesh, Amaravati.

First Published 2014

New Impressions 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

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, Amaravathi, Andhra Pradesh.

We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledge at the end of the book.

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

Free Distribution by Government of Andhra Pradesh

Printed in India

at the Andhra Pradesh Govt. Text Book Press,
Amaravathi,
Andhra Pradesh.





పార్యవుష్టక అజ్ఞవృద్ధి మండలి

శ్రీ ఎస్. సురేష్ కుమార్, ఎఱుడు

కమీషనర్, పారశాలవిద్య &
స్టేట్ ప్రైజ్ డైరెక్టర్, సమగ్ర శిక్ష రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణసంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్, అమరావతి.

శ్రీ డా॥ ఐ. ప్రతాప్ రెడ్డి

సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణసంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్, అమరావతి.

శ్రీ రఘుందునాథ్ రెడ్డి

సంచాలకులు,
ప్రభుత్వ పార్యవుష్టక ముద్రణాలయం
ఆంధ్రప్రదేశ్, అమరావతి.

రచయితలు

డా॥ తీ.వి.యన్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
విద్యా ప్రణాళిక - పార్యవుష్టక విభాగం,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆంధ్రప్రదేశ్

శ్రీ మేదా హరిప్రసాద్, సూక్ష్మ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి. పొచ్.యన్. బి.ఆర్.సి.పురం, శ్రీకాకుళం.

శ్రీ ప్రమాద్ కుమార్ పాఢి, సూక్ష్మ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి. పొచ్.యన్. బి.ఆర్.సి.పురం, శ్రీకాకుళం.

సహకారం

శ్రీ వి. రాఘవరావు

డా॥ యన్. విష్ణువర్థన్ రెడ్డి

శ్రీ సంజీవ్ కుమార్

శ్రీ సి.పొచ్. కేశవరావు

శ్రీ నోయల్ జోసెఫ్,

శ్రీ యన్.క. తాజ్ బాబు

శ్రీమతి కె. ఉమారాజి

క్రూర్ ఆర్కిటెక్చర్స్ బృందం

ప్రాథమిక్.ఎన్.ఎన్. లక్ష్మివాట్స్, మ్యార్ట్ & సైన్స్ డిపార్ట్మెంట్, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆంధ్రప్రదేశ్.

నాగెళ్ళ అల్ఫోన్స్ జోసెఫ్, లక్ష్మర్, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆంధ్రప్రదేశ్.

డి.శ్రీనివాస్, ఎటీ-కోఆర్డినేటర్, సి.ఎన్.కః, ఆంధ్రప్రదేశ్.

పెళ్ళాల శ్రీనివాస్, APeKX -కోఆర్డినేటర్, సి.ఎన్.కః, ఆంధ్రప్రదేశ్.

గుల్లా సంతోష్, కస్టమ్ బెంట్, సి.ఎన్.కః, ఆంధ్రప్రదేశ్.

కవర్ పేజీ, ర్రాఫిక్ మరియు డిజైనింగ్

శ్రీ కె. సుధాకరాచారి

శ్రీ కిషన్ తాటోజు

ప్రవేశిక...

పారశాల విద్యలో 10వ తరగతి కీలకమైనదిగా, విద్యార్థి జీవితాన్ని మలుపుతిప్పేదిగా మనం భావిస్తుంటాం. జాతీయ, రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళికలు విద్యాహక్కుచట్టాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకుని చేస్తున్న పార్యాప్రణాళికా సంస్కరణలో భాగంగా నూతనంగా రూపొందిన పదోతరగతి పార్యాపుస్తకం మీ చేతుల్లో ఉంది. ఇంతవరకు పారశాలలో వివిధ అభ్యసన సన్నివేశాలలో పాల్గొంటూ విద్యార్థి నేర్చుకున్న భావనలను పునఃసమీక్షించుకుంటూ ఆయా అంశాలలో పారశాలస్థాయి పరిజ్ఞానం పూర్తిగా పొందేందుకు ఈ పుస్తకాలు ఎంతగానో దోహదపడతాయి. అదేవిధంగా పదోతరగతి తరువాత వివిధ పోటీ పరీక్షలలో పాల్గొనడానికి, ఇంటర్వీడియట్టో అనుసంధాన పరచడానికి కూడా ఉపయోగపడేలా పాఠ్యాంశాల రూపకల్పన జరిగింది.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం పారశాల విద్యలో అమలు జరుగుతున్నందున దానికి అనువుగా పాఠ్యాంశ బోధన సమయంలో విద్యార్థి అభ్యసనను అంచనా వేయడానికి ఏలుగా బోధనాశాస్త్రంతో కలిపి రూపొందడం ఈ పార్యాపుస్తకం ప్రత్యేకత. కేవలం సమాచారాన్ని తెలుసుకోవడమే కాకుండా శాస్త్రియ పద్ధతిలో విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి నూతన పార్యాపుస్తకాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి. పదోతరగతికి బోర్డు పరీక్షలున్నందున సకాలంలో పార్యాప్రణాళికను పూర్తిచేయడం అవసరం. అయితే సిలబన్ పూర్తిచేయడం అంటే భావన పట్ల అవగాహన కలిగించడానికి సామర్థ్యాల సాధనకు కృషిచేయడం అని మరువరాదు. పార్యావిష్యయాన్ని చదవడం, చర్చించడం, విశ్లేషించడం, ప్రయోగశాల కృత్యాలు, క్లేశ్తపర్యాటనలు, నివేదికల రూపకల్పన మొదలైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలన్నీ తప్పనిసరిగా అమలు జరగాలి. గైడ్లు, క్వశ్న్ బ్యాంక్లకు పరిమితమైన సమాచారాన్ని బట్టిపట్టించడం వంటి పనులు నిప్పేదించాలి.

తరగతిలో నేర్చుకున్న విజ్ఞాన శాస్త్రం పిల్లలో శాస్త్రియ పద్ధతిలో ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని ప్రోత్సహించేదిగా ఉండాలి. ప్రకృతి పట్ల ప్రేమను పెంపొందించేదిగా ఉండాలి. ఇంతటి వైవిధ్యాన్ని నిర్మించడంలో ప్రకృతి పాటిస్తున్న నియమ నిబంధనలను ఆర్థం చేసుకొనేదిగా, అభినందించేదిగా ఉండాలి. శాస్త్రాధ్యయనం అంటే ఏదో ఒక కొత్తదాన్ని ఆవిష్కరిస్తూ పోవడం మాత్రమే కాదు. ప్రకృతిలో ఇమిడి ఉన్న అంతస్మాతాలను ఆర్థం చేసుకోవడంతో పాటు ప్రకృతి పరమైన సహసంబంధానికి, పరస్పర ఆధారితత్వానికి అంతరాయం కలగకుండా అదుగు వేయడం కూడా అవసరం.

ఉన్నత పారశాల స్థాయి పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉన్న మారుతున్న ప్రపంచ స్వరూప స్వభావాలను అర్థం చేసుకోగలిగిన మానసిక స్థాయిని కలిగి ఉంటారు. అమూర్త భావనలను విశ్లేషించుకోగలిగిన విజ్ఞత కలిగి ఉంటారు. కేవలం సమీకరణాలు, సూత్ర సిద్ధాంతాల బోధనలతో వారి చురుకైన ఆలోచనా శక్తిని త్వరించుకోవడానికి, బహుళ ప్రత్యామ్నాయాలు అన్వేషించడానికి, సరికొత్త సంబంధాలు నెలకొల్పడానికి అనువైనదిగా తరగతి గది నిర్వహణ రూపుదిద్దుకోవాలి. విజ్ఞాన శాస్త్రం అధ్యయనం గది నాలుగు గోడలకు పరిమితమైనది కాదు. అటు క్లేశ్తపరింతోనూ ఇటు ప్రయోగశాలతోనూ స్ఫుర్మైన సంబంధాలను కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి బోధనలో క్లేశ్త ప్రయోగాల ప్రాధాన్యత ఎంతో

ఉంటుంది. స్థానిక పరిసరాలతో ముడిపడినదిగా శాస్త్ర బోధన ఉండాలన్న జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక-2005 సూచనలను తప్పని సరిగా పారశాలల్లో అమలు వరచడం అవసరం. విద్యాహక్కుచట్టం-2009 కూడా పిల్లలలో సామర్థ్యాల సాధనకు అత్యధిక ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలని సూచించింది. అలాగే విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన వైజ్ఞానిక ఆలోచనలు కలిగిన నూతన తరాన్ని రూపుద్దేధిగా కూడా ఉండాలని తెలిపింది. ప్రతి పరిశోధన వెనక దాగి ఉన్న కృషిని, శాస్త్రవేత్తల ఆలోచనా సరళిని పిల్లలతో గుర్తింపజేయడమే విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో కీలకాంశం. పిల్లలు వివిధ అంశాల పట్ల తమ ఆలోచనలను, అభిప్రాయాలను స్వేచ్ఛగా వ్యక్తికరించగలగాలి. తమదైన కోణంలో పరిష్కారాలు సూచించగలగాలి అను రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011 ఆశయాల మేరకు రూపొందించిన ఈ నూతన విజ్ఞాన శాస్త్ర పార్యవ్స్తకాలు పిల్లలు వైజ్ఞానికంగా ఆలోచించగలిగిన స్వీయ పరిశోధకులుగా మారేందుకు తోడ్పడతాయి.

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

ఈ నూతన పార్యవ్స్తకాల రూపకల్పనలో సహకరించిన విద్యాభవన్ సొసైటీ, రాజస్థాన్ వారికి పార్యాంశాలను రూపొందించిన రచయితలకు, పార్యవ్స్తకాన్ని అందంగా రూపొందించిన డి.టి.పి. బృందానికి, భాషాదోషాలు సరిచేసిన వారికి ధన్యవాదాలు. ఈ పార్యవ్స్తకాన్ని మరింత అర్థవంతంగా తీర్చిదీదేందుకు విద్యావేత్తలు, తల్లిదండ్రులు, ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు, విజ్ఞానాభిలాఘుల సూచనలు, సలహాలను స్వీకరిస్తున్నాం. ఈ పార్యవ్స్తకాన్ని పిల్లలు అర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయుని పాత్ర కీలకం. పిల్లలలో విజ్ఞానశాస్త్ర ఆలోచనా సరళి మొగ్గతాడిగేలా శాస్త్రియ దృక్పథం వెల్లివిరిసేలా నూతన పార్యవ్స్తకాలను వినియోగించడంలో ఉపాధ్యాయులు కృషి చేస్తారని ఆశిస్తున్నాము.

ఒక నవ్వునూతన ఆలోచనలతో పారశాల విద్యాశాఖ, ఆంధ్రప్రదేశ్ వారిచే ఈ సంవత్సరము నుండి ప్రారంభించబడిన “ఎన్రెజింగ్ టెక్నిక్స్” అనేది విద్యార్థులు మరియు ఉపాధ్యాయులకు ఉపయుక్తమైన అదనపు సమాచారము డిజిటల్ టెక్నాలజీ ద్వారా పునర్కాలలో నిక్షిప్తము చేయబడి అందించుచున్నది. ఉపాధ్యాయుల బోధనా విధానాలను శక్తివంతము చేయడము ద్వారా విద్యార్థులు తమ సాధనా సంపత్తులను అత్యున్నత స్థాయిలో అందుకోవడానికి సహకరిస్తుందని ఆశిస్తూ... విజ్ఞానాభివందనాలతో...

సంచాలకులు

రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణాసంస్థ, ఆంధ్రప్రదేశ్,

అమరావతి

ఉపాధ్యాయులారా...

సూతన విజ్ఞానశాస్త్ర పార్యపుస్తకాలను పిల్లలలో పరిశీలనా శక్తిని, పరిశీలనాభిలాషను పెంపాందించేవిధంగా రూపొందించారు. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులోకం ఏమేమి చేయాలో ఏమేమి చేయరాదో పరిశీలిద్దాం.

- పదోతరగతి అనగానే పిల్లల్ని పరీక్షలకు సిద్ధం చేయడం ప్రథమ కర్తవ్యంగా సాగే బోధనా విధానాలకు స్ఫైరలకాలి. మార్పుల పోటీగా కాకుండా సామర్థ్యాల సాధనా దిశగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించాలి.
- గైడ్లు, క్వశ్వన్ బ్యాంక్లు ఉపయోగించడం, ముఖ్యమైన ప్రశ్నలను మాత్రమే చదివించడం, పరీక్షలలో ఎక్కువ మార్పులు పొందడానికి వీలైన పాఠాలపై మాత్రమే ప్రశ్నమాపడం వంటి అంశాలకు తావులేకుండా చూడాలి.
- తాను చదవడమే కాకుండా విద్యార్థులతో కూడా పార్యపుస్తకాన్ని ఆసాంతం చదివించేలా కృషి చేయాలి. తద్వారా భావనలపై అవగాహన కలిగించాలి.
- స్వంతంగా రాయడానికి పిల్లలకు స్పేష్చనివ్వాలి. పరీక్షలలో సైతం ఇలా సొంతంగా రాసిన సమాధానాలకే ప్రాధాన్యతనివ్వాలి. ఉపాధ్యాయుడు సేకరించి పిల్లలకు అందించాల్సిన సమాచార వివరాలు పార్యపుస్తకంలో ఉంటాయి. వాటిని తప్పనిసరిగా తెలియజేయాలి.
- బోర్డు పరీక్షలలో సిలబన్ మొత్తానికి సమాన ప్రాధాన్యత ఉంటుంది. కాబట్టి అనుబంధం శీర్షిక తప్ప పార్యపుస్తకంలో ఉన్న అంశాలన్నీ సిలబన్‌గానే పరిగణించాలి.
- ప్రతి పారం తరగతి గది బోధన, ప్రయోగశాల కృత్యాలు అని రెండుగా విభజించి ఉంటుంది. ప్రయోగశాల కృత్యాలు తప్పనిసరిగా పిల్లలతో చేయించాలి. ఇవి పారంలో అంతర్భాగంగా ఉంటాయి. కాబట్టి పారం పూర్తయిన తర్వాత చేయించవచ్చునని భావించకూడదు. ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలు అనుసరించేలా పిల్లలకు తర్వాతనివ్వాలి. ప్రతి ప్రయోగ కృత్యానికి పిల్లలతో నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శింపజేయాలి.
- పార్యపుస్తకంలో ఆలోచించండి, చర్చించండి, ఇవిచేయండి, నివేదికలు తయారుచేయండి, ఇంటర్వ్యూ నిర్వహించండి, గోడ పత్రికలో ప్రదర్శించండి. ధియేటర్ డేలో పాల్గొనండి. క్లైష్ట పరిశీలన చేయండి, ప్రత్యేక దినాలను నిర్వహించండి. అను శీర్షికలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు తప్పనిసరిగా నిర్వహించాలి.
- పార్యబోధనలో మైండ్మ్యాపింగ్ చేయించడం. పిల్లలతో పాఠాన్ని చదివించి అర్థంకాని పదాలు గుర్తింపజేయడం, కృత్యాల నిర్వహణ, ప్రదర్శన-చర్చ, ముగింపు, మూల్యాంకనం అనే సోపానాలను పాటించాలి.
- ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి, పాఠశాల గ్రంథాలయం, ఇంటర్వైటర్లో పరిశీలించండి అనే అంశాలను బోధనలో తప్పని సరి భాగంగా పరిగణించాలి తప్ప వదిలివేయాడు.
- అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుండాంలో ప్రశ్నల చివర ఇచ్చిన A.S. విద్యా ప్రమాణాన్ని సూచిస్తుంది.
- ఇంటర్వైట వంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని విస్తృతంగా పిల్లలు ఉపయోగించుకోవడానికి పాఠ్యాంశానికి అవసరమైన వెబ్సైట్ల వివరాలు సేకరించి అందించాలి. పాఠశాల గ్రంథాలయంలో విజ్ఞానశాస్త్ర మ్యాగజైనలు ఉండేలా శ్రద్ధ తీసుకోవాలి.
- పర్యావరణం, జీవ వైవిధ్యం మొదలైన అంశాల పట్ల అభిరుచులను కలిగించేదుకు సారస్వత సంఘకార్యక్రమాలను, వక్తృత్వం, చిత్ర లేఖనం, కవిత్వం, సమాచార తయారీ వంటి కృత్యాలు రూపొందించి నిర్వహించాలి.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లల అభ్యసన సాధించి ప్రయోగశాలలోనూ, తరగతిలోనూ, క్లైష్ట పర్యాటనలలోనూ నిశితంగా పరిశీలించి నమోదు చేసుకోవాలి.
- నైన్స్ అంటే పుస్తకంలో ఉన్న పారం చెప్పడం కాదు. పిల్లలను ఒక క్రమ పద్ధతిలో పరిప్యారాలు కనుగొనేవారిగా తీర్చిచెందడమేనని గుర్తిస్తారు కదూ...

విజ్ఞానర్థులూ...

విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అర్ధయినం చేయడం అంటే విజ్ఞానశాస్త్ర పరీక్షలో మంచి మార్గులు సాధించడం మాత్రమే కాదు దీని ద్వారా నేర్చుకొన్న అంశాలను, క్రమబద్ధంగా ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని రోజువారీ జీవితంలో కూడా పాటించగలగాలి. ఇది జరగాలంటే విజ్ఞానశాస్త్రంలోని సిద్ధాంతాలను బట్టి పట్టడం కాకుండా విశ్లేషణాత్మకంగా చదవాలి. అంటే భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికిగాను వాటిపై చర్చిస్తూ, పరికల్పనలు చేస్తూ, వాటిని నిర్ధారించుకునేందుకు ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జత చేస్తూ ముందుకు సాగాలి. ఈ కొత్త పుస్తకాలు మీరు ఇలా నేర్చుకునేందుకు తోడ్పడతాయి. ఇందుకోసం మీరు ఏమేమి చేయాలంటే...

- పదోతరగతిలో భావనల పరిధి కొంత విస్తృతంగా ఉంటుంది. కాబట్టి వాటిని అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపాధ్యాయులు బోధించడానికన్నా ముందే పాఠాన్ని క్షణింగా చదవాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని విషయాలను ఆధారంచేసుకొని సాంతంగా నోట్లు తయారుచేసుకోవాలి. పాఠాన్ని చదివి కీలక పదాలను, భావాలను మీరు గుర్తించిన ముఖ్యాంశాలను నోటుపుస్తకంలో రాసుకోవాలి.
- పాఠంలో ఉపయోగించిన భావనల గురించి మీకేమి తెలుసో ఆలోచించాలి. వాటిని లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఇంకా ఏ ఏ భావనలు తెలుసుకోవాలో గుర్తించండి.
- పాఠంలో ఇచ్చిన ఆలోచించండి, చర్చించండి, మీకు తెలుసా?, అనుబంధం అనే శీర్షికలలోని ప్రశ్నలు, అంశాలపై విశ్లేషణాత్మకంగా చర్చించడానికి, ప్రశ్నించడానికి సందేహించవద్దు.
- ప్రయోగం చేసే సందర్భంలోనో, పాఠాన్ని గురించి చర్చిస్తున్నప్పుడో మీకు కొన్ని సందేహాలు కలగవచ్చు. వాటిని స్వేచ్ఛగా, స్వప్తంగా వ్యక్తికరించండి.
- భావనలు అర్థం చేసుకునేందుకు ప్రయోగాల పీరియడ్ తప్పనిసరిగా జరిగేలా ఉపాధ్యాయులతో కలిసి ప్రణాళిక వేసుకోవాలి. ప్రయోగాల చేస్తూ నేర్చుకోవడంలో మీరు మరెన్నే విషయాలు కూడా నేర్చుకోగలుగుతారు.
- మీ సాంత ఆలోచనలతో ప్రయోగాలకు ప్రత్యామ్నాయాలు రూపొందించాలి.
- ప్రతి పాఠ్యాంశం ఏ విధంగా నిత్యజీవితంతో సంబంధం కలిగి ఉందో వెతకాలి. తరగతి గదుల్లో మీరు నేర్చుకున్న విషయాలు వ్యవసాయదారులు, వృత్తి నిపుణులు మొదలైన వారితో చర్చించాలి.
- ప్రకృతిని పరిరక్షించడానికి ప్రతి పాఠ్యాంశంలోని జ్ఞానం ఎలా ఉపయోగపడుతుందో పరిశీలించాలి. అమలుచేయడానికి ప్రయత్నించాలి.
- ఇంటర్వ్యూలు, క్షీత పర్యాటనలు చేసేటపుడు జట్టుగా పనిచేయండి. తప్పనిసరిగా నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శించాలి. వాటిపై చర్చించాలి.
- ప్రతి పాఠానికి సంబంధించి మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం, ప్రయోగశాల, ఇంటర్వ్యూల్ ద్వారా ఏవి అంశాలు పరిశీలించాలి. జాబితా రాసుకోవాలి. అమలు చేయాలి.
- నోటుపుస్తకంలోనైనా, పరీక్షలోనైనా ఎప్పడైనా సరే విశ్లేషిస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జోడిస్తూ సాంతంగా మాత్రమే రాయాలి. గైడ్లు, క్వాస్టన్బూంక్లు మొదలైనవి ఉపయోగించకూడదు.
- పార్ట్యుపుస్తకంతో పాటు వీలైనన్ని ఎక్కువ అనుబంధ పుస్తకాలు చదవాలి.
- మీ పాఠశాలలో సైన్స్ క్లబ్ కార్యక్రమాలను మీరే రూపొందించుకోవాలి. నిర్వహించాలి.
- మీ ప్రాంతంలో ప్రజలు ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు పరిశీలించి సైన్స్ తరగతి ద్వారా ఏమేమి పరిష్కారాలు సూచించవచ్చే పరిశీలించాలి.



విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పాశ్యంశాలోని భావనలను అర్థంచేసుకొని సాంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలిప్పడం, పోలికలు బేధాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించడం చేయగలగాలి. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలగాలి. వాటి ఆధారంగా సాంతంగా నోట్సు రాసుకోగలగాలి.
2.	ప్ర శైంచదం, వరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, సందేహాలను తీర్చుకోవడానికి, చర్చించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలగాలి. తమ పరిశేలనల ఫలితాలు ఎలా ఉంటాయో పరికల్పన చేయగలగాలి. ఊహించగలగాలి.
3.	ప్రయోగాలు, క్లైటపరిశేలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పార్శ్వపుస్తకంలో సూచించిన/ సాంత ప్రయోగాలు చేయగలగాలి. పరికరాలను అమర్ఖగలగాలి. క్లైటపరిశేలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలగాలి.
4.	సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు వనులు	పార్శ్వపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని సేకరించి (ఇంటర్వ్యూ, ఇంటర్వెస్ట్.....ద్వారా) విశేషించగలిగే నైపుణ్యం కలిగి ఉండాలి. ప్రాజెక్టు వనులు నిర్వహించగలగాలి.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం	తాను నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం ద్వారా, నమూనాలు తయారు చేయడం, గ్రాఫ్లు గీయడం ద్వారా తన అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలగాలి.
6.	అభినందించడం, సాందర్భాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సాందర్భాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండాలి. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలగాలి.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర విషయాలను దైనందిన జీవితంలో ఎదురుచేయాలన్న సమస్యల పరిష్కారానికి సమర్పించడంగా వినియోగించుకోగలగాలి. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించగలగాలి. దానని కాపాడటానికి కృషిచేయాలి.

ఎ పారం

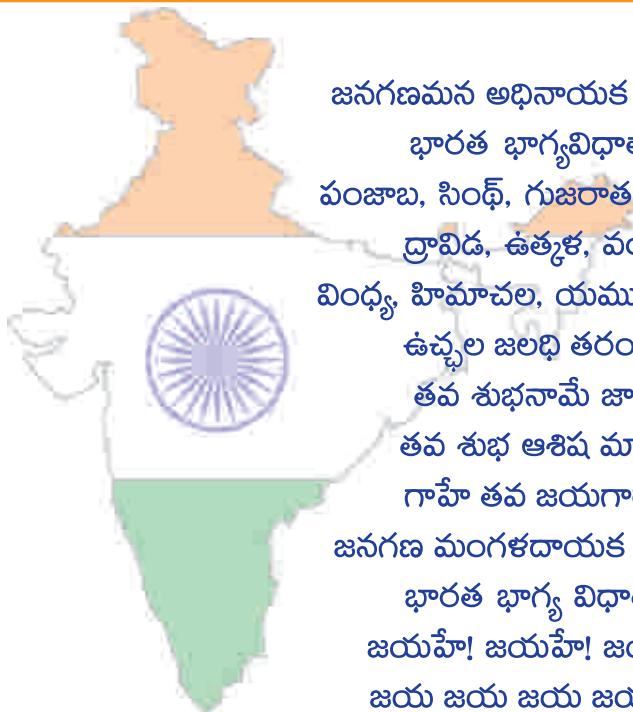
ఎ పేజీలో...

శిరీయడ్స్ నెల పేజి.నెం.

1	పేటపు - ఆహార సరఫరా వ్యవస్థ	10	జూన్	1
2	శ్వాసక్రియ - శక్తి ఉత్పాదక వ్యవస్థ	10	జూన్ / జూలై	26
3	ప్రసరణ - పదార్థ రవాణా వ్యవస్థ	10	జూలై	51
4	విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ	10	ఆగష్ట్	78
5	నియంత్రణ - సమన్వయ వ్యవస్థ	10	సెప్టెంబర్	100
6	ప్రత్యుత్పత్తి - పునరుత్పాదక వ్యవస్థ	15	అక్టోబర్	123
7	జీవక్రియలలో సమన్వయం	10	నవంబర్	153
8	అనువంశికత - తరతరాలలో వైవిధ్యాలు	15	డిసంబర్	176
9	మన పర్యావరణం - మన బాధ్యత	10	జనవరి	207
10	సహజ వనరులు	10	ఫిబ్రవరి	227

జాతీయ గీతం

- రవీంద్రనాథ్ రాగుర్



జనగణమన అధినాయక జయహే!
 భారత భాగ్యవిధాతా!
 పంజాబ, సింధీ, గుజరాత, మరాతా,
 క్రావిడ, ఉత్కృష్ట, వంగ!
 వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగ!
 ఉచ్చల జలభి తరంగా!
 తవ శుభనామే జాగే!
 తవ శుభ ఆశిష మాగే
 గాహే తవ జయగాథా!
 జనగణ మంగళదాయక జయహే!
 భారత భాగ్య విధాతా!
 జయహే! జయహే! జయహే!
 జయ జయ జయ జయహే!!

ప్రతిజ్ఞ

- పైదిమురి వెంకట సుబ్బారావు

భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు. నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపుర్ణమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్పాత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.

నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్నీ గౌరవిస్తాను. ప్రతిపాలితోను మర్యాదగా నదుచుకొంటాను. జింతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.

నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.
వారి శ్రీయోజువుధ్వలే నా ఆనందానికి మూలం.



ఉపయోగకరమైన
వెబ్ లింక్



స్ఫూడెంట్స్
కార్పూర్



టీచర్స్
కార్పూర్

పాఠం

1



పోషణ - ఆహార సరఫరా స్వయంపూర్వకమైన వ్యవస్థ

జీవులన్నిటికి పెరుగుదల వంటి జీవక్రియలను నిర్వహించడం కోసం ఆహారం అవసరం. జీవులు శారీరక ఉపోషకతను క్రమబద్ధికరించుకోడానికి కూడా ఆహారం అవసరం. అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులు మొదలుకొని మానవుని వంటి బహుకణ జీవుల వరకు ప్రతిజీవి అనేక రకాల పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి. మానవ శరీరంలో వివిధ కణాలకు తమ విధులను నిర్వహించడానికి వేరువేరు రకాల పోషకాలు అవసరం అవుతాయి. ఆహార సేకరణ, పోషణ అనేది కణం నుండి కణానికి, జీవినుండి జీవికి విభిన్నంగా ఉంటుంది.

మీరు కింది తరగతులలో వివిధ రకాల జంతువులు ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయో తెలుసుకున్నారు కదా! వాటిని ఒకసారి జ్ఞాప్తికి తెచ్చుకుందాం.

- పరపోషకాలు అనగానేమి? అవి తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి?
- స్వయంపోషకాలు అనగానేమి? అవి తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి?

ఇప్పుడు మనం జీవులలో స్వయంపోషణ, పరపోషణ విధానాలలో పోషణ ఎలా జరుగుతుందో తెలుసుకుందాం. మొక్కలను స్వయం పోషకాలని ఎందుకు అంటారో కూడా తెలుసుకుందాం.

1. స్వయంపోషకాలలో పోషణ (Autotrophic nutrition)

స్వయంపోషకాలు కాంతిశక్తిని ఉపయోగించుకుని రసాయనిక సమ్మేళనాలు తయారుచేసుకుంటాయని మనకు తెలుసు. అవి నేలలోని నీటిని మరియు ఖనిజ లవణాలతో పాటుగా గాలిలోని కొన్ని వాయువులను కూడా వినియోగించుకుంటాయి. ఈ సరళ పదార్థాలను ఉపయోగించి పిండిపదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వుల వంటి సంక్లిష్ట పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. స్వయంపోషకాలైన మొక్కల ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే ఈ కార్బోప్లోట్లే మానవులతోబాటు అత్యధిక శాతం జీవరాశులకు శక్తినివ్యదానికి ఉపయోగ పడుతున్నాయి.



64R5JK

దాదాపుగా మనం తినే ప్రతి పదార్థం ఎక్కువగా మొక్కలనుండే లభిస్తోంది కదా! అంటే జంతువులనీ తమ ఆహారం కోసం మొక్కల పైనే ఆధారపడతాయి. మరి మొక్కలు వివిధ జీవక్రియలను నిర్వహించడానికి వేటిని ఉపయోగించుకుంటాయి?

మొక్కలు అనేక రకాల జీవక్రియలను ఎలా నిర్వహిస్తాయి అనే అంశాన్ని తెలుసుకోవడానికి శతాబ్దాలుగా శాస్త్రవేత్తలు ఎన్నో పరిశోధనలు జరుపుతున్నారు. మొక్కలలో వివిధ రకాల జీవక్రియలు జరుగుతున్నప్పటికే ఒక్క కిరణజ్యు సంయోగక్రియ ద్వారానే సమస్త జీవకోటికి ఆహారం అందించే వనరులుగా మొక్కలు గుర్తింపబడ్డాయి.

మీరు కింది తరగతులలో కిరణజ్యుసంయోగక్రియ గురించి కొన్ని అంశాలు అధ్యయనం



చేశారుకదా? వాన్ పోల్యాంట్ మొదలైన శాస్త్రవేత్తలు మొక్కలు తమ ఆహారాన్ని నేలనుండి మాత్రమే కాకుండా ఇంకా ఏవో ఇతర కారకాల ద్వారా గ్రహిస్తాయని ఉపయోగించారు. కిరణజ్యు సంయోగ క్రియ జరగడానికి కావాల్సిన ముడిపదార్థాలు ఏమిటి?

కిరణజ్యుసంయోగక్రియలో చిట్టచివరిగా ఏర్పడే ఉత్పన్నలు ఏమైటి?

కిరణజ్యుసంయోగక్రియకు సంబంధించిన మరిన్ని విషయాల గురించి మరింత వివరంగా అధ్యయనం చేంద్దాం.

కిరణజ్యుసంయోగక్రియ (Photosynthesis)

కిరణజ్యు సంయోగక్రియను జరిపే మొక్కల ప్రతాలు ఆకుపచ్చరంగులో ఉండే వర్షదాన్ని

కలిగి ఉంటాయి. దీనిని పత్రహరితం (Chlorophyll)

ఉంటారు. ఇవి కాంతిశక్తిని ఉపయోగించి సరళ అకర్బు

పదార్థాలను సంక్లిష్ట కర్మన అణువులుగా మారుస్తాయి. ఈ

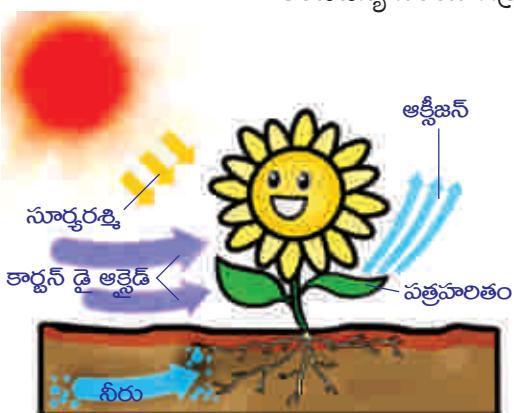
విధానాన్ని కిరణజ్యుసంయోగక్రియ అంటారు. ఇది చాలా

సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ. ఇందులో అనేక రకాల చర్యలు

క్రమవద్దతీలో జరగటంతో పాటుగా అనేక మధ్యస్థ

సమ్మేళనాలు (intermediary compounds) కూడా ఏర్పడుతంటాయి. గత 200 సంవత్సరాలుగా శాస్త్రవేత్తలు

కిరణజ్యు సంయోగక్రియ విధానాన్ని సరళమైన సమీకరణ



పటం-1: కిరణజ్యుసంయోగక్రియ



రూపంలో సూచించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు. 1931వ సంవత్సరంలో

సి.బి. వాన్ నీల్ (డచ్) అనే శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించిన సమీకరణాన్ని

ప్రామాణికంగా ఆమోదించి ఇప్పటికీ కూడా ఉపయోగిస్తున్నాం.

కిరణజ్యుసంయోగక్రియలో ఒక కార్బోఫైట్ అణువు

ఏర్పడడంతో పాటుగా ఒక అణువు నీరు మరియు ఒక అణువు ఆక్షిజన్

కూడా ఉత్పన్నమవుతాయని ఆయన అభిప్రాయమడ్డాడు.

కిరణజ్యుసంయోగక్రియ విధానం చాలా సంక్లిష్టమైనదైనప్పటికీ ప్రస్తుతం

మనమందరం సులభమైన, సరళమైన ఈ సమీకరణాన్నే వాడుతున్నాం.



గ్లూకోజ్ (C₆H₁₂O₆) ఏర్పడే విధంగా చూపించాలంటే సమీకరణం ఏ విధంగా ఉండాలి. ఇందుకోసం సమీకరణాన్ని సమతుల్యం చేసి తిరిగి రాయండి. (రసాయన చర్యలు సమీకరణాలు, కర్బన్ సమ్మేళనాలు అనే పాతాలను మీ 10వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్ర పుస్తకంలో పరిశీలించండి.)

వాన్ నీల అనే శాస్త్రవేత్త పర్పుల్ సల్వర్బాక్టిరియాలపై పరిశోధనచేస్తూ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో కాంతి పాత గురించి కనుగొన్నాడు. అయితే బాక్టిరియాలు H₂O కు బదులుగా H₂S ను ప్రారంభ పదార్థంగా ఉపయోగిస్తాయి. ఈ బాక్టిరియాలు జరిపే కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఆక్షిజన్ బదులుగా సల్వర్ వెలువడడాన్ని ఆయన గుర్తించాడు. తరువాత మొక్కలలో జరిగే కాంతి చర్యను పరిశీలించి పైన తెలిపిన సమీకరణాన్ని ప్రతిపాదించాడు. రాబర్ట్ హార్ట్ ఈ చర్యలో నీటినుండి ఆక్షిజన్ విదుదలవుతుంది అని నిరూపించిన తర్వాత ఈ సమీకరణం కింది విధంగా మార్పు చెందింది. (శాస్త్రవేత్తలు ఈ సమీకరణంలో ఇంకా మార్పులుకు ప్రయత్నిస్తానే ఉన్నారు. కానీ మనం ఈ సమీకరణాన్నే ప్రామాణికంగా తీసుకున్నాం)



మొక్కలు మొదటగా సరళమైన కార్బోఫోడ్రైట్సు తయారుచేసుకుంటాయి. తరువాత స్టార్చ్ వంటి సంక్లిష్టమైన పిండిపదార్థాలను మరియు సెల్యూలోజ్సు సంటేషన్స్తాయి. ఇవే కాకుండా మొక్కలు ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు మొదలైన పదార్థాలను కూడా తయారుచేసుకో గలుగుతాయి. అయితే జంతువులు కార్బోఫోడ్రైట్లను సొంతంగా తయారుచేసుకోలేవు, కాబట్టి అవి వాటి కొరకు మొక్కలపైన ఆధారపడాల్సి ఉంటుంది.

దాదాపుగా సజీవ ప్రపంచానికంతటికి కిరణజన్యసంయోగక్రియను మాలిక శక్తి వనరు అని చెప్పగలమా?

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా మొక్కలు కార్బోఫోడ్రైట్సును ఎలా తయారుచేసుకుంటాయో తెలుసుకుండాం.

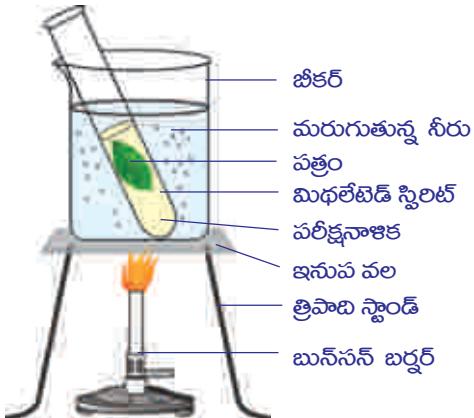
కృత్యం-1

ఆకులలో పిండిపదార్థం

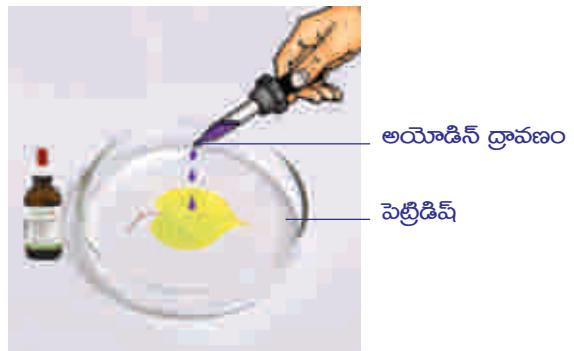
- కుండీలో పెరుగుతున్న ఏదైనా మొక్కనుండి ఒక ఆకును తీసుకోండి. (మొక్కను ఎంపిక చేసేటప్పుడు మెత్తగా పలుచని ఆకులు కలిగిన మొక్కను ఎంపిక చేసుకుంటే మంచిది).
- పటం-2లో చూపిన విధంగా ప్రయోగానికి కావలసిన పరికరాలను సిద్ధం చేసుకోండి. పరీక్షనాళికలో మిథ్రోబెడ్ స్ప్రిట్సు తీసుకొని అందులో ఆకును ఉంచండి.
- పరీక్షనాళికను నీరు కలిగిన బీకరులో ఉంచి వేడి చేయండి. వేడి చేసినపుడు ఆకులోని పత్రపారితం (Chlorophyll) తొలగించబడుతుంది. అందువల్ల ఆకు పాలిపోయినట్లుగా లేత తెలుపు రంగులోకి మారుతుంది. పత్రాన్ని పరిశీలించండి.



64J1L8



పటం-2(ఎ): మిథలేబెడ్ లో పత్రాన్ని మరుగుతున్న ప్రాపణం



పటం-2(బి): అయోడిన్ పరీశ్క

- ఆకును వాచ్గ్లాస్ లేదా పెట్రీఫెస్ లో మదతలు పడకుండా వెడల్పుగా పరచండి. దానిపైన కొన్ని చుక్కలు అయోడిన్ లేదా బెట్టాడిన్ ద్రావణాన్ని చుక్కలు చుక్కలుగా వేయండి. పత్రాన్ని పరిశీలించండి. మీరు ఏమి మార్పులను గమనించారు? ఏర్పడిన నీలి నలుపు రంగు పిండిపదార్థపు ఉనికిని తెలియజేస్తుంది.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా కాంతిశక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్చబడుతుందని మీరు భావిస్తున్నారా?

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు కావలసిన ఆవశ్యక పదార్థాలు

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా కార్బోఫ్లోయిడ్ ట్యూ ఏర్పడడానికి కావలసిన ముఖ్యమైన పదార్థాలు ఏమై ఉంటాయో అలోచించండి. (వాన్సీల్ ప్రతిపాదించిన సమీకరణాన్ని చూడండి).

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు ఆవశ్యక పదార్థాలుగా కాంతి, నీరు, కార్బోన్డయాక్సైడ్, పత్రహారితములను పేర్కొనువచ్చు).

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు కావలసిన పదార్థాలన్నీ సమీకరణంలో ఇమిడి ఉన్నాయని చెప్పగలమా?

దాదాపు 300 సంవత్సరాలుగా శాస్త్రవేత్తలు చేసిన కృషి ఫలితంగా కిరణజన్యసంయోగక్రియ నిర్వహణకు కావలసిన కొన్ని పదార్థాల గురించి మాత్రమే తెలుసుకోగలిగాం. ఈ చర్యలో పాలుపంచుకొనే మనకు తెలియని పదార్థాలు ఇంకా చాలా ఉంటాయని శాస్త్రవేత్తల అభిప్రాయం.

కిరణజన్యసంయోగక్రియ నిర్వహణకు కావలసిన పదార్థాల గురించి శాస్త్రవేత్తలు ఎలా తెలుసుకోగలిగారో పరిశీలిద్దాం.

నీరు మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ

మొక్క బరువు పెరగటంలో నీరు ప్రధాన పొత్రవహిస్తుందని వాన్ పోల్చుంట్ చేసిన పరిశోధనల గురించి మీరు 7వ తరగతిలో చదివారు కదా!

ఆ కాలంనాటికి వాన్సీపోల్చైంట్కు కిరణజన్యసంయోగక్రియ గురించి తెలియదు. తరువాత జరిగిన అనేక పరిశోధనలు కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా మొక్క బరువు పెరుగుతుందనే విషయాన్ని తెలియజేశాయి.

7వ తరగతిలోని ‘మొక్కలలో పోషణ’ అనే పాతాన్ని మరొకసారి చదవండి. మొక్క బరువు పెరుగుదలలో నీటి ప్రాధాన్యత గురించి వాన్ పోల్చుంట్ తన ప్రయోగం ద్వారా ఎలా నీర్దారణకు వచ్చాడో తెలుపుతూ నివేదిక రాయండి. మీ తరగతిలో చర్చించండి.

గాలి మరియు కిరణజన్య సంయోగక్రియ

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు సంబంధించి చిన్న ప్రయోగాన్ని గురించి చర్చిద్దాం. దీని ద్వారా కిరణజన్య సంయోగక్రియలో గాలి ఎలాంటి పాత్రము పోషిస్తుందో తెలుసుకోవచ్చు. కిరణజన్యసంయోగక్రియను అవగాహన చేసుకునే క్రమంలో నిర్వహించబడిన అనేక ప్రయోగాలలో ప్రస్తుతం మనం చేయబోయే ప్రయోగం ఆసక్తిని రేక్తించేదే కాకుండా ఒక మైలురాయి వంటిదని కూడా చెప్పవచ్చు.

ఆకుపచ్చని మొక్కల పెరుగుదలలో గాలి ప్రథాన పాత వహిస్తుందని జోస్ఫ్ ట్రీస్ట్ (1733-1804) 1770వ సంవత్సరంలో నిర్వహించిన ప్రయోగాల పరంపర ద్వారా తెలిసింది.

అనాటికి శాస్త్రవేత్తలకు కిరణజన్య సంయోగక్రియ గురించి అంతగా తెలియదు. 1774వ సంవత్సరంలో జోస్ఫ్ ట్రీస్ట్ ఆక్సిజన్ కనుగొన్న విషయాన్ని జ్ఞాపికి తెచ్చుకోండి. 1775 సంవత్సరంలో లేవోయిజర్ ఆ వాయువుకు ఆక్సిజన్ అని నామకరణం చేశాడు. గాలి చౌరబడని గంటజాడిలో వెలుగుతున్న కొవ్వుత్తి త్వరగా అరిపోవడాన్ని ట్రీస్ట్ గమనించాడు. అదేవిధంగా గాలిచౌరబడని గంటజాడిలో ఉంచిన ఎలుకకు ఊపిరాడకపోవడం కూడా గమనించాడు. ఈ పరిశీలన ద్వారా వెలిగే కొవ్వుత్తి, ఎలుక రెండూ కూడా ఏదోవిధంగా గంటజాడిలోని గాలికి నష్టం కలిగించినట్లు నిర్ధారణకు వచ్చాడు. కానీ గంటజాడిలో ఒక పుదీనా మొక్కను ఉంచి పరిశీలించినప్పుడు ఎలుక ప్రాణంతో ఉండడాన్ని కొవ్వుత్తి వెలుగుతూ ఉండడాన్ని గమనించాడు. జంతువుల శ్యాస్క్రియకు కొవ్వుత్తి వెలుగడానికి ఖర్చు అవుతున్న గాలిని మొక్కలు గాలిలోకి పంపుతుంటాయని ఈ ప్రయోగం ద్వారా జోస్ఫ్ ట్రీస్ట్ ఊపించాడు.

- ప్రయోగ అమరికను కదపకుండా పుదీనా మొక్కను గంటజాడిలో ప్రవేశపెట్టడానికి జోస్ఫ్ ట్రీస్ట్ ఏం చేసి ఉంటాడు?
- గంటజాడి వెలుపలనుండి క్రొవ్వుత్తిని ఎలా వెలిగించి ఉంటాడు?
- కొవ్వుత్తికి, ఎలుకకు, పుదీనామొక్కకు మధ్య మీరు ఏమైనా సంబంధాన్ని గుర్తించారా?

జోస్ఫ్ ట్రీస్ట్ తాను నిర్వహించిన ప్రయోగాల ద్వారా వాయు వినిమయం జరగడం వలన మొక్కలు వదిలే వాయువు కొవ్వుత్తి వెలగడానికి, జంతువుల మనుగడకు దోహదం చేస్తుందని నిర్ధారణకు వచ్చాడు. అయితే మొక్కలు గాలిలోని కార్బన్డైలైక్షన్సు కిరణజన్య సంయోగక్రియకు, ఆక్సిజన్ ను శ్యాస్క్రియకు ఎలా ఉపయోగించుకుంటాయి? వీటిని ఎలా ఎంపిక చేసుకుంటాయి? మొక్కలలో అధిక మొత్తంలో వాయువుల వినియుమం ఆకులలోని ప్రతరంధ్రాల ద్వారా, అవి తెరుచుకుని ఉన్నంతనేపూ జరుగుతూనే ఉంటుంది. అంతేకాకుండా కాండం, వేర్లలో ఉండే స్పృంజి కణజాలం ద్వారా కూడా వాయు వినిమయం జరుగుతుంటుంది.



పటం-3: ట్రీస్ట్ ప్రయోగం

కిరణజన్యసంయోగక్రియలోగానీ, శ్వాసక్రియలోగానీ జరిగే వాయువుల ఎంపిక, వాయు వినిమయం ఆ ప్రక్రియను నిర్వహించే కణాంగాల స్థాయిలోనే జరుగుతుంది.

కృత్యం-2

కిరణజన్యసంయోగక్రియలో కార్బన్డైఅక్షైడ్ అవశ్యకత

ఈ ప్రయోగ నిర్వహణకు పిండిపదార్థం తొలగించబడిన మొక్క అవసరమవుతుంది. పిండిపదార్థాన్ని తొలగించడానికి మొక్కను కనీసం ఒక వారం రోజులపాటు చీకటిలో ఉంచాలి. చీకటిలో ఉంచడం వల్ల ఆకులలోని పిండిపదార్థం తొలగించబడతుంది.

కింది బొమ్మలో చూపిన విధంగా పరికరాలను సిద్ధం చేసుకోండి.



పటం-4: మొల్ఫో లభపత్ర ప్రయోగం

- ఒక వెడల్పుమూతిగల గాజు సీసాను తీసుకోండి.
- అందులో పొటాషియం హైడ్రాక్షైడ్ బిళ్లులు కాని పొటాషియం హైడ్రాక్షైడ్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి. పొటాషియం హైడ్రాక్షైడ్కు కార్బన్డైఅక్షైడ్ను పీల్చే గుణముంటుంది.
- ఒక నిలవుగా చీల్సబడిన రబ్బరు బిరదాను తీసుకుని గాజుసీసా మూతికి బిగించండి.
- మొక్కలో ఎంపిక చేసుకున్న ఆకును బిరదా చీలికగుండా సగభాగం సీసాలోపలికి సగభాగం సీసా వెలుపలికి ఉండే విధంగా అమర్చండి.
- సీసాతోసహి ప్రయోగ అమరికను సూర్యరశ్మిలో ఉంచండి.
- కొన్ని గంటల తరువాత సీసాలో అమర్చిన ఆకును, మొక్కలో ఎద్దొనా మరొక ఆకును తీసుకొని కృత్యం-1లో చేసినట్లుగా అయోడిన్ ద్రావణంతో పరీక్షించండి.

గాలి వెలుతురు సోకుతున్న ఆకుభాగముతో అయోడిన్ పరీక్ష నిర్వహించినప్పుడు నీలి-నలుపు రంగులోకి మారడాన్ని గమనించారు కదా!. సీసాలోపల ఉన్న పొటాషియం హైడ్రాక్షైడ్ సీసాలో ఉన్న గాలిలోని కార్బన్డైఅక్షైడ్ను పీల్చివేసింది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరగలేదు కాబట్టి సీసాలోపల ఉన్న ఆకుభాగం మాత్రం నీలి-నలుపు రంగులోకి మారలేదు. దీనినిబట్టి కిరణజన్య సంయోగక్రియకు కార్బన్డైఅక్షైడ్ అవసరమని తెలుస్తుంది.

- మొక్కను మొదట చీకటిలో ఉంచి తరువాత వెలుతురులో ఉంచడానికి కారణం ఏమిటి?
- ఈ ప్రయోగంలో రెండు ఆకులను ఎందుకు పరీక్షించాలి?

ఇంతవరకు మనం కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు కార్బూన్‌డైఆట్కెండ్, నీరు అవసరమని తెలుసుకున్నాం. ఇవే కాకుండా ఇంకా అనేక ఇతర కారకాలు కూడా ప్రభావం చూపవచ్చని శాస్త్రవేత్తలు భావించారు.

కాంతి మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ



జోస్ఫ్ ప్రీస్ట్ కాలం నాటికి శాస్త్రవేత్తలకు 'శక్తి' గురించి అంతగా అవగాహన ఉండేది కాదు. కానీ తరువాత కాలంలో శక్తిపై అనేక రకాల పరిశోధనలు జరిగాయి. ఆక్సిజన్ పరమాణువు కార్బూన్ లేదా ప్లైట్రోజన్ పరమాణువులతో సంయోగం చెందడం వలన కార్బూన్‌డైఆట్కెండ్ లేదా నీరు ఏర్పడినప్పుడు శక్తి విడుదలవుతుంది. కానీ ఈ చర్య వ్యతిరేక దిశలో జరిగినపుడు ఏమి జరుగుతుంది? ఏర్పడిన ఆక్సిజన్ తిరిగి గాలిలో కలిసినప్పుడు ఏమవుతుంది? దీని ఆధారంగా శక్తి విషయంలో కూడా వ్యతిరేక దిశలో చర్యలు జరిగితే ఏమౌతుందో కూడా శాస్త్రవేత్తలు విశ్లేషించారు. ఆక్సిజన్ ఏర్పడినప్పుడు విడుదలైన శక్తి తిరిగి వినియోగించబడుతుందని శాస్త్రవేత్తలు తెలుసుకోవాలి. దీని అర్థం ఏమిటంటే మొక్కలు ఆక్సిజన్ను ఉత్పత్తి చేస్తున్నప్పుడు అవి శక్తిని గ్రహించగలగాలి. అసలు ఈ శక్తి ఎక్కడి నుండి వస్తుంది?

డచ్ శాస్త్రవేత్త 'జాన్ ఇంజన్ హాజ్' (1730-1799) ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం కనుగొనగలిగాడు. మొక్కలు ఆక్సిజన్ను ఎలా ఏర్పరుస్తాయో తెలుసుకోవడానికి నిరంతరం అధ్యయనం చేశాడు. 1779వ సంవత్సరంలో కాంతి సమక్షంలోనే మొక్కలు ఆక్సిజన్ను ఏర్పరుస్తాయని తెలుసుకున్నాడు.

ప్లైట్రోల్లా అనే నీటి మొక్కతో ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు ప్రకాశవంతమైన కాంతిలో ఉంచినపుడు ప్లైట్రోల్లా మొక్కలోని ఆకుపచ్చని భాగాల చుట్టూ గాలి బుడగలు ఏర్పడటం, చీకటిలో ఉంచినపుడు ఏర్పడక పోవడం గమనించాడు. ఈ గాలి బుడగలలో ఆక్సిజన్ వాయువు ఉండని తెలుసుకున్నాడు.

ఈ విషయాన్ని 20వ శతాబ్దింలో 'ఎంగల్‌మెన్' అనే శాస్త్రవేత్త గరిష్ట కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే స్థానాన్ని కనుగొనడంతో మరింత స్పష్టంగా నిర్ధారణ జరిగింది. ఇతను శైవలాల సమూహాలపై ఇంద్రధనస్సులో కనబడే రంగుల వంటి వివిధ రంగుల కాంతులు సోకే విధంగా చేసాడు. తరువాత ఆక్సిజన్ ఉత్సేజిత బ్యాక్టీరియాలపై ప్రకాశవంతమైన ఏరుపు మరియు నీలి రంగు కాంతికిరణాలను ప్రసరింపజేసినపుడు అవి గుంపులుగా ఏర్పడడం గమనించాడు. ఈ పరిశోధనలు కాంతి మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియను గురించి మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి దోహదపడ్డాయి మరియు మొక్కలలో వివిధ రకాల రంగులతో కూడిన వర్షాద్రవ్యాల గురించి కాంతి శక్తి వినియోగంలో వాటి పాత్ర గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి కూడా తోడ్పడ్డాయి.



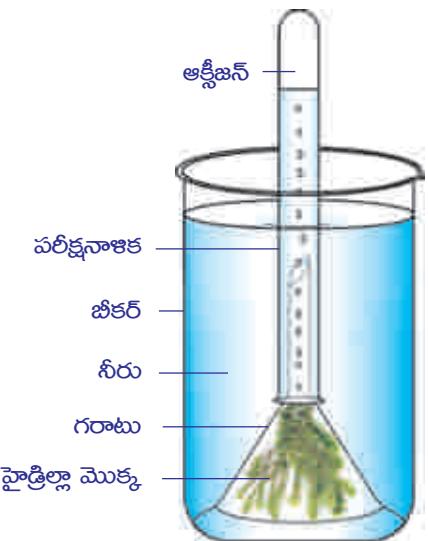
ప్రయోగశాల క్రత్కం

కాంతి సమక్షంలో కీరతిజన్యసంయోగక్రియ జరిగినపుడు ఆక్షిజన్ విషదల

బొమ్మలో చూపిన విధంగా ప్రయోగానికి కావలసిన పరికరాలను



సిద్ధం చేసుకోండి. ఇలాంటివే రెండు అమరికలను ఏర్పాటు చేసుకోండి.



పటం-5: ప్రాద్యిల్లా ప్రయోగం

ప్రాద్యిల్లా లేదా ఎలోడియా వంటి నీటి మొక్కను తీసుకోండి. పొట్టి కాద కలిగిన గరాటులో ప్రాద్యిల్లా మొక్కలను ఉంచండి. ఒక బీకరులో నీటిని తీసుకోండి. గరాటును మొక్కతో సహా బీకరులో ఉంచండి. పరీక్షనాళిక నిండా నీరు నింపి గరాటు కాదపైన బోర్డించండి. బీకరులోని నీటిమట్టం గరాటు కాద కన్నా పైకి ఉండే విధంగా చూడండి. ప్రయోగాన్ని కనీసం 2 నుండి 3 గంటలపాటూ సూర్యరశీలో ఉంచండి. మరొక అమరికను బీకటిగా ఉండేచోట పెట్టండి. పరీక్షనాళికలో నీటి మట్టాన్ని పరిశేలించండి. నీటిమట్టం తగ్గుతూ ఆ ప్రదేశం గాలితో నిండుతున్నట్లుగా మీరు గమనించారు కదూ! ఎక్కడ ఉంచిన అమరికలోని పరీక్షనాళికలలో ఎక్కువ వాయువు ఉన్నట్లు గుర్తించారు? ఎందుకో చెప్పగలరా? ఈ వాయువులో

మండుతున్న అగ్గిపుల్లనుగానీ అగర్బత్తినిగానీ ఉంచినపుడు కాంతివంతంగా మండడం గమనించండి. ఈ పరీక్షను బట్టి ప్రాద్యిల్లా మొక్కల నుండి వెలువడిన వాయువు ఆక్షిజన్ అని తెలుసుకోవచ్చు.

గాలితో నిండిన పరీక్షనాళికను బీకరులోనుండి బయటకు తీసేటపుడు ఏమేమి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలో మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

క్రత్కం-3

పిండి పదార్థం ఏర్పడడానికి కాంతి అవశ్యకత

కుండీలో పెరుగుతున్న మొక్కను తీసుకోండి. పిండిపదార్థం తొలగించండి. పిండి పదార్థం తొలగించడానికి కృత్యం-2లో పాటించిన పద్ధతినే అనుసరించండి. ఒక నల్ల కాగితం తీసుకొని మీకు నచ్చిన డిజైన్‌ను కత్తిరించండి. దానిని బొమ్మలో చూపిన విధంగా ఆకుపైన ఉంచి



పటం-6: నల్ల కాగితం ప్రయోగం

కదలకుండా క్లిప్పులు పెట్టండి. నల్లటి భాగంగుండా కాంతి ఆకుపైన పడకుండా కాగితం అమరేలా చూడండి. మీ అమరికను సూర్యరశ్మిలో ఉంచండి.

కొన్ని గంటల తరువాత మొక్క నుండి ఆకును వేరుచేయండి. పిండిపదార్థం కొరకు అయిచిన పరీక్షను నిర్వహించండి. ఏ ఏ భాగాలు నీలి నలుపు రంగులోకి మారాయి? మిగిలిన భాగం ఎలా ఉంది?

కత్తిరించిన డిజైన్ ఆకారం గుండా కాంతి ప్రసరించిన ఆకుభాగం నల్లకాగితం కప్పని భాగం మాత్రమే అయిచినతో నీలినలుపు రంగులో మారటం గమనిస్తాం. కారణం ఏమిటి?

పత్రహరితం మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ

‘ఇంజన్ హోబ్’ కిరణజన్యసంయోగక్రియ గురించి మరిన్ని వివరాలు తెలుసుకోవడానికి అనేక రకాల ప్రయోగాలను నిర్వహించాడు. మొక్కలలోని ఆకుపచ్చ భాగంలో మాత్రమే కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుగుతుందని అతడు ప్రతిపాదించాడు.

వివిధ రంగులు కలిగిన ఆకులు కూడా కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయా? చాలా మొక్కలల్లో నూతనంగా ఏర్పడ్డ చిగురాకులు ఎరువు రంగులో ఉండి తరువాత ఆకుపచ్చరంగులోకి ఎలా మారతాయి? ఎరువు లేదా పసుపురంగులో ఉండే పత్రాలు కూడా కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయా? కొన్ని పక్కలు కూడా ఆకుపచ్చరంగు కలిగి ఉంటాయి కదా! అవి కూడా కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయా? ఇటువంటి ప్రశ్నలన్నీ మొక్కల భాగాలనుండి ఆకుపచ్చటి పదార్థాన్ని వేరుచేసేందుకు, దాని స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకునేందుకు శాస్త్రవేత్తలకు సవాళ్ళుగా మారాయి.

20వ శతాబ్దం మధ్యకాలం వరకు అంటే కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే స్థలాన్ని గుర్తించి వేరు చేసే వరకు కూడా ఇంజన్ హోబ్ నిర్వహించిన వివిధ రకాల ప్రయోగ ఫలితాల ప్రతిపాదనలే అమలులో ఉన్నాయి. నాలుగు దశాబ్దాల పరిశోధనల అనంతరం శాస్త్రవేత్తలు ఆకుల నుండి ఆకుపచ్చనీ పదార్థాన్ని వేరుచేసి దాని స్వభావాన్ని పరిశీలించి కిరణజన్యసంయోగక్రియలో దాని పాత్ర ఏమిటో తెలుసుకున్నారు. 1817వ సంవత్సరంలో ‘పెల్లిటియర్’ మరియు ‘కావన్స్’ అనే ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు ఆకుపచ్చటి పదార్థం యొక్క కషాయాన్ని వేరుచేశారు. ఆ కషాయానికి పత్రహరితం (Chlorophyll) అని నామకరణం చేశారు. క్లోరోఫిల్ అంటే ఆకుపచ్చనీ ఆకులు అని అర్థం. క్లోరోఫిల్తోపాటుగా వివిధ రకాల వర్షాద్రవ్యాలు కాంతి శక్తిని గ్రహించి నిక్షిప్తం చేసుకుని కిరణజన్యసంయోగక్రియకు తోడ్పడతాయని శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు.

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఎక్కడ జరుగుతుంది?



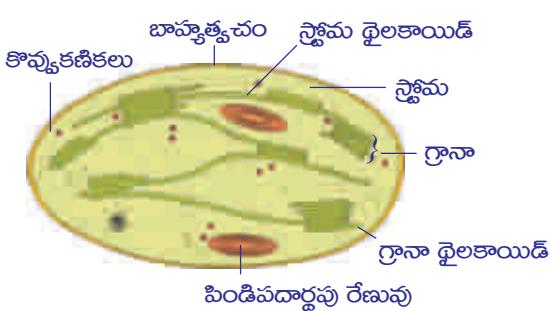
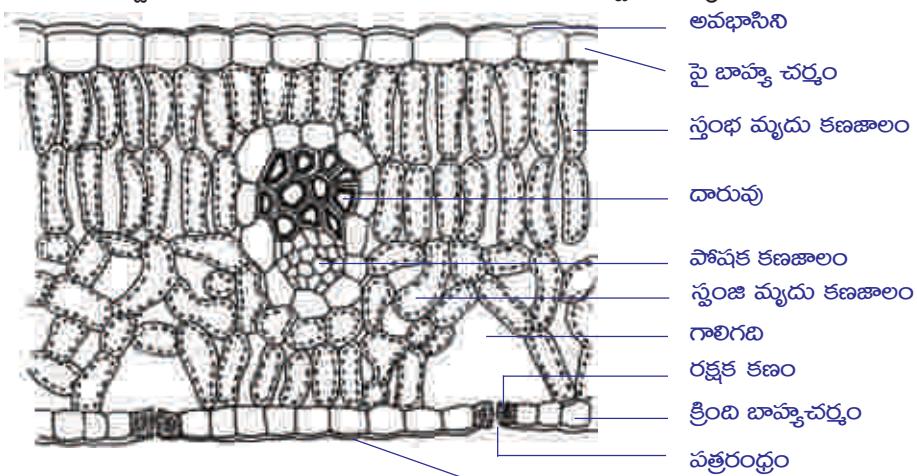
64Y61L

- మొక్కలల్లో పత్రహరితం మరియు ఇతర వర్షదాలు ఎక్కడ ఉంటాయి?
- మొక్కలల్లో కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే భాగాల పేర్లు చెప్పండి.
- మొక్కలల్లో నూతనంగా ఏర్పడే ఎరువురంగు చిగురాకులు కూడా కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయని మీరు భావిస్తున్నారా? అయితే ఇక్కడ ఎరువు రంగు పాత్ర ఏమిటి? పెల్లిటియర్, కావన్స్ శాస్త్రవేత్తలు క్లోరోఫిల్ను కనుగొన్న తరువాత 6 దశాబ్దాల వరకు



కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే ఖచ్చితమైన స్థానం గురించిగానీ క్లోరోఫిల్ కలిగియుండే భాగం గురించిగానీ తెలియలేదు. అప్పటివరకు మొక్కల కణాలలోని ఆకుపచ్చటి భాగాలలో క్లోరోఫిల్ వ్యాపించి ఉంటుందని నమ్మేవారు. 1883వ సంవత్సరంలో జూలియస్ వాన్ సాక్స్ అనే శాస్త్రవేత్త క్లోరోఫిల్ మొక్కలలోని కణం అంతా వ్యాపించి ఉండదని గమనించాడు.

క్లోరోఫిల్ కణంలోపలి ప్రత్యేక కణాంగాలలో ఉంటుందని తెలుసుకున్నాడు. ఆ కణాంగాలనే హరితరేణువులు (Chloroplasts) అంటారు. మొక్కలలో పత్రరంధ్రాలలోని రక్షక కణాలలో మరియు సంధాయక కణజాలంలో క్లోరోప్లాస్టిల్ (40-100 వరకు) అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఆకు అడ్డకోత పటంలో స్తంభాకార కణజాలంలో క్లోరోప్లాస్టిల్ పరిశీలించండి. 9వ తరగతిలో క్లోరోప్లాస్టి గురించి కొన్ని విషయాలు తెలుసుకున్నారు కదా! కింది ఆకు అడ్డకోట పటంలో హరితరేణువులను స్తంభ, స్వంజి మృదుకణజాలాలలో పరిశీలించండి.



క్లోరోప్లాస్టిల్ త్వచంతో కూడిన నిర్మాణాలు. ఇందులో 2 త్వచాలు ఉంటాయి. లోపల ఉన్న దొంతరలవంటి నిర్మాణాలను ద్రైలకాయిడ్లు అంటారు. ఈ ద్రైలకాయిడ్ దొంతరలను గ్రానా (Grana) అంటారు. ఈ ప్రదేశంలో కాంతిశక్తి గ్రహించబడతుంది. దొంతరల మధ్య ద్రవంతో నిండిన భాగం ఉంటుంది. దీనిని ప్రోమా (Stroma) అంటారు. ఇందులో జరిగే అనేక రకాల ఎంజైమ్ల చర్యల వలన గ్లూకోజ్ సంశేషించబడుతుంది. గ్లూకోజ్ తరువాత పిండిపదార్థంగా మారిపోతుంది.

మీకు తెలుసా?

కణం పగిలినప్పుడు అందులోని క్లోరోప్లాస్టి కూడా ముక్కలపోతుంది. అటువంటప్పుడు కిరణజన్య సంయోగక్రియలోని వివిధ సోపానాలను అధ్యయనం చేయడానికి అవసరమైన క్లోరోప్లాస్టిను వేరుచేయలేదు. కాని 1954 తరువాత దెనియల్ ఆర్న్యూన్ మొక్క కణంలో నుండి కిరణజన్య సంయోగక్రియ నిర్వహణకు తోడ్పడే క్లోరోప్లాస్టిను వేరుచేయగలిగాడు.

హరితేఱవులో కాంతిని శోషించే పదార్థాలను కిరణజన్యసంయోగక్రియా వర్ణకాలు (Photosynthetic pigments) అంటారు. మొక్కలలో గ్లూకోజ్ వంటి సంక్లిష్ట పదార్థాలను తయారుచేసే కిరణజన్యసంయోగక్రియలో అనేకరకాలైన వర్ణకాలు పనిచేస్తాయి.

పత్రహరితం రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్ అనే వర్ణకంలోని హీమ్ ను పోలి ఉంటుంది. అయితే హీమోగ్లోబిన్లో ఐరన్ ఉంటే (రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్ ను సరఫరా చేయడానికి తోడ్చుడుతుంది.) పత్రహరితంలో మెగ్నోఫియం ఉంటుంది.

పత్రంలోని హరితేఱవుల్లోని ఛైలాకాయిడ్ దొంతరలలో రెండు ప్రధాన రకాలైన పత్రహరిత వర్ణకాలుంటాయి. క్లోరోఫిల్ లోని నీలి-ఆకుపచ్చ వర్ణదం కాగా క్లోరోఫిల్ లోని బీ వసువు-ఆకుపచ్చగా ఉంటుంది. ప్రతి గ్రానాంలోనూ దాదాపు 250 నుండి 400 వరక అఱువులు కలిసి కాంతి శోషణ సముదాయం (Light harvesting complex) గా ఏర్పడతాయి. వీటిని కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రమాణాలు అంటారు. ఆకుపచ్చని మొక్కల క్లోరోప్లాస్టిల్ అధిక సంఖ్యలో ఉండే ఈ క్రియా ప్రమాణాలు అన్నీ కలిసి కిరణజన్యసంయోగక్రియను సంయుక్తంగా నిర్వహిస్తాయి. కిరణజన్యసంయోగక్రియ సందర్భంగా క్లోరోప్లాస్టిల్ అనేక సంఘటనలు జరుగుతాయి. వాటిలో ముఖ్యమైనవి.

1. కాంతి శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మారటం
2. నీటిఅఱవు విచ్చిన్నం చెందడం
3. కార్బన్ డైఅక్సైడ్ అఱవు కార్బోప్లౌట్రైట్స్గా క్షుయకరణం చెందడం.

వివిధ రకాల చర్యలు జరగడానికి కాంతి అవసరం అవుతుంది. వాటితోపాటు మరికొన్ని చర్యలు కాంతి అవసరం లేకుండా కూడా జరుగుతుంటాయి. అంటే ఒక్కసారి గ్రహింపబడిన కాంతిశక్తి నిక్షిప్తమై తరువాత కాంతిలేనపుడు కూడా వివిధ చర్యలు నిరంతరంగా జరగటానికి ఉపయోగపడుతుంది. కాంతి పై ఆధారపడే చర్యలు గ్రానాలో జరుగుతుంటాయి. మిగిలిన నిష్టాంతి చర్యలు ప్రోమోలో జరుగుతుంటాయి.

కిరణజన్యసంయోగక్రియ యాంత్రికం

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రధానంగా రెండు దశలలో జరుగుతుంది. అవి



1. కాంతిచర్య (Light dependent reaction)
2. నిష్టాంతిచర్య (Light independent reaction)

1. కాంతి చర్య (కాంతి రసాయన దశ) (Light dependent reaction)

ఈ చర్యలో కాంతి ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. ఇందులో కాంతి ద్వారా ప్రేరిపించబడిన అనేక రసాయనిక చర్యలు ఒకదాని వెంట ఒకటి అతి త్వరగా జరుగుతుంటాయి. అందువలన ఈ దశను కాంతి రసాయన దశ (Photochemical phase) అంటారు. కాంతి చర్య వివిధ సోపానాలలో జరుగుతుంది.

మొదటి సోపానం: క్లోరోఫిల్ను కాంతిశక్తికి బహిర్గతం చేసినప్పుడు ఫోటాన్లను శోషించి క్రియావంతమవుతుంది (కాంతిశక్తి ఫోటాన్ల రూపంలో ప్రవహిస్తుంది).

రెండవ సోపానం: నీటి అణవు హైడ్రోజన్ (H⁺), హైడ్రాక్సైల్ (OH⁻) అయాన్లుగా విచ్చిన్నం చేయడానికి ఈ కాంతిశక్తి వినియోగించబడుతుంది.



ఈ చర్యను నీటికాంతి విశ్లేషణ (Photolysis of water) అంటారు. ఫోటో అనగా కాంతి లైసిన్ అనగా విచ్చిన్నం చేయడం అని అర్థం. అంటే కాంతి ద్వారా నీటి అణవు విచ్చిన్నం చెందడం అన్నమాట. దీనిని రాబర్ట్ హిల్ అనే శాస్త్రవేత్త నిరూపించాడు. అందువల్ల దీనిని ‘హిల్ చర్య’ అనికూడా అంటారు.

మూడవ సోపానం: అత్యంత చర్యారీలమైన నీటి అయాన్లు రెండు మార్గాలలో తొందరగా మార్పుచెందుతాయి. H⁺ OH⁻ అయాన్ల చర్యలు వివిధ దశలలో ఎలా జరుగుతాయి పరిశీలించాలి.

OH⁻ అయాన్లు ఒకదాని వెంట ఒకటిగా జరిగే అనేక చర్యల పరంపర ద్వారా నీరు (H₂O) మరియు ఆక్సిజన్ (O₂) ఉత్పత్తి చేస్తుంది. నీరు మొక్కలోపల వినియోగించబడుతుంది కాని ఆక్సిజన్ మాత్రం వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది. H⁺ అయాన్ నిష్టాంతి చర్యలో క్రమానుగత చర్యల పరంపరలకు లోనపుతుంది. కాంతి చర్యలో అడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ట్పోట్ (ATP) మరియు చైతన్యం చెందిన నికోటినమైడ్ అడినైన్ డై న్యూక్లియోటైడ్ హైడ్రోజన్ ఫాస్ట్పోట్ (NADPH)లు అంత్యపదార్థాలుగా ఏర్పడతాయి. దీనిని గ్రాహ్యకశక్తి (Assimilatory energy) అని అంటారు.

2. నిష్టాంతి చర్య (జీవ సంశోషణ దశ) (Light independent reaction)

ఈ దశలోని చర్యలకు కాంతి శక్తి అవసరంలేదు. అంటే కాకుండా కాంతిచర్యతోబాటూ జరుగుతుంది. రెండు చర్యల మధ్య వ్యవధి సెకన్లలో వెయ్యావంతు కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

నిష్టాంతి అంటే చీకటిలో లేదా రాత్రివేళలో జరుగుతుందని అర్థంకాదు. ఈ చర్య కాంతిపై ఆధారపడదని అర్థం చేసుకోవాలి.

కాంతి విశ్లేషణలో ఉత్పత్తి అయిన H⁺ అయాన్ను NADP అనే ప్రత్యేక అణవు స్వీకరించి NADPH గా మారుతుంది. నిష్టాంతి చర్యలో NADPH యొక్క H⁺ అయాన్ CO₂తో కలిసి ATP శక్తిని వినియోగించుకొని గ్లూకోజ్సన్ ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ సంశోషణ అనేక మధ్యస్థ పదార్థాలను (ముఖ్యంగా రిబ్యూలోజ్ బై ఫాస్ట్పోట్సను) ఎంజైమ్లను ఉపయోగించుకుంటూ అనేక సోపానాలలో జరుగుతుంది. ఈ చర్యలో చివరిగా గ్లూకోజ్ పిండిపదార్థంగా మారుతుంది.

మొక్కలు వివిధ రకాల పరిస్థితులలో సైతం తమ జీవక్రియలను నిర్వహించగలుగుతాయి. అతి ఎక్కువ కాంతి, వేడిగా, పొడిగా ఉండే వాతావరణంలోనూ తడి, తేమతో నిండి తక్కువ కాంతి కలిగిన వాతావరణంలోనూ మొక్కలు తమ విధులను జరుపుకుంటాయి. కాంతి మరియు ఇతర కారకాల ఆవశ్యకత మొక్క మొక్కకు వేరువేరుగా ఉంటాయి.

పరపోషకాలలో పోషణ (Heterotrophic nutrition)

సజీవ ప్రపంచంలో జీవులన్నీ విభిన్న పరిస్థితుల్లో సైతం సర్దుబాటు చేసుకుంటూ జీవించడానికి వీలుగా తమ పరిసరాలతో అనుకూలతను కలిగి ఉంటాయి. అదేవిధంగా విభిన్న పద్ధతుల్లో ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి. సూర్యకాంతి సమక్కంలో ఆహారాన్ని తయారుచేసుకునే వాటిని స్వయంపోషకాలు అంటారు. అలా సొధతంగా ఆహారాన్ని తయారుచేసుకోలేని వాటిని పరపోషకాలు అంటారని మనకు తెలుసు.

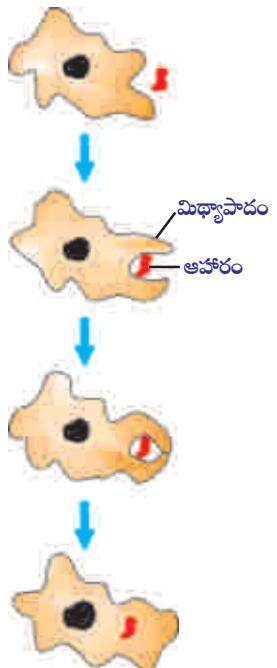
జీవులు తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందగలుగుతాయి?

జీవులకు లభ్యమయ్యే ఆహారపు రకం, దాని అందుబాటును బట్టి అవి ఆహారం పొందే విధానంలో, వినియోగించుకోవడంలో అనేక రకాల పద్ధతులను అనుసరిస్తాయి.

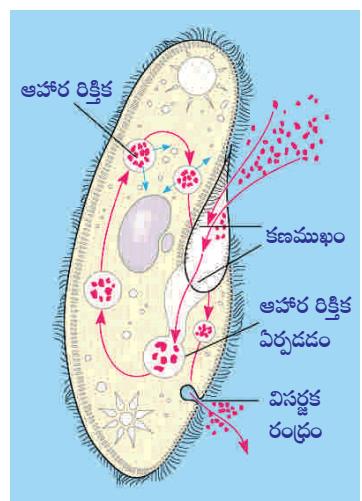
కొన్ని ఈస్ట్లు, కుక్కగొడుగులు (mushrooms), రౌట్టె బూజులు (Bread moulds) వంటి జీవులు ఆహారాన్ని శరీరం వెలుపల చిన్నచిన్న అణవులుగా విడగొట్టి శోషిస్తాయి. వీటిని పూతికాహారులు అంటారు. ఇంకాన్ని రకాల జీవులు అతిథేయ జీవిపై ఆధారపడి దానిని చంపకుండా పరాన్న జీవన విధానంలో ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి. ఉదాహరణకు కన్స్ట్రుట్, పేను, జలగ, బద్దెపురుగు మొదలైన జీవులు పరాన్న పోషణను పాటిస్తాయి. మరికొన్ని జీవులు ఆహారం మొత్తాన్ని లోనికి తీసుకుని (అంతరగ్రహణం) శరీరంలోపల సూక్ష్మ పదార్థాలుగా విడగొడతాయి. ఆహారం తీసుకోవడం, జీర్ణంచేసుకోవడం మొదలైన అంశాలన్నీ జీవి నిర్మాణం, పనిచేసే విధానంపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

ఆహారం రకం అది లభించే విధానంలో తేడాలు ఉండటం వలన వివిధ రకాల జీవులలో జీర్ణవ్యవస్థలు కూడా వేరు వేరుగా ఉంటాయి. ఏక కణజీవి అయిన అమీబాలో ఆహారం శరీరం ఉపరితలం నుండి సేకరించబడుతుంది. కాని క్రమేపి జీవులలో సంక్లిప్త పెరిగేకాలది వివిధ రకాల భాగాలు ప్రత్యేక విధులను నిర్వహించడానికి అనుపుగా మార్పు చెందుతాయి. ఉదాహరణకి అమీబా ఆహార సేకరణ కొరకు శరీర ఉపరితలం నుండి వేళ్ళవంటి మిథ్యాపాదాలను ఏర్పాటు చేసుకుంటుంది. ఈ మిథ్యాపాదాలను ఆహారంచుట్టూ వ్యాపింపజేసి ఆహారపు రిక్తికగా మారుస్తుంది. ఆహార రిక్తికలో సంక్లిప్త ఆహార పదార్థాలు సరళపదార్థాలుగా విడగొట్టబడిన తరువాత కణద్రవ్యంలోకి వ్యాపనం చెందుతాయి. జీర్ణం కాని పదార్థం కణం ఉపరితలానికి చేరి అక్కడ నుండి వెలుపలికి పంపబడుతుంది.

ఏకకణ జీవి అయిన పారమీషియంకి కాలిచెప్పు (Slipper animalcule) ఆకారంలో ఉంటుంది. ఒక ప్రత్యేకస్థానం నుండి ఆహారం గ్రహించబడుతుంది. శరీరం అంతా వ్యాపించి ఉన్న శైలికల కదలిక వలన ఆహారం ఆ ప్రత్యేక స్థానాన్ని చేరుకుంటుంది. అక్కడ నుండి శరీరం లోపలికి వెళ్తుంది. ఆ భాగాన్ని కణముఖం (Cytostome) అంటారు.



పటం-9:
అమీబాలో పోషణ



పటం-9(జి): పారామీషియంలో పోషణ

కస్కూటాలో పరాన్సుజీవ పోషణ

బంగారు తీగ, కస్కూట (Cuscuta) ప్రజాతికి చెందిన ఆకులు లేకుండా తీగలుగా చుట్టుకుంటూ పెరిగే పుత్రరహిత పరాన్సుజీవ మొక్క ఇది కన్యాల్యూలేసి కుంటుంబానికి



పటం-10: కస్కూటాలో పశ్చాలియాలు

చెందినది. ఈ ప్రజాతిలో దాదాపు 170 రకాల తీగమొక్కలు జాతులు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సమశీతోష్ణ ఉష్ణమండల ప్రాంతాల్లో వ్యాపించి ఉన్నాయి. చాలా జాతులు వాటి అతిథీయ మొక్కలతో సహ కొత్తప్రాంతాల్లోకి ప్రవేశించాయి.

బంగారు తీగ లేదా దాడర్ అని పిలువబడే ఈ మొక్కలో పుత్రహరితం ఉండదు. కస్కూటా రిఫైక్స్యూలో

చాలా తక్కువ మొత్తంలో పుత్రహరితం ఉంటుంది. ఇది చూపకాలు (Haustoria) ద్వారా ఆహారాన్ని సేకరిస్తుంది. హస్టోరియాలు వేళ్ళమాదిరిగా ఉండి అతిథీయ కణజాలంలో చొచ్చుకొనిపోతాయి. ఒక్కొక్కసారి అతిథీయినికూడా చంపేస్తాయి. దాడర్ కాండం సన్నగా పొడవుగా నారింజ, లేత గులాబి, పసుపు లేదా గోధుమ రంగులోగాని ఉంటుంది. దాడర్ పుష్టాలు బొడిపెలు రూపంలో గుంపులు గుంపులుగా ఉంటాయి. పసుపు లేదా తెలుపు రంగులో ఆకర్షక పత్రాలు ఉండే తమ్ములు గంట ఆకారంలో (సంయుక్త ఆకర్షక పత్రాలు) ఉంటాయి. పత్రాలు సన్నటి పొలుసుల మాదిరిగా క్లీషించి ఉంటాయి.

దాడర్ విత్తనం మొలకెత్తినప్పుడు అంటువేరు (Anchoring root) ఏర్పడుతుంది. తరువాత సన్నటి పొడవైన కాండం సర్పిలాకారంలో ఎదుగుతూ అతిథీయ మొక్కను చేరేవరకు పెరుగుతుంది. తరువాత అతిథీయ కాండాన్ని పెనవేసుకొని హస్టోరియాలను కాండంలోకి చొప్పిస్తుంది. హస్టోరియాలు అతిథీయ దారువు నుండి నీటిని మరియు పోషక కణజాలం నుండి పోషకపదార్థాలను సేకరిస్తాయి. దాడర్ కాండం అతిథీయ కాండంతో సంబంధం

ఏర్పరచుకోగానే దాడర్ మొక్క వేర్లు కుళ్ళిపోతాయి. దాడర్ మొక్క పెరిగే కొలదీ నూతన హస్టోరియాలు అతిథీయ మొక్కతో సంబంధాల్ని పెంచుకుంటాయి. కాండం తీగలా అతిథీయ మొక్క చుట్టూ మెలికలు తిరిగిన తరువాత పక్కనున్న మరొక కాండాన్ని చుట్టి పెనవేసుకొని పోవడం వలన అతిథీయ మొక్కపై మొత్తం వల మాదిరిగా ఆక్రమించి జాలాకారంగా కనబడతుంది.

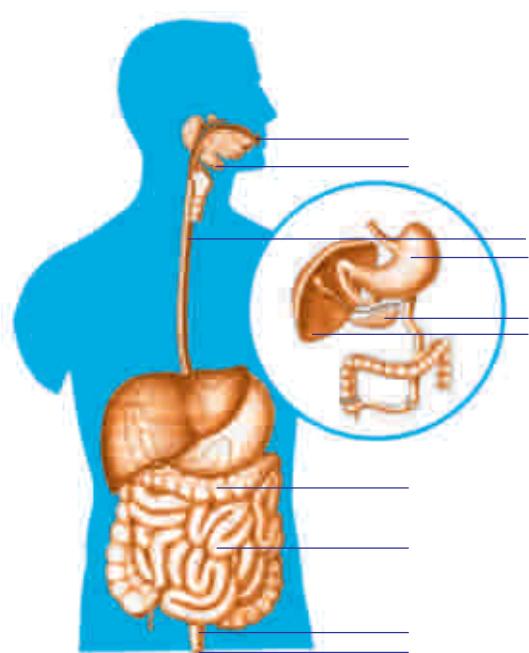
మీ పరిసరాలలో ఉండే పరాన్సు జీవ మొక్కలను పరిశీలించండి. లక్షణాలు రాయండి.

మానవునిలో జీర్ణవ్యవస్థ

మానవ జీర్ణవ్యవస్థ చాలా సంక్లిష్టమైనది. ఇందులో వివిధ రకాల అవయవాలు, జీర్ణరసాలు మరియు ఎంజైముల సహాయంతో వివిధ విధులను నిర్వహిస్తుంటాయి. మానవ జీర్ణవ్యవస్థ బొమ్మను పరిశీలించండి. భాగాల పేర్లు రాయండి.

మానవునిలో ఆహారనాళం (Alimentary canal)

పటం-11: మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ



పొడవైన గొట్టంవంటి నిర్మాణం. ఇది నోటిసుండి పాయువు వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. ఆహారనాళంలో వివిధ రకాల భాగాలను గమనించవచ్చు. ఆహార నాళంలో ఒకొక్కు ప్రాంతం ఒకొక్కు ప్రత్యేకమైన పనిని నిర్వహించడానికి వీలుగా రూపొందింపబడి ఉంటుంది.



- మనం తిన్న ఆహారం శరీరంలోపలికి వెళ్లిన తరువాత ఏమవుతుంది?

ఆహార నాళంలో ఆహారం జీర్ణమయ్యే విధానం గురించి చర్చిద్దాం. మనం అనేక రకాల ఆహారపదార్థాలు తిన్నప్పటికి అవన్నీ ఒకే జీర్ణనాళం ద్వారా పంపబడతాయి. మనం ఆహారాన్ని తీసుకునే విధానాన్ని అంతరగ్రహణం (ingestion) అంటారు. మనం తీసుకునే ఆహారం మన శరీరం గ్రహించడానికి, ఉపయోగించుకోవడానికి వీలుగా చిన్నచిన్న అణువులుగా మార్పబడుతుంది. ఈ సమయంలో అనేక రకాల చర్యలు జరుగుతాయి. అవి ఎలా జరుగుతాయి పరిశీలిద్దాం.

ఆహారనాళం గుండా ఆహారం వెళ్లే విధానం

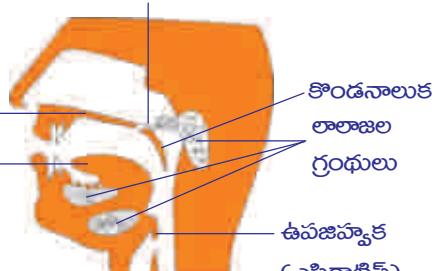
మనం తీసుకున్న ఆహారం నోటిలో దంతాల ద్వారా ముక్కలుగా చేయబడి నోటిలోని లాలాజలంతో కలుస్తుంది. ఫలితంగా ఆహారం తడిగా, మెత్తగా జారుడు స్వభావాన్ని పొందుతుంది. దీనినే ముద్దగా చేయడం (Bolus) (నమలడం, చూర్చం చేయడం) అంటాం. ఇటువంటి మెత్తగా జారుడు స్వభావం కల్గిన ఆహారం ఆహారవాహిక (Oesophagus) గుండా జీర్ణశయంలోకి వెళ్డానికి అనువుగా ఉంటుంది. అంగిల ఆస్క్రూపరంలో ఉండే 3 జతల లాలాజల గ్రంథుల ద్వారా నాలుక లాలాజలం స్ఫించబడుతుంది. రెండు జతల లాలాజల గ్రంథులు దవడల ప్రక్కన మరియు నాలుక కింద అమరి ఉంటాయి. ఒకజత గ్రంథులు అంగిలిలో అమరి ఉంటాయి.

లాలాజలంలో అమైలేజ్ (టయలిన్) అనే ఎంజైమ్ ఉంటుంది. అమైలేజ్ ఎంజైమ్ సంక్లిష్ట కార్బోప్రోడైట్లను సరళమైన పదార్థాలుగా మారుస్తుంది. ఎంజైమ్ల సహాయంతో సంక్లిష్ట పదార్థాలు సరళ పదార్థాలుగా విడగొట్టబడి శరీరం శోషించుకోడానికి అనువుగా మార్చి విధానాన్ని జీర్ణక్రియ (Digestion) అంటారు. నాలుక ఆహారాన్ని మిశ్రమంగా చేయడానికి ఆహారనాళంలోని తరవాతి భాగంలోనికి నెట్టడానికి ఉపయోగపడుతుంది. ఈ పనిని నిర్వహించడానికి కింది దవడ (జంభిక) కూడా తోడ్పడుతుంది.

లాలాజలం యొక్క రసాయనిక స్వభావాన్ని తెలుసుకోవడానికి లిట్యూన్ కాగితపు పరీక్ష చేద్దాం.



లాలాజలనాళం



పటం-12: అస్క్రూపరం

కృత్యం-4

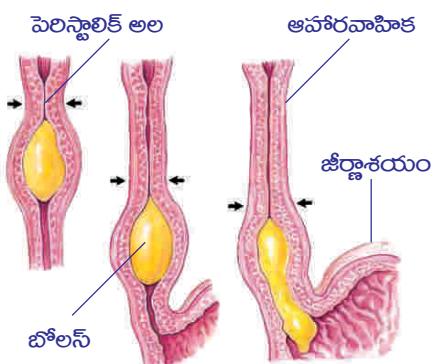
విట్టున్ కాగితం పరీక్ష

‘జీవక్రియలలో సమన్వయం’ పారంలో సూచించిన విధంగా పిండి పదార్థంపై లాలాజల ప్రభావాన్ని తెలిపే ప్రయోగం (కృత్యం-7) చేయండి. ఫలితాల గురించి మీ తరగతిలో

చర్చించండి. అలాగే గంజితో కూడా చేయండి. ఏమి గమనించారు.

మెత్తలి ఆహారం లాలాజలంతో కలిసిన తరువాత ఆహారవాహికలోకి పంపబడుతుంది. ఆహారం ఆహార వాహిక గుండా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు అలలు లేదా తరంగాల మాదిరిగా ఉండే చలనాన్ని గమనిస్తాం. దీనినే పెరిస్టలిక్ చలనం (Peristaltic movement) అంటారు. జీర్ణశయంలో ఆహారం జరర రసంతో మరియు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) తో కలిసి చిలికినట్టవుతుంది. ఈ దశలో ఆహారం అర్థఘన రూపంలో చిక్కగా ఉంటుంది. ఇక్కడ ఆహారంలోని ప్రొటీన్లు పెప్పిన్ అనే ఎంజైమ్ చర్య వలన చిన్న చిన్న అణవులుగా విడగొట్టబడతాయి.

ఆహారంలో ఉండే ప్రొటీన్లు మరియు కార్బోఫ్రౌడ్రెట్ అణవులు చిన్నచిన్న ముక్కలుగా విడగొట్టబడి మెత్తగా చిక్కగా చిక్కలోకి మారుతుంది. దీనినే కైమ్ (Chyme) అంటారు. జీర్ణశయం చివర ఉండే వలయూకార సంవరిణి కందరాలు (Pyloric sphincters) సడలటం వలన ఆహారం జీర్ణశయం నుండి చిన్న పేగులోకి పంపబడుతుంది. ఈ కందరాలు కైమ్ మొత్తం ఒకేసారిగా కాకుండా చిన్నచిన్న మొత్తాలుగా ఆహార పదార్థాన్ని జీర్ణశయం నుండి చిన్న ప్రేగులోకి వచ్చేవిధంగా నియంత్రిస్తాయి.



పటం-13: పెలస్టాలిక్ చలనం

ఆహారనాళంలో అతి పొడవైన భాగం చిన్నప్రేగు (Small intestine). ఇందులో కార్బోఫ్రౌడ్రెట్స్, ప్రొటీన్లు మరియు కొవ్వుల జీర్ణక్రియ పూర్తవుతుంది. ఈ చర్యలో కాలేయం, క్లోమ్ గ్రంథుల నుండి వెలువదే జీర్ణరసాలు ఉపయోగపడతాయి. ఈ గ్రంథుల ప్రావాలు చిన్న ప్రేగులో క్షారసితిని కల్పించడానికి దోహదపడతాయి.

కాలేయం ద్వారా విడుదలయ్యే పైత్యరసం కొవ్వు పదార్థాలను జీర్ణంచేసి చిన్నచిన్న రేణువులు (globules)గా మారుస్తాంది. ఈ విధానాన్ని ఎమల్సిఫెషన్ (Emulsification) అంటారు.

క్లోమరసంలో ఉండే ప్రెపిన్ అనే ఎంజైమ్ ప్రొటీన్లను జీర్ణం చేయడానికి అదే విధంగా లైపేజ్ అనే ఎంజైమ్ క్రొవ్వులను జీర్ణం చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

చిన్న ప్రేగుల గోడలు అంతరసాన్ని (Succus entericus) స్రవిస్తాయి. ఈ ప్రావాలు ప్రొటీన్లు మరియు క్రొవ్వులను మరింత చిన్న చిన్న అణవులుగా, శోషించడానికి వీలుగా మార్పు చెందిస్తాయి. కార్బోఫ్రౌడ్రెట్స్ నోటిలో కొంతవరకు మాత్రమే జీర్ణపూతాయి. జీర్ణశయంలో మార్పులు చెందకుండా చిన్న ప్రేగుల్లోకి చేరిన తరువాత అక్కడ క్షారసితి కలిగి ఉండటం వలన పూర్తిగా జీర్ణమవుతాయి.

కృత్యం-5

ఎంజైమ్ల పట్టిక పరిశీలించాం.

జీర్ణవ్యవస్థలో పనిచేసే ఎంజైమ్ల పట్టికను పరిశీలించండి. వివిధ రకాల జీర్ణరసాలు మరియు ఎంజైమ్ల విధులను గురించి తరగతి గదిలో చర్చించండి.

పట్టిక-1: జీర్ణక్రియా ఎంజైములు

క్ర.సం.	ఎంజైమ్ / పదార్థం	గ్రంథి	ప్రవించే ప్రదేశం	జీర్ణరసాలు	వెతీషైన చర్య జరువుతుంది	వీర్పదే ఉత్సొం/పదార్థం
1.	టయలిన్ (లాలాజల అమైలేజ్)	లాలాజల గ్రంథులు	ఆస్యకుహరం	లాలాజలం	కార్బోప్రౌడ్రెట్స్	మాల్టోజ్
2.	పెప్పిన్	జరరగ్రంథులు	జీర్ణశయం	జరరనం	ప్రాటీన్స్	పెప్పోన్స్
3.	పైత్యరనం (ఎంజైమ్ ఉండవు)	కాలేయం	ఆంత్రమూలం (Duodenum)	పైత్యరనం	కొవ్వులు	కొవ్వుల ఎమలీస్కరణ (కొవ్వులను చిన్న చిన్న రేణువులుగా మార్చట)
4.	అమైలేజ్	క్లోమం	ఆంత్రమూలం	క్లోమరనం	కార్బోప్రౌడ్రెట్స్	మాల్టోజ్
5.	ట్రైపిన్	క్లోమం	ఆంత్రమూలం	క్లోమరనం	ప్రాటీన్స్	పెప్పోన్స్, పాలిపెప్పైడ్స్
6.	లైపేజ్	క్లోమం	ఆంత్రమూలం	క్లోమరనం	కొవ్వులు	కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు గ్లిజరాల్
7.	పెప్పిడేజెన్	ఆంత్రగ్రంథులు	చిన్నప్రేగు	ఆంత్రరనం	పెప్పైడ్స్	అమైనోఆమ్లాలు
8.	సుక్రోజ్	ఆంత్రగ్రంథులు	చిన్నప్రేగు	ఆంత్రరనం	సుక్రోజ్ (చెరకులోని చక్కెర)	గుల్కోజ్

- కార్బోప్రౌడ్రెట్స్ పై చర్యజరిపే ఎంజైములు ఏవి?
- ఏ జీర్ణరనంలో ఎంజైములు ఉండవు?
- ప్రాటీన్స్ పై చర్య జరిపే ఎంజైములు ఏవి?

జీర్ణమైన అంత్యపదార్థాలు ప్రేగు నుండి రక్తంలోనికి (చిన్నప్రేగు గోడల ద్వారా) రవాణా కావడాన్ని శోషణ (Absorption) అంటారు.



చిన్నప్రేగు గోడలలో చిన్న వేళ్ళ మాదిరిగా ఉండే నిర్మాణాలు కనబడతాయి. వీటిని సూక్ష్మచూషకాలు (Micro Villi) అంటారు. ఇవి చిన్న ప్రేగుల ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచుతాయి. అందువల్ల శోషణ సామర్థ్యం పెరుగుతుంది. రక్తనాళాలు మరియు లింఫ్ గ్రంథులు సూక్ష్మచూషకాలతో కలిసి వల (జాలాకారం) గా ఏర్పడతాయి.

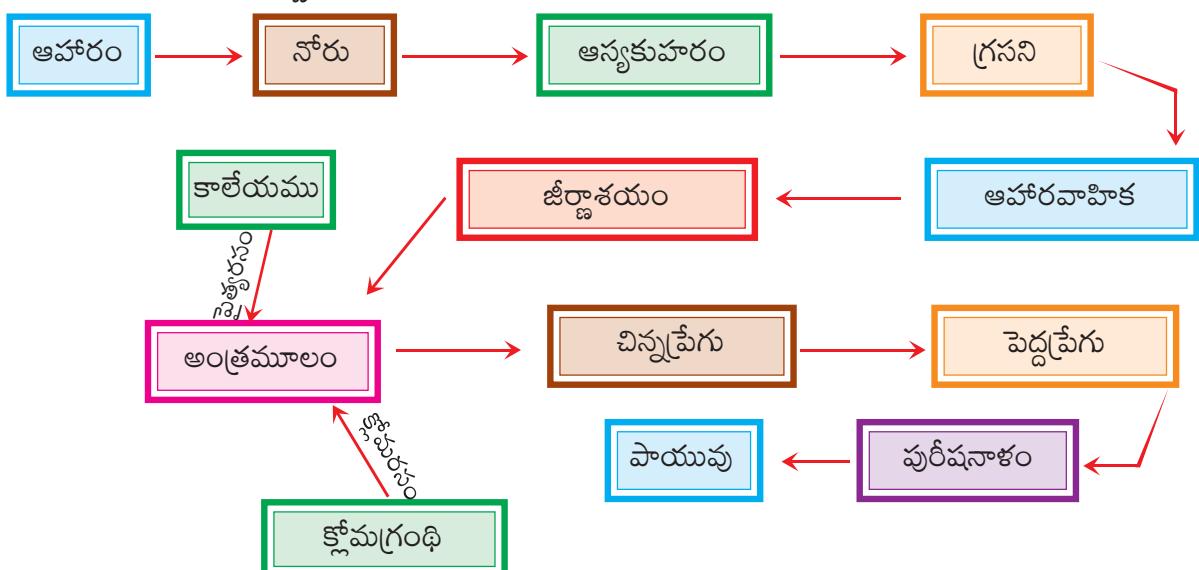
జీర్ణమైన అంత్యపదార్థాలు మొదట సూక్ష్మచూషకాలలోకి అక్కడి నుండి రక్తనాళాలు మరియు లింఫ్ నాళాలలోకి శోషించబడతాయి. అంటే జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాన్ని చిన్న ప్రేగుల గోడలు గ్రహిస్తాయన్నమాట. జీర్ణమైన ఆహారం అధికమొత్తంలో రక్తం ద్వారా శరీరంలోని ఇతర భాగాలకు తీసుకొనివెళ్ళడానికి దోహదపడతాయి. జీర్ణకాని మిగిలిన ఆహారపదార్థం పెద్ద పేగుల్లోకి పంపబడుతుంది. తరువాత వృధ్యపదార్థాలు పాయువు ద్వారా బయటికి నెట్టబడుతాయి. పాయువు ఆహారపాపిక యొక్క చివరి భాగం, పాయువు ద్వారా

జీర్జంకాని వ్యర్థపదార్థాలను తొలగించడాన్ని మలవిసర్జన అంటారు. పాయువు ద్వారా విసర్జించబడే పదార్థాలో స్వల్పపరిమాణంలో ఇంకా కొన్ని ప్రాచీనులు, కొవ్వులు, కార్బోఫ్రోడైట్లు ఉంటాయి. జీర్జవ్యవస్థకు సంబంధించిన మరిన్ని వివరాలను జీవక్రియలలో సమన్వయం పాతంలో చర్చించాలి.

మానవుని జీర్జవ్యవస్థ ప్లోచార్ట్

మానవుని జీర్జవ్యవస్థను తెలియజేసే ప్లోచార్ట్ ను పరిశీలించాలి.

- జీర్జక్రియా విధానం గురించి నీవు ఏమనుకుంటున్నావు?
- జీర్జక్రియలో జరిగే ప్రథాన దశలు ఏవి?



అహం వాహికకు సంబంధించిన ఆరోగ్యకర అంశాలు



మనం తీసుకునే ఆహం పైన మన ఆహంవాహిక పనితీరు ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో మనం తీసుకునే మితిమీరిన ఆహం ఆహంవాహికపై ప్రభావం చూపుతుంది. అటువంటి సందర్భంలో మనం అనారోగ్యానికి గురికావడం లేదా అజీర్జంతో బాధపడడంగాని చూస్తుంటాం.

జీర్జాశయం నుండి అవసరమైన పదార్థాలనుకానీ హోనికరమైన పదార్థాలనుకానీ తొలగించుకోవడానికి మన శరీరం పాటించే ప్రక్రియయే వాంతి (vomiting). వాంతి వచ్చే సమయంలో జీర్జాశయంలో మరియు ఆహంవాహికలో పెరిస్టాలిక్ చలనం తిరోగుమనంలో వెనకకి జరగటం వలన ఆహం నోటిసుండి బయటకు నెట్టబడుతుంది. వాంతులు జరగడానికి అనేక కారణాలు ఉన్నపుటికీ ఒక ముఖ్యమైన కారణం అతిగా తీవ్రం. తీవ్ర ఆహంలో కొవ్వుశాతం ఎక్కువగా ఉన్నపుడు, జీర్జంకానపుడు, విషతుల్యమైన ఆహారాన్ని తీసుకున్నపుడు కూడా వాంతులు అవడం సర్వసాధారణ విషయం.

మనం ఎక్కువ రోజులపాటు కొవ్వుతో కూడిన ఆహంపదార్థాలను తీవ్రపుడు

సాధారణంగా పైత్యంతో, పసరుతో కూడిన వాంతులతో బాధపడుతుంటాం. ఎక్కువగా కొవ్వు పదార్థాలను తిన్నప్పుడు కాలేయం కొవ్వును తట్టుకునే శక్తిని కోల్పోతుంది. అప్పుడు మనం తలనొప్పి, వాంతులతో బాధపడతాం.

మనం తీసుకున్న ఆహారం జీర్ణంకానప్పుడు అజీర్తితో బాధపడుతుంటాం. మనకు అజీర్తి కలగకుండా ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే ఈ కింది జాగ్రత్తలు పాటించాలి.

1. సాధారణమైన సమతుల ఆహారాన్ని తీసుకోవడం
2. మెల్లగా, ప్రశాంతంగా తినడం
3. ఆహారాన్ని బాగా నమిలి తినడం
4. తిన్న వెంటనే వ్యాయామం వంటి పనులు చేయకపోవడం
5. సరిపడినంత నీరు త్రాగాలి. క్రమబద్ధంగా సాఫీగా మలవిసర్జన జరిగేలా చూసుకోవాలి.

జీర్ణశయం, ఆంత్రమూలంలో ఏర్పడిన పుండ్రు (ulcers) అజీర్తికి ప్రథాన కారణం. ఈ పరిస్థితిని ఎక్కువగా ఎల్లప్పుడు చికాకు, ఆందోళనతో ఉండే వారిలో చూస్తాం. విశ్రాంతి లేకుండా పనిచేయడం, హడావిడిగా భోజనం చేయడం అజీర్తికి కారణాలు. ఈ మధ్యకాలంలో జీర్ణశయ అల్పరక్క బాష్పీరియా కారణం అవుతుంది అనే అంశంపై చేస్తున్న పరిశోధనల గురించి మీరు 9వ తరగతిలో చదివారు కదా!

ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే మలబద్ధకం లేకుండా ప్రతిరోజు మన జీర్ణానాళాన్ని ఖాళీచేయాలి. జీర్ణంకాని ఆహారం పెద్దప్రేగులో చాలా రోజుల వరకు అలాగే నిల్వ ఉంటే అందులో పెరిగే బ్యాష్పీరియా విడుదల చేసే హనికరమైన పదార్థాలు రక్తంలోకి శోషించబడతాయి. అందువల్ల అనేక ఇతర రకాల వ్యాధులు కూడా వచ్చే అవకాశం ఉంది. మన ఆహారంలో పీచుపదార్థాలు ఎక్కువగా తీసుకోవడం వలన మలబద్ధకాన్ని నివారించవచ్చు.

పోషకాహారలోపం - వ్యాధులు

మన శరీరంలో జీవక్రియలన్నీ సక్రమంగా నిర్వహించడానికి సరైన ఆహారం అవసరం అని మనం చదువుకున్నాం. మనం తినే ఆహారం సమతులాహారంగా ఉండాలి. అంటే దానిలో పిండి పదార్థాలు, మాంసకృతులు, కొవ్వులు, ఖనిజలవణాలు, విటమినులు మొదలైనవన్నీ తగిన పాళ్ళలో ఉండాలి. ప్రపంచ జనాభాలో మూడింటల్లో రెండువంతుల మంది ఆహార సంబంధిత వ్యాధులతో బాధపడుతున్నారు. కొంతమంది ఎక్కువ కెలోరిఫిక్ విలువగల ఆహారం తినడం వల్ల కూడా వ్యాధుల పాలవుతున్నారు. ఎక్కువమంది సమతులాహారం లభించకపోవడం వల్ల వ్యాధులకు గురవుతున్నారు. ఆహార సంబంధిత వ్యాధుల గురించి చర్చించడం ఎంతో అవసరం.

మనం తినే ఆహారంలో ఒకటి లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ పోషక పదార్థాలు తగిన పాళ్ళలో లేకపోవడాన్ని 'పోషకాహారలోపం' అంటాం. అనారోగ్యం, కావాలని తినకపోవడం, పోషక విలువల పట్ల, ఆహారం వండే పద్ధతులపట్ల సరైన అవగాహన లేకపోవడం, ఆర్థిక సామాజిక



అంశాలు మొదలైనవన్నీ మనదేశంలో పోషకాహార లోపానికి కారణమవుతున్నాయి.

పోషకాహార లోపాన్ని 3 రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. ప్రోటీన్ల సంబంధిత పోషకాహారలోపం (క్వాషియార్కోర్డ్)
2. కెలోరీలపరమైన పోషకాహారలోపం (మరాస్మెన్)

3. పోషక విలువలు లేని ఆహారం తీసుకోవడం.

పై కారణాల వల్ల వచ్చే కొన్ని వ్యాధుల గురించి చర్చిద్దాం.

క్వాషియార్కోర్డ్ (Kwashiorkor)



పటం-14(ఎ): క్వాషియార్కోర్డ్



పటం-14(బి): మెరాస్మెన్



పటం-14(సి): సూలకాయత్వం

ఇది ప్రోటీన్ లోపంవలన కలిగే వ్యాధి. శరీరంలోని కణాంతరావకాశాలలో నీరు చేరి శరీరమంతా ఉభ్యినట్టుగా కనిపిస్తుంది. కండరాల పెరుగుదల చాలా నెమ్ముదిగా ఉంటుంది. కాళ్ళు, చేతులు, ముఖం బాగా ఉభ్యి ఉంటాయి. పొడిబారిన చర్చం, విరేచనాలతో బాధపడుతూ ఉంటారు.

మెరాస్మెన్ (Marasmus)

ఈ వ్యాధి ప్రోటీన్లు, కెలరీలు రెండింటిలోపం వల్ల కలుగుతుంది. సాధారణంగా ఈ వ్యాధి వెంటవెంటనే గర్జం దాల్చడం వల్ల పుట్టే పిల్లల్లో లేదా ఎక్కువ కాన్సులయిన తల్లికి పుట్టే పిల్లల్లో సంభవిస్తుంది. ఈ వ్యాధిగ్రస్తులలో నిస్సుత్తువగా, బలహీనంగా ఉండడం, కీళ్ళవాపు, కండరాలలో పెరుగుదల లోపం, పొడిబారిన చర్చం, విరేచనాలు మొదలైన లక్షణాలుంటాయి.

- పెల్లిగ్రా వ్యాధిని గురించిన వివరాలు సేకరించి, మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

సూలకాయత్వం (Obesity)

అధిక కెలరీలు ఉండే ఆహారాన్ని ఎక్కువగా తినడం వల్ల ఈ వ్యాధి కలుగుతుంది. ఈ మధ్యకాలంలో ఇది ఒక పెద్ద ఆరోగ్యసమస్యగా మారింది. సూలకాయంతో బాధపడుతుండే పిల్లలు భవిష్యత్తులో దయాబిటీస్, గుండె సంబంధిత సమస్యలు, జీర్ణ సంబంధిత సమస్యలకు తొందరగా గురయ్యే ప్రమాదం ఉంది. సూలకాయతకు దారి తీస్తున్న ఇతర జంక్షప్టులు, అనారోగ్యకర ఆహారంపై ఆలవాట్లు గురించి మీ తరగతిలో చర్చించండి.

విటమిన్ లోపంవల్ల కలిగే వ్యాధులు

విటమినులు జీవసంబంధిత పదార్థాలు. ఇవి మన శరీరానికి తక్కువ పరిమాణంలో అవసరమయ్యే సూక్ష్మపోషకాలు. నిజానికి విటమినులు శరీరంలో సంశేషించబడవు. సాధారణంగా విటమినులు లోపాలకు గురికావడం కూడా జరగదు. ఎందుకంటే



పటం-14(డి): పెల్లాగ్రా



మన శరీరం విటమినులను పొందడానికి రెండు రకాల వనరులను కలిగి ఉంది. ఒకటి మనం తినే ఆహారం ద్వారా విటమినులు లభ్యత, రెండవది జీర్ణవ్యవస్థలో ఉండే బాటీరియా విటమినులను సంశేషించి శరీరానికి అందించడం. విటమినులను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. నీటిలో కరిగేవి (బి-కాంప్లెక్స్), విటమిన్-సి)

2. కొవ్వులలో కరిగేవి (ఎ, డి, ఇ, ఆ, కె విటమినులు)

విధమిన్	వసరులు	కలిగేవ్యాధులు	లక్షణాలు
థయామిన్ (B ₁)	తృణధాన్యాలు, నూనెగింజలు, కూరగాయలు, పాలు, మాంసం, చేపలు, గుడ్లు.	బెరిబెరి	వాంతులు, మూర్ఖు, ఆకలి లేకపోవడం, శ్వాసలో ఇబ్బందులు, పక్కవాతంకూడా రావచ్చు.
రైబోఫ్లావిన్ (B ₂)	పాలు, గుడ్లు, కాలేయం, మూత్రపిండాలు, ఆకుకూరలు.	గ్లాస్టేటిస్	నోటిపూత, పెదవుల చివరలు పగలడం, నాలుకపై పుండ్లు, వెలుతురు చూడలేకపోవడం, పొడిబారిన చర్చం.
నియాసిన్ (B ₃)	మూత్రపిండాలు, కాలేయం, మాంసం, గుడ్లు, చేపలు, నూనెగింజలు.	పెల్లగ్రా	చర్చవ్యాధులు, నీటివిరేచనాలు, జ్ఞావకశక్తి తగ్గిపోవడం, చర్చం పొలుసుబారిపోవడం.
పైరిడాక్సిన్ (B ₆)	తృణధాన్యాలు, నూనెగింజలు, కూరగాయలు, పాలు, మాంసం, చేపలు, గుడ్లు, కాలేయం.	అనీమియా	వాంతులు, మూర్ఖు.
సయానోకోబాలమిన్ (B ₁₂)	జీర్జవ్యవస్థలో ఉండే బ్యాక్టీరియా దీనిని సంభేషిస్తుంది.	పెర్మిషియస్ అనీమియా	నిస్సత్తువ, ఆకలి మందగించడం.
ఫోలిక్ ఆసిడ్	కాలేయం, మాంసం, గుడ్లు, పాలు, పండ్లు, తృణధాన్యాలు, ఆకుకూరలు.	అనీమియా రక్తహీనత	నీటివిరేచనాలు, ల్యాకోస్టైట్ సంఖ్య తగ్గిపోవడం, జీర్జవ్యవస్థలో శ్లేష్మ సమస్యలు.
పాంటోఫెనిక్ ఆమ్లం	చిలగడ దుంపలు, వేరుశనగ, కూరగాయలు, కాలేయం, మూత్రపిండాలు, గుడ్లు.	పాదాల పగుళ్ళు	నడవలేకపోవడం, మడమ నొప్పులు.
బయోటిన్	పప్పుధాన్యాలు, గింజలు, కూరగాయలు, కాలేయం, మూత్రపిండాలు, పాలు.	నాడీసంబంధ సమస్యలు	కండరాల నొప్పులు, అలసిపోవడం, మానసిక వ్యక్తులత.
ఆస్ట్రోర్పిక్ ఆమ్లం (C)	ఆకుకూరలు, పుల్లని పండ్లు, మొలకెత్తిన గింజలు.	స్క్రీవ్	గాయలు మానకపోవడం, ఎముకలు విరగడం.
రెటినాల్ (A)	ఆకుకూరలు, కారెట్, టొమాటో, గుమ్బాటి, బత్తాయి, మామిడి, మాంసం, చేపలు, గుడ్లు, కాలేయం, పాలు, కార్బోవర్ ఆయల్, పొర్ట్‌లివర్ ఆయల్.	కన్ను, చర్చ వ్యాధులు	రేచీకటి, చత్వారం, కండ్లు పొడి బారడం, చర్చం పొలుసుబారడం, నేత్రపటల సమస్యలు.
కాల్చిఫెరాల్ (D)	కాలేయం, గుడ్లు, కార్బోవర్ ఆయల్, పొర్ట్‌లివర్ ఆయల్, ఉదయపు ఎండ.	రికెట్స్	ఎముకలు సరిగా పెరగకపోవడం, పెళును బారడం, దొష్టికాళ్ళు, ముంజేతివాపు, దంత సమస్యలు.
టోకోఫెరాల్ (E)	పండ్లు, కూరగాయలు, మొలకెత్తిన గింజలు, పొడ్చుతిరుగుడు నూనె,	వంధ్యత్వ సమస్యలు	వురుములలో వంధ్యత్వం, ట్రీలలో గర్భప్రావ సమస్యలు.
ఫైలోక్సిస్టోన్ (K)	మాంసం, గుడ్లు. ఆకుకూరలు, పాలు.	రక్తం గడ్డకటకపోవడం	అధిక రక్తప్రావం, రక్తం గడ్డకటకపోవడం.

మనం తినే ఆహారం ద్వారా శరీరానికి కావలసిన విటమిన్లు లభిస్తాయి. సరయిన పాళ్ళలో లేకపోయినట్లయితే విటమిన్ లోపాల వ్యాధులకు కారణమవుతాయి. విటమిన్లు లభించే వనరులు, లోపించినపుడు కలిగే వ్యాధుల గురించి చార్టును పరిశీలించండి.



కీలక పదాలు

గ్లూకోజ్, పిండిపదార్థం, సెల్యూలోజ్, హరితరేణువు, గ్రానా, ప్రోమా, కాంతిచర్య, నిష్టాంతి చర్య, స్వయంపోషణ, పరపోషణ, పరాస్నాటిపోషణ, హస్టారియా, ఆహారనాళం, లాలాజల గ్రంథులు, పెరిస్టాలిక్ చలనం, అమైలేజ్, టయలిన్, పెపిన్, కైమ్, సంవరిణి కండరాలు, జీర్ణక్రియ, క్లోమం, ఎంజైమ్, పైత్యరసం, టైప్స్ జె, కొప్పలు, కాలేయం, ఎమబీకరణం, క్యాపియార్కర్, మరాస్ మన్.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?



- స్వయం పోషణ విధానంలో సరళమైన ఆకర్షన్ పదార్థాలైన కొన్ని ఖనిజ లవణాలను, నీటిని నేలనుండి గ్రహిస్తాయి. గాలిలోని కార్బన్ డై ఆష్టోడ్స్ ఉపయోగించి బాహ్యశక్తి జనకమైన సూర్యకాంతి సమక్షంలో అధిక శక్తి కలిగిన సంక్లిష్ట కర్పున పదార్థాలు తయారవుతాయి.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియ విధానంలో ప్రతహరితం కలిగిన ఆకుపచ్చని మొక్కలు గ్లూకోజ్ మరియు పిండిపదార్థం వంటి పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి సూర్యరశ్మి (కాంతి) సమక్షంలో కార్బన్ డై ఆష్టోడ్స్ మరియు నీటిని వినియోగించుకుంటాయి. కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ వ్యర్థపదార్థంగా విడుదల అవుతుంది.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియను క్రింది సమీకరణ రూపంలో చూపించవచ్చు.
$$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{ప్రతహరితం}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$$
- కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరగడానికి కాంతి, కార్బన్ డై ఆష్టోడ్స్, నీరు, ప్రతహరితం అవసరం.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రధానంగా హరితరేణువులలో జరుగుతుంది.
- హరితరేణువులోని గ్రానాలో కాంతి చర్య, ప్రోమాలో నిష్టాంతి చర్య జరుగుతుంది.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియలో గ్లూకోజ్, నీరు మరియు ఆక్సిజన్లు అంతృపదార్థాలుగా ఏర్పడతాయి.
- హరితరేణువులో కిరణజన్యసంయోగక్రియ జిగీటప్పుడు ఈ కింది చర్యలు జరుగుతాయి.

కాంతిశక్తి రసాయనిక శక్తిగా మారటం

నీటి అఱవు విచ్చిత్తి చెందడం

కార్బన్ డై ఆష్టోడ్స్ కార్బోహైడ్రాట్స్ గా క్షయకరణం చెందటం

- ఇతర జీవులు తయారుచేసిన సంక్లిష్ట పదార్థాలను ఆహారపదార్థాలుగా తీసుకోవడమే పరపోషణ.
- పోషణల పద్ధతులు ఆహారపదార్థాల లభ్యతపై మరియు ఆహారం పొందే విధానంపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
- కొన్ని ఏక కణజీవులలో శరీర ఉపరితలం నుండి ఆహారం సేకరించినపుటికీ జీవి సంక్లిష్టత పెరిగేకొలది వివిధ భాగాలు ప్రత్యేక విధులు నిర్వహించడానికి వీలుగా రూపొందాయి.
- సంక్లిష్ట కార్బోహైడ్రాట్లు, ప్రాటీన్లు, లిపిడ్లు సరళ అఱవులుగా ఎంజైమ్లు సహాయంతో విడగొట్టబడి శరీరంలో శేషణకు అనువుగా మార్చే ప్రక్రియను జీర్ణక్రియ అంటారు.

- మానవనిలో ఆహారం తిన్న తరువాత అది వివిధ దశలో జీర్ణశయ గ్రంథుల ద్వారా ప్రవించబడిన ఎంజైమ్లచే విదగొట్టబడుతుంది. జీర్ణమైన ఆహారం చిన్నపేగులో శోషించబడి అక్కడ నుండి ప్రతి కణానికి పంపబడుతుంది.
- జీర్ణవ్యవస్థలో ఆహారనాళంతో పాటుగా అనేక అనుబంధ అవయవాలు జీర్ణరసగ్రంథులు ఉంటాయి. మానవని జీర్ణవ్యవస్థ కింది విధులను నిర్వహిస్తుంది.

అంతర్గ్రహణం : ఆహారం తీసుకోవడం

జీర్ణక్రియ : సంక్లిష్ట పదార్థాలు ఎంజైమ్ల సహాయంతో సరళ పదార్థాలుగా మారతాయి. వాటిని శరీరం ఉపయోగించుకుంటుంది.

శోషణ : జీర్ణమైన ఆహారం ఆహార నాళం గుండా ప్రధానంగా చిన్న ప్రేగుల గుండా ప్రయాణించేటప్పుడు ప్రసరణ వ్యవస్థలోకి ఆహారం చేరడాన్ని శోషణ అంటారు.

మలవిసర్జన : జీర్ణంకాని ఆహారం పాయువు ద్వారా బయటికి పంపడం.



అభ్యాసాన్నిమేరుగుపరచుకుండా

1. కిందివాని మధ్య జేధాలు రాయండి.(AS1)

(ఎ) స్వయం పోషణ - పరపోషణ

(బి) అంతర గ్రహణం - జీర్ణక్రియ

(సి) కాంతి చర్య - నిష్టాంతి చర్య

(డి) పత్రహరితం - హరితరేణువు

2. కిందివానికి కారణాలు చెప్పండి.(AS1)

(ఎ) సజీవ ప్రపంచానికి కిరణజన్యసంయోగక్రియ శక్తికి మూలాధారమని ఎలా చెప్పగలవు?

(బి) నిష్టాంతి చర్యను కాంతితో సంబంధం లేకుండా జరిగే చర్య అని పిలవడం సముచ్చితం.

(సి) కిరణజన్యసంయోగక్రియలో నిర్వహించే ప్రయోగాలకు ముందు మొక్కలోని పిండిపదార్థం తొలగించాలంటారు ఎందుకో చెప్పండి?

(డి) ఆకుపచ్చలీ మొక్కలను సూర్యరశ్మిలో పెట్టి శ్వాసక్రియకు సంబంధించిన ప్రయోగాలు నిర్వహించలేము ఎందుకు?

3. ఈకింది వానికి ఉండావారణలివ్వండి.(AS1)

(ఎ) జీర్ణక్రియ ఎంజైమ్లు

(బి) పరపోషణను పాటించే జీవులు

(సి) విటమినులు

(డి) పోషక ఆహారలోపం వలన కలిగే వ్యాధులు

4. కిరణజన్యసంయోగక్రియకు కావాల్సిన ముడిపదార్థాలు మొక్కలు ఎక్కడ నుండి గ్రహిస్తాయి?(AS1)

5. స్వయం పోషణ జరగడానికి కావలసిన పరిస్థితుల గురించి వివరించండి. ఈ చర్యలో ఏర్పడే ఉత్పన్నాలు ఏవి?(AS1)

6. రసాయన సమీకరణం సహాయంతో కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే విధానాన్ని ఖ్లో చార్ట్ సహాయంతో వివరించండి.(AS1)

7. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఏర్పడే ఏవైనా మూడు అంత్య ఉత్పన్నాల పేర్లు రాయండి.(AS1)

8. కాంతిచర్య, నిష్టాంతి చర్యల మధ్య సంబంధ పదార్థంగా పని చేసేది ఏది?(AS1)

9. చాలా రకాల ఆకుల పైభాగం కిందిభాగం కంటే మెరుస్తుంటుంది ఎందుకు?(AS1)

10. చక్కని పటం సహాయంతో క్లోరోఫోటోస్టాటిస్ నిర్మాణం గురించి వివరించండి.(AS1)

11. జీర్ణశయంలో ఆమ్లం పాత్ర ఏమిటి?(AS1)

12. ఆహారం జీర్ణం చేయడంలో జీర్ణక్రియ ఎంజైమ్ల పాత్ర గురించి రాయండి.(AS1)

13. ఆహారం శోషించడానికి చిన్నప్రేగు నిర్మాణం ఎలా మార్చుచేంది ఉంటుంది?(AS1)

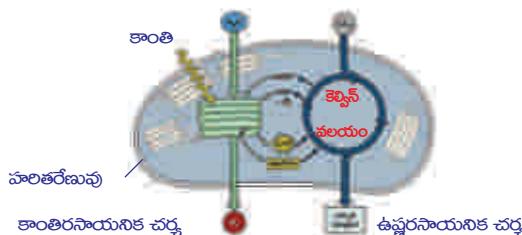
14. కావ్యాలు ఎలా జీర్ణమవుతాయి? ఎక్కడ జీర్ణమవుతాయి?(AS1)
15. ఆహారం జీర్ణం కావడంలో లాలాజలం పాత్ర ఏమిటి?(AS1)
16. జీర్ణ వ్యవస్థలో చిన్న ప్రేగులు క్రమంగా అమ్లయుతంగా మారితే ప్రోటీన్లు జీర్ణం కావటంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?(AS1)
17. జీర్ణనాళంలో పీచుపదార్థాల పాత్రాలనిటి?(AS1)
18. పోషకాహార లోపం అంబే ఏమిటి? ఏవైనా కొన్ని పోషకాహార లోపం వల్ల కలిగే వ్యాధుల గురించి రాయండి.(AS1)
19. ఫంగై, బాక్టీరియాల వంటి జీవులలో పోషణ ఎలా జరుగుతుంది?(AS1)
20. గాలిలో కార్బన్‌డైఅట్మేడ్ పరిమాణం క్రమంగా పెరుగుతూ పోతుంటే అది కిరణజన్యసంయోగక్రియ మీద ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?(AS2)
21. కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటుకంటే శ్వాసక్రియ రేటు ఎక్కువైతే ఏమవుతుంది?(AS2)
22. ఏండి పదార్థాలు జీర్ణశయంలో జీర్ణంకావని ఎలా చెప్పగలవు?(AS2)
23. ఆకులలో ఏండి పదార్థాన్ని పరిశీలించడానికి మీరు మీ పారశాల ప్రయోగశాలలో అనుసరించిన విధానాన్ని తెలపండి.(AS3)
24. ఆకుపచ్చని మొక్కను నూర్యకాంతిలో ఉంచినప్పుడు ఆక్షిజన్సన్ విడుదల చేస్తాయి అనడానికి నీవు ఎలాంటి ప్రయోగం చేస్తావు?(AS3)
25. ప్రాధమిక ఆరోగ్యకేంద్రం నుండి పోషకాహార లోపంతో భాధపడుతున్న వేరు వేరు వయస్సు ఉన్న పిల్లల సమాచారాన్ని సేకరించి, ఒక పట్టికలో నమోదు చేసి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

క్రమ.సంఖ్య.	వయస్సు	పోషకాహారలోపం ఉన్న విద్యార్థుల సంఖ్య		
		ప్రోటీన్లోపం	క్యాలరీల లోపం	విటమిన్లు లోపం

26. భూమిపైన ఆకుపచ్చటి మొక్కలు లేకపోతే భూమిపైన జీవరాశి మనుగడ కష్టమవుతుందా? దీనిని ఎలా సమర్థిస్తారు?(AS5)
27. మీరు పరిశీలించిన పత్రరంధ్రం పటం గీయండి. కిరణజన్యసంయోగక్రియలో దీని పాత్రను తెలపండి.(AS5)
28. మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ పటంగా భాగాలు గుర్తించండి. ఏ ఏ భాగాలలో పెరిస్టాలిక్ చలనం ఉంటుందో జాబితా రాయండి.(AS5)
29. ఆహారనాళంలో విధి అవయవాల గుండా ఆహారం ప్రయాణించే విధానాన్ని ప్రదర్శించేందుకు రహిమ్ ఒక నమూనాను తయారుచేశాడు. దానిని పరిశీలించండి. అవయవాల పేర్లు రాయండి.(AS5)



30. కింది పటాన్ని పరిశీలించండి. కాంతి, నిష్పాతి చర్యల గురించి మీరేమి అర్థం చేసుకున్నారో రాయండి.(AS5)



31. దాదాపు జీవ ప్రపంచమంతా ఆహారంకోసం మొక్కలమీదనే ఆధారపడుతోంది కదా! ఆకుపచ్చని మొక్కలు ఆహారం తయారుచేసే విధానాన్ని నీవు ఎలా అభినందిస్తావు? (AS6)
32. గట్టిగా ఉండే ఆహార పదార్థాలు సైతం జీర్ణక్రియలో మెత్తని గుజ్జగా మారిపోతాయి. అలాగే ఎక్కడ ఏ రకమైన ఎంజైమ్ అవసరమో ఆ ప్రత్యేక ప్రదేశంలోనే ఆ ఎంజైమ్ విదుదలవుతుంది. ఆశ్చర్యం కలిగించే ఈ అంశాలను సూచిస్తూ ఒక కార్బూన్‌ను గీయండి. (AS7)
33. ఈ పాఠం చదివిన తరువాత నీవు నీ ఆహారపు అలవాట్లలో ఏ ఏ మార్పులు చేసుకుంటావు? (AS7)

కింది ఖాళీలను పూర్తించండి

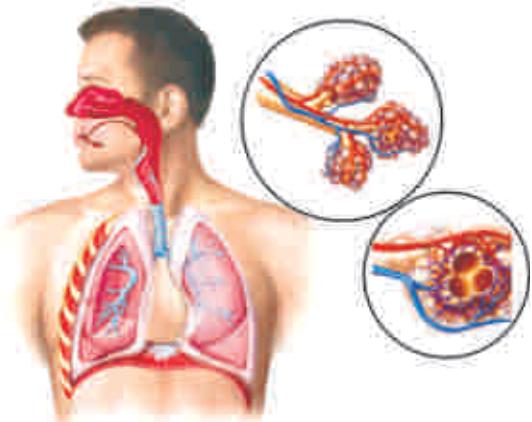
1. మొక్కలు తయారుచేసుకునే ఆహారపదార్థం రూపంలో నిల్వచేయబడుతుంది.
2. కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే ప్రదేశంగా పేర్కొనడగినది
3. క్లోమరసంలో ఉండే ఎంజైమ్లు,లను జీర్ణం చేయడానికి తోడ్పడతాయి.
4. చిన్న ప్రేగులలో ఉపరితల వైశాల్యం పెంచడానికి వేళ్ళవంటి నిర్మాణాలు కనబడతాయి. వీటిని అంటారు.
5. జరర రసంలో ఆమ్లం ఉంటుంది.
6. ప్రేగులలో ఉండే బాట్కిరియా విటమిన్‌ను సంశోషిస్తుంది.

నరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. కిందివానిలో పరాన్నిజీవులు ()
 (ఎ) ఈస్ట్ స్ట్రీట్ స్టోర్ గూడుగు (బి) పుట్టగొడుగు (సి) కస్టమ్ జలగ
2. కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు కింది వాటితో ప్రభావితం కాదు. ()
 (ఎ) కాంతితీవ్రత బి) ఆర్థత సి) ఉష్ణోగ్రత డి) కార్బోన్‌డైఅక్సైడ్ గాధత
3. మొక్కను 48 గంటలపాటు చీకటిలో ఉంచిన తరువాత కిరణజన్యసంయోగక్రియకు సంబంధించిన ప్రయోగం చేస్తారు ఎందుకంటే ()
 (ఎ) క్లోరోఫిల్స్ తొలగించుటకు సి) కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుగుటను నిరూపించుటకు
 (బి) పిండిపదార్థాన్ని తొలగించుటకు డి) పిండిపదార్థం అయిపోతుందని తెలుసుకోవడానికి
4. కిందివానిలో ఎంజైమ్లేని జీర్ణసం ()
 (ఎ) పైత్యరసం బి) జరరరసం (సి) క్లోమరసం డి) లాలాజలం
5. ఏకకణ జీవులలో ఆహార సేకరణ క్రింది వాని ద్వారా జరుగుతుంది. ()
 (ఎ) శరీర ఉపరితలం ద్వారా (బి) నోటిద్వారా (సి) దంతాల ద్వారా (డి) రిక్కి ద్వారా
6. కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగేటపుడు మొక్కలో ఏ భాగం గాలిలో నుండి కార్బోన్‌డైఅక్సైడ్‌ను గ్రహిస్తుంది.
 (ఎ) మూలకేశాలు (బి) పత్రరంధ్రం (సి) ఆకు ఈనె (డి) రక్కకప్రతాలు ()

పాఠం

2



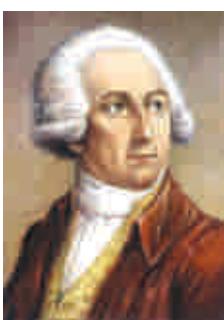
శ్వాసక్రియ - శక్తి ఉత్పాదక వ్యవస్థ



జీవులు ఏకకణ నిర్మితాలు లేదా బహుకణ నిర్మితాలు కావచ్చు. జీవులు ఏవైనప్పటికీ అవి సజీవంగా ఉండడానికి మూలకారణం అవి తాము తీసుకునే ఆహారం ద్వారా అనేక జీవక్రియలను నిర్వహించడమే. మనం తిన్న ఆహారం నుండి శరీరం పోషకాలను ఎలా పొందుతుందనే విషయాలను 'పోషణ' పాఠంలో చర్చించాం కదా! ఇలా పొందిన పోషకాల నుండి శక్తిని ఉత్పన్నం చేయడంలో శ్వాసక్రియ ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తుంది. అంటే శ్వాసక్రియ ఆహారం యొక్క అంతిమ ఉపయోగానికి దారి తీస్తుందన్నమాట. ఆహారానికి శ్వాసక్రియకు సంబంధం ఉండంటే ఆశ్చర్యంగా అనిపిస్తుంది కదూ! మనం దైనందిన కార్బూక్రమాలు నిర్వహించుకోవడానికి కావలసిన శక్తి ఆహారం దహనం చెందడం వల్లనే ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఆక్రీజన్ అందుబాటులో ఉన్నప్పుడు సాధారణంగా శ్వాసక్రియ జరుగుతుందని మీకు తెలుసు. జీవి శరీరంలోని కణాలన్నీ ఆహారం నుండి లభించే శక్తిని ఉపయోగించుకొని జీవక్రియలన్నీ నిరంతరాయంగా జరిగేలా చూస్తాయి. దీని కోసం కణాలకు తగినంత ఆక్రీజన్, ఆహారం ఇతర రసాయనాలు అవసరమవుతాయి.

శ్వాసక్రియ Respiration అనే పదం Respire అనే లాటిన్ పదం నుండి ఏర్పడింది. రెస్పుయర్ అంటే 'పీల్చడం' అని అర్థం. అయితే ఇది కేవలం ఉచ్చాస, నిశ్వాసలనే కాకుండా కణాలలో ఆక్రీజన్ వినియోగింపబడడం వరకు ఉండే అన్ని దశలను కలిపి సూచిస్తుంది. ముందుగా మనం వాయువులకు, శ్వాసక్రియా విధానానికి గల సంబంధాన్ని చూద్దాం.

శ్వాసక్రియ, వాయువుల ఆవిష్కరణ



పటం-1: లేవోయిజర్



'పీల్చడం'గా పిలువబడుతూ వస్తున్న ఈ జీవక్రియకు 14వ శతాబ్దిం తరవాత 'శ్వాసక్రియ' అనే పేరు వాడుకలోకి వచ్చింది. గాలి అనేక వాయువుల మిశ్రమం అని తెలియడానికి పూర్వమే శ్వాసక్రియ భావన గురించి శాస్త్రవేత్తలు ఆలోచించారు. జీవుల శరీరం లోపల అంతర్గతంగా జరిగే అనేక జీవన క్రియల గురించి వారికి దాదాపుగా తెలియదు. అయితే

శ్వాసక్రియను వాయు ప్రసార మార్గంగా, ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియగా, వైద్య పరిభాషా పదంగా ఉపయోగించేవారు.

18వ శతాబ్దంలో లెవోయిజర్, జోనెఫ్ ప్రీస్ట్ల్ అను శాస్త్రవేత్తలు వాయు ధర్మాలు, వాయు వినిమయం, శ్వాసక్రియ గురించి చేసిన సమగ్ర పరిశోధనల ఆధారంగా మన శరీరంలో జరిగే వాయువుల మార్పిడి గురించి కొన్ని విషయాలు తెలుసుకోగలిగారు. జోనెఫ్ ప్రీస్ట్ల్ చేసిన ప్రయోగాల గురించి 7వ తరగతిలో చర్చించాం (7వ తరగతి పార్యాప్తస్కంలో పోషణ, జీవులలో శ్వాసక్రియ పాత్యాంశాలలో పరిశేలించండి). మరొకసారి పై విషయాలను పునర్శరణ చేసుకుందాం.

- వాయు సంఘటనం గురించి మరిన్ని విషయాలు తెలుసుకోవడానికి ప్రీస్ట్ల్ ప్రయోగాలు ఉపయోగపడుతాయని చెప్పవచ్చా? ఎలా?

లెవోయిజర్ కూడా వాయువుల ధర్మాలు అర్థం చేసుకోవడానికి అనేక ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు. ఆయన తన ప్రాధమిక ప్రయోగాల్లో సున్నపు నీరున్న పశ్చంలో ఉంచిన బొగ్గుపొడిని మండించినపుడు గంటజాడీలో వెలువడిన వాయువులను ‘స్థిరమైన వాయువు’ (Fixed air) (ఆకాలంలో కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ వాయువును స్థిరమైన వాయువు లేదా బొగ్గుపులను వాయువు అని పిలిచేవారు.) అని గుర్తించాడు. తరవాత ప్రయోగాలలో గంటజాడీలో ఫాస్పురస్సను ఉంచి మండించాడు. పై ప్రయోగాల ఫలితాలను బట్టి మండించినపుడు గాలిలో ఉన్న పదార్థం ఏదో ఫాస్పురస్సతో కలుస్తోందని, అది నీటి ఆవిరిది ఫాస్పురస్సది మాత్రం కాదని గుర్తించాడు. “ఫాస్పురస్సతో కలుస్తున్నది గాలి అయినా కావచ్చ లేదా గాలిలో కొంత పరిమాణంలో ఉంటూ సాగేశక్తి కలిగిన ఇంకేదైనా కావచ్చ, అది మనం పీల్చే గాలి లాంటిది అయి ఉంటుంది” అని తన ప్రయోగాల గురించి తెలియజేశాడు. ఆ పదార్థమే మనం పీల్చే గాలిలోనూ మన చుట్టూ ఉన్న గాలిలోనూ ఉంటూ వస్తువులను మండించడానికి దోహదపడుతుందని తెలిపాడు.

- లెవోయిజర్ ప్రకారం వస్తువులు దహనం చెందినపుడు వెలువదేది ఏమిటి?
- గాలి గురించి తన ప్రయోగం ద్వారా లెవోయిజర్ ఏమి తెలుసుకున్నాడు?
- లెవోయిజర్ ప్రయోగాల ఆధారంగా మనం ఏ నిర్ధారణకు రావచ్చు?

ఒక పదార్థం లేదా లోహం దహనం చెందినపుడు వెలువదే వాయువులకూ, శ్వాసక్రియలో మనం పీల్చేగాలికి చాలా స్పృష్టమైన తేడా ఉంటుందని ఆయన గమనించాడు. మనం విడిచేగాలి సున్నపుతేటపై ప్రభావాన్ని చూపినంతగా వస్తువులు మందడం వల్ల వెలువదే వాయువులు ప్రభావం చూపలేవని కూడా గుర్తించాడు.

లేవోయిజర్ తన ప్రయోగాల ద్వారా శ్వాసక్రియలో రెండు ప్రక్రియలు ఉంటాయని గుర్తించినప్పటికీ ఒక ప్రక్రియ గురించి మాత్రమే తెలుసుకోగలిగాడు. విడిచే గాలిలో బొగ్గుపులను వాయువు ఉంటుందని తెలుసుకోగలిగాడు. తరవాత చేసిన అనేక ప్రయోగాల ద్వారా గాలిలో స్థిరమైన వాయువు లేదా బొగ్గుపులను వాయువు (కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్) 1/6వ వంతు పరిమాణంలో ఉంటుందని గుర్తించాడు. ఆకాలంలో ఆక్రీజన్వెయివును ఖర్చుయ్యే



పటం-2: ప్రీస్ట్ల్

వాయువు (Vitiated air) అని భావించేవారు. మామూలు గాలిని తిరిగి తయారు చేయాలంటే మండడానికి, పీల్చుదానికి ఉపయోగించబడుతున్న ఖర్చుయ్యే గాలిని కలిపినంత మాత్రాన సరిపోదు. దానిలో ఉండే ‘స్థిరమైన వాయువు’ను తోలగించాలని భావించాడు.

తరవాత శ్వాసక్రియ గురించి తార్పికంగా ఆలోచించి ఒక నిర్ణయానికి వచ్చాడు. పీల్చేగాలి లేదా ఖర్చుయ్యగాలి (O_2) ఊపిరితిత్తులలోకి వెళ్లి ‘స్థిరమైన గాలి’ (CO_2)గా మారుతుంది లేదా మార్పిడి జరుగుతుందని భావించారు. ఈ మార్పిడిలో ఎంత పరిమాణం గల ఖర్చుయ్య గాలి ఊపిరితిత్తులకు చేరిందో అదంతా పీల్చుకోబడి అంతే పరిమాణంలో ‘స్థిరమైన గాలి’ ఊపిరితిత్తుల నుండి గాలిలోకి విడుదలవుతుందని ఊహించాడు.

ఇలా ఊపిరితిత్తులకు చేరిన గాలి రక్తంలో కలవడం వల్ల దానికి ఎరుపు రంగు వస్తుందని భావించాడు. (అయితే తరవాత కాలంలో హీమాగ్లోబిన్ వర్షాదం వల్ల రక్తానికి ఎరుపు రంగు వస్తుందని శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు.)

లెవోయిజర్ అవిష్టరణలు తరవాత కాలంలో మరిన్ని పరిశోధనలకు దారితీశాయి.

- లెవోయిజర్ అనుకున్న బొగ్గుపులును వాయువు ఏమిటి?
- అతని పరిశోధనల ప్రకారం పీల్చుదానికి పనికివచ్చే గాలి ఏమిటి?
- తన ప్రయోగాల ద్వారా శ్వాసక్రియ విధానంలో ఏయే సోపానాలు ఉంటాయని లెవోయిజర్ పేర్కొన్నారు?

19వ శతాబ్దం మధ్యకాలానికి చెందిన ప్రభ్యాత రసాయన శాస్త్రవేత్త ‘జాన్ డాపర్’ రాసిన మానవ శరీర ధర్మశాస్త్రం గ్రంథంలో శ్వాసక్రియ గురించి ఇలా పేర్కొన్నారు. “జీవులు గ్రహించే పదార్థాలలో దహనం చెందడానికి పీతైనవి, నీరు, ఆక్షిజన్ ప్రధానంగా ఉంటాయి. ఇవన్నీ ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడి జరిపే చర్యల వల్ల భౌతికంగా జీవక్రియలు జరుగుతాయి. శరీరం నుండి విడుదలయ్యే విసర్జితాలలో నీరు, కార్బన్ యొక్క ఆక్షైట్లు, ఫాస్పరన్, సల్వర్, కొన్ని ఇతర పదార్థాలు ఉంటాయి”.

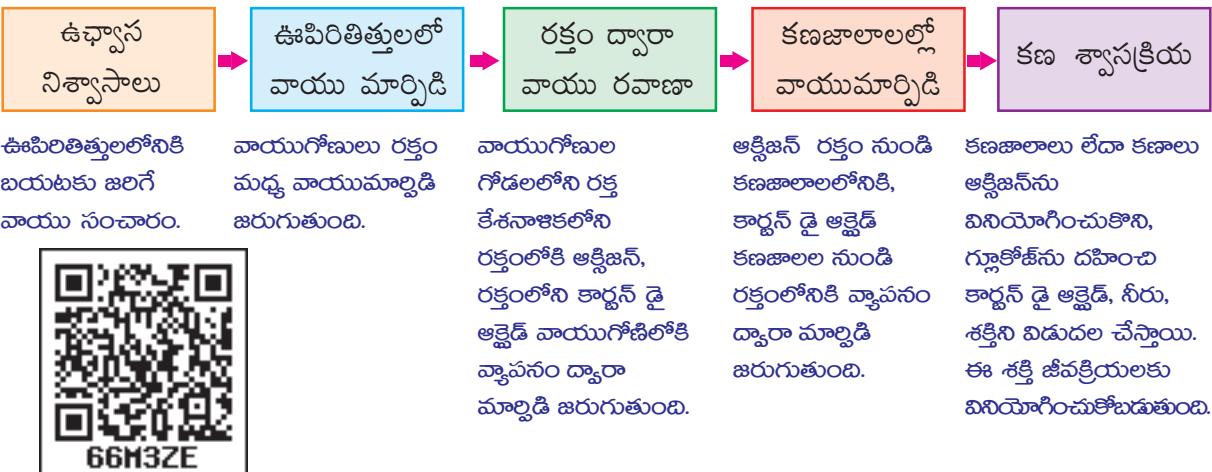
పై ఆధారాలన్నిటి ద్వారా 19వ శతాబ్దం మధ్యకాలం నాటికి శ్వాసక్రియలో పాల్గొనే ప్రధానమైన పదార్థాల పాత్ర గురించి తెలిసింది. కానీ శ్వాసక్రియ జరిగే విధానం గురించి అంతగా స్పష్టత రాలేదు. అయితే శరీరంలో ఉత్పత్తి అయ్యే ఉష్ణానికి, శ్వాసక్రియకు సంబంధం ఉందని శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు.

- మనచుట్టా ఉన్న గాలితో పోల్చినపుడు విడిచేగాలి వేడిగా ఉండడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. శ్వాసక్రియ దీనికి కారణమవుతుందని మీరు అనుకుంటున్నారా?

ఈ విషయాల గురించి అధ్యయనం చేయడానికి మానవులలో శ్వాసక్రియలలో పాల్గొనే వివిధ దశలను గురించి తెలుసుకుండాం.

శ్వాసక్రియలో వివిధ దశలు

శ్వాసక్రియలో వివిధ దశల మధ్య స్పష్టమైన విభజన రేఖలు ఉండవు. శ్వాసక్రియ అనేక జీవ, రసాయన, భౌతిక చర్యల సంకీర్ణ ప్రక్రియ. అయితే మనం స్థాలంగా అవగాహన చేసుకోవడం కోసం శ్వాసక్రియ విధానాన్ని వివిధ శీర్షికల కింద అధ్యయనం చేద్దాం.



ఉధ్వని నిశ్వాసాలు

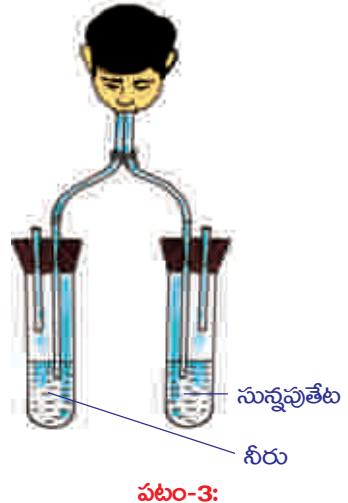
మనం విడుదల చేసే గాలిలో ఏ వాయువులు ఉంటాయో తెలుసుకొనే ప్రయోగాలు ఇంతకుముందు తరగతులలో చేశారుకదా!

సున్నపుతేటలోనికి గాలిని వేగంగా ఊపినపుడు, అది త్వరగా పాలవలె తెల్లగా మారడాన్ని మనం గమనించాం. అదే సున్నపుతేటలోనికి మామూలు గాలిని ‘సిరంజి’ ద్వారాగాని, పిచికారి ద్వారాగాని పంపినపుడు చాలా ఎక్కువ సమయం పడుతుంది.

పటం-3లో చూపినవిధంగా పరికరాలను అమర్చి మరొకసారి ప్రయోగం చేయండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి.

ఈ ప్రయోగం ఏం తెలియజేస్తుంది?

- ఏ వాయువు సున్నపుతేటను పాలవలె తెల్లగా మారుస్తుంది?
- మనచుట్టూ ఉన్న గాలితో పోల్చినపుడు మనం బయటకు వదిలే గాలిలో ఏ వాయువు ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉన్నది?



పటం-3:

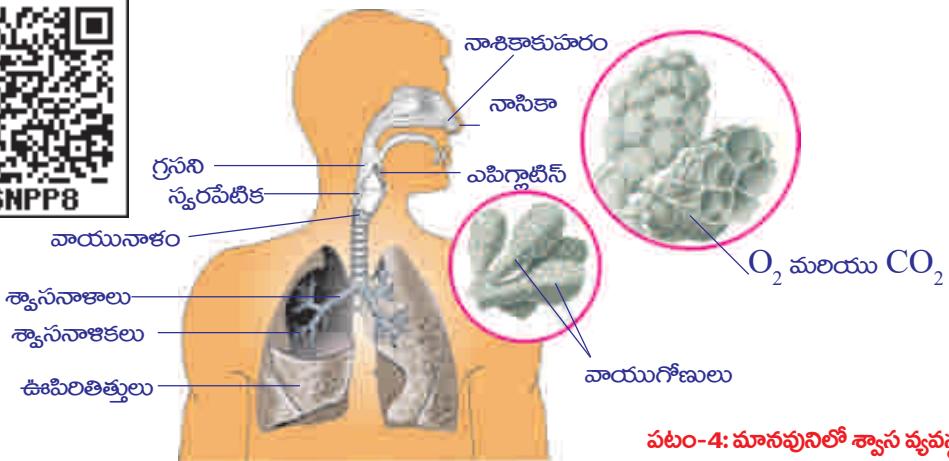
అద్దంపైకి శ్వాస వదిలినపుడు నీటి ఆవిరి అద్దంపై ఏర్పడడాన్ని గమనించే ఉంటారు. మనం విడిచే గాలిలోకి నీటి ఆవిరి ఎక్కడ నుండి వచ్చింది?

మనం విడిచే గాలిలో కొన్ని అంశభూతాలు ఎక్కువగాను మరికొన్ని తక్కువగాను ఉండటానికి గల కారణాలను తెలుసుకోవడానికి మనం శ్వాసవ్యవస్థలో వాయు ప్రసారం జరిగే మార్గం గురించి ఉధ్వని నిశ్వాసాలు జరిగే క్రియా విధానం గురించి అధ్యయనం చేయాలి.

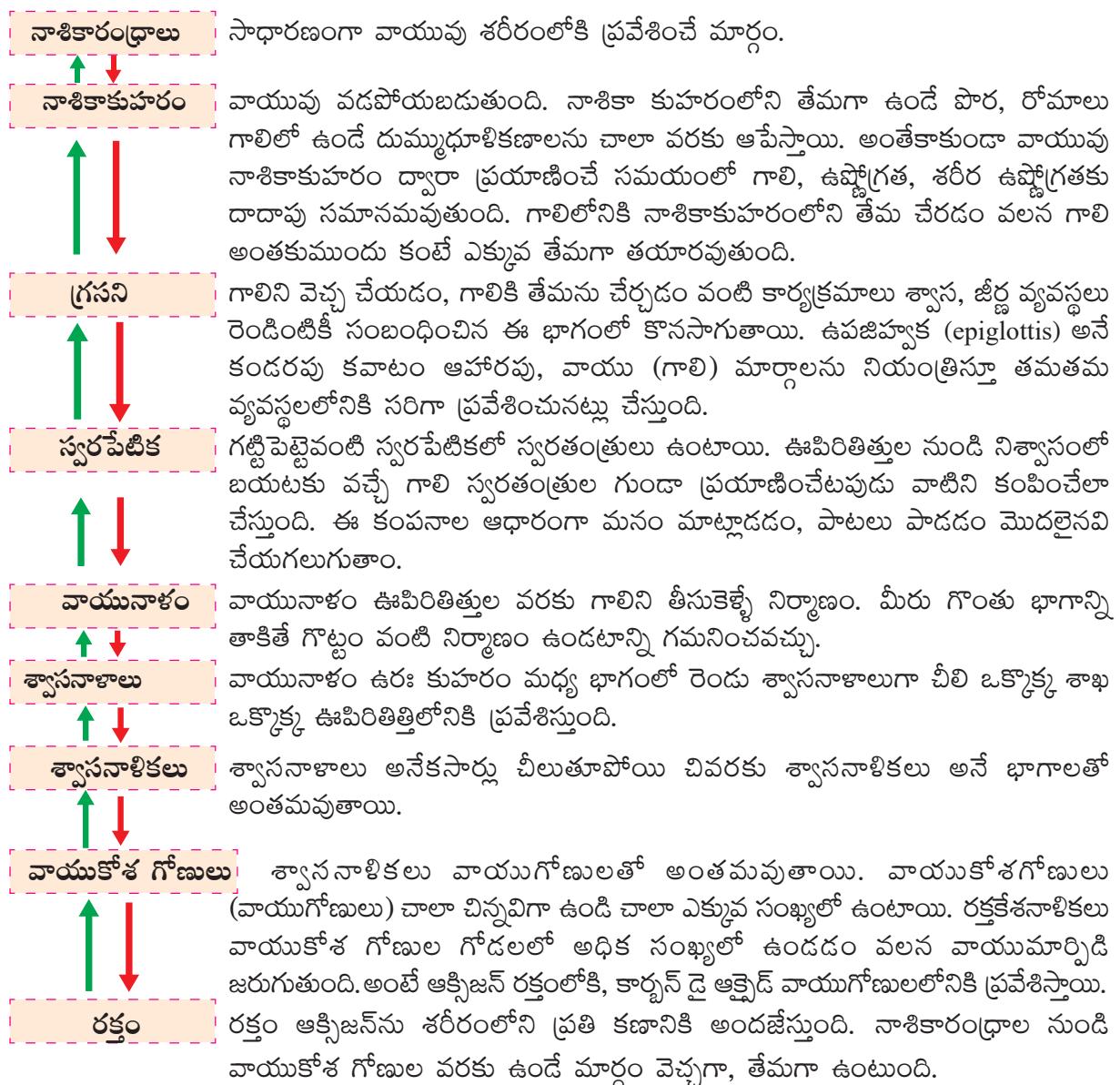
సామాన్య అద్దంలో శ్వాసవ్యవస్థ అంటే బయటి నుండి ఊపరితిత్తులలోని అత్యంత సూక్ష్మ నిర్మాణాలైన వాయుగోళాలకు (alveoli), వాయుగోళాలతో మరియు రక్తనాణాళాల మధ్య వాయువినిమయం జరుగుతుంది. అక్కడనుండి బయటకు గాలి ప్రసరించే మార్గం అని చెప్పవచ్చు.

వాయు ప్రసారమార్గం

నాశికా రంద్రాల నుండి వాయుగోణుల వరకు వాయుప్రసార మార్గాన్ని పరిశీలించాం.



పటం-4: మానవునిలో శ్వాస శ్వవస్తు





మీకు తెలుసా?

ఊపిరితిత్తుల లోపలి భాగం లక్షల సంఖ్యలో ఉండే వాయుకోశగోణులను కలిగి ఉండి, వాయుమార్పిడి జరిగే వైశాల్యాన్ని పెంచుతుంది. ఊపిరి తిత్తులలోని లోపలి పొర ఎక్కువగా ముడుతలుపడి ఉండడం వలన వాటి వైశాల్యం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. మన ఊపిరితిత్తులలోని వాయుకోశగోణులన్నింటినీ విడదీసి పరిస్టే దాదాపు 160 చదరపు మీటర్లు (ఒక టెన్నిస్ కోర్టు) వైశాల్యాన్ని ఆక్రమిస్తాయి.



ఆలోచించండి - చర్చించండి

- వాయుమార్గంలో తేమ లేనట్లయితే ఏం జరుగుతుంది?
- రెండు ఊపిరితిత్తులు ఒకే పరిమాణంలో ఉంటాయా?
- వాయుకోశగోణులు అసంఖ్యాకంగాను, అతిచిన్నవిగాను ఎందుకు ఉంటాయా?

ఉపజిహ్వక - వాయు ప్రసారం

పీల్చిన గాలి నాశికాకుహారం నుండి గ్రసనిలోనికి వెళుతుంది. ఇక్కడ ఒక చిత్రమైన సమస్య ఉన్నది. గ్రసని నుండి ఒకే రంధ్రం వద్ద బయలుదేరిన నాళం చివరికి రెండుగా చీలుతుంది. ఒక మార్గం ఊపిరితిత్తులలోనికి, మరొక మార్గం జీర్ణ శయంలోనికి దారితీస్తాయి.

గాలి ఒక మార్గం ద్వారా, ఆహారం వేరొక మార్గం ద్వారా మాత్రమే ప్రయాణించడం అత్యంత అవసరం. అంతేకాకుండా ఆహారం

ఉపజిహ్వక గాలిని

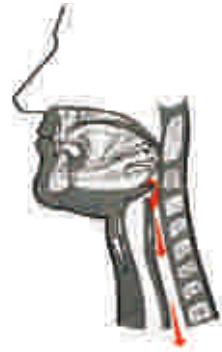
ఊపిరితిత్తులవైపు మరల్చుట



పటం-5(ఎ): శ్వాసించడం

ఉపజిహ్వక ఆహారపు ముద్దను

స్వరపేటికలో వెళ్కుండా చేయుట



పటం-5(బ): మింగడం

శ్వాసనాళ మార్గంలోనికి ప్రయాణించకుండా ఉండటమూ అంతే ముఖ్యం. ఉపజిహ్వక (epiglottis) అనే పలునని కవాటం కంరచిలం ద్వారా స్వరపేటికలోనికి ఆహారం పోకుండా నిరోధిస్తూ ఆహారం, వాయువుల కదలికలను క్రమబద్ధికరిస్తుంది. పై పటాలను పరిశీలించి ఉపజిహ్వక మనం శ్వాసించే సమయంలోను ఆహారాన్ని మ్రొంగో సమయంలోను ఏధింగా పనిచేస్తుందో చర్చించండి.



66VZ22

ఈ ఉపజిహ్వక అనే కవాటం మనం ఆహారాన్ని మ్రొంగో సమయంలో పాక్షికంగా కంరచిలాన్ని మూసి ఉంచి, ఆహారం శ్వాసవ్యవస్థలోనికి ప్రవేశించకుండా గొంతులోనికి పోయేవిధంగా దారి మళ్ళీస్తుంది.

మనం శ్వాసించే సమయంలో ఉపజిహ్వక పూర్తిగా తెరచుకొని గాలి శ్వాస మార్గం ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. ఉపజిహ్వక స్క్రమంగా పనిచేస్తూ వాయు, ఆహార మార్గాల ద్వారా గాలి, ఆహార కదలికలను స్క్రమంగా అమలు జరిగేలా చూడడానికి నాడీ నియంత్రణ చాలా అవసరం.

మనం ఆహారం తీసుకునే సమయంలో ఏం జరుగుతుందో ఒక చిన్న కృత్యం ద్వారా గమనించండి.

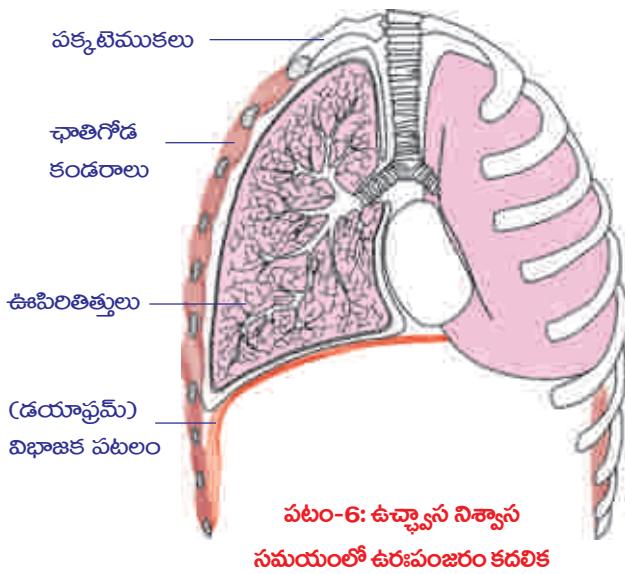
- మనం ఆహారం తీసే సమయంలో మాట్లాడకూడదని ఎందుకు అంటారు?

కృత్యం-1

మీ చేతిని నాసికా రంధ్రాలకు ఎదురుగా ఒక అంగుళం దూరంలో ఉంచండి. మీ శ్వాస బయటకు వచ్చి చేతిని తాకడం గమనించండి. ఈ కృత్యం పూర్తయ్యే వరకు చేతిని అక్కడ నుండి తీయకండి. ఒకటి రెండు నిమిషాలు నిలకడగా శ్వాసించండి. ఏదైనా ఆహార పదార్థాన్ని కొరికి బాగా నమిలి, మ్రీంగే ముందుగా రెండవ చేతిని గొంతుపై ఉంచిన తరువాత ఆహారాన్ని మ్రీంగండి.

- మీరేం గమనించారు?
- ఆహారాన్ని మ్రీంగే సమయంలో మీ శ్వాసలో ఏమైనా తేడా గమనించారా?
- ఆహారాన్ని మ్రీంగే సమయంలో, ఆహారం శ్వాసనాళంలోనికి ప్రవేశించకుండా సహాయపడుతున్నది ఏది?

మానవునిలో శ్వాసక్రియ విధానం



శ్వాసక్రియ అంటే ఉచ్ఛవస నిశ్వాసాలేనని మనకు తెలుసు. శ్వాసక్రియలో పాల్గొనే ప్రధాన అవయవాలు ఊపిరితిత్తులు. మనం కంటితో మన ఊపిరితిత్తులను మాడలేక పోయినప్పటికీ, అలి చేసే వనిని మనం గమనించగలం. మీ చేతిని చాతీపై ఉంచుకొని గాధంగా ఊపిరి పీల్చుండి. మీ చాతీ కొంచెం పెద్దది అయినట్లుగా గమనిస్తారు. ఇప్పుడు గాలిని బయటకు వదలండి. మీ చాతీ సాధారణ స్థితికి రావడం తెలుస్తుంది. మీరు ఇప్పుడు ఊపిరితిత్తుల శక్తిని అనుభూతి చెందారు. ఊపిరితిత్తులు తమంతటతాముగా గాలిని లోపలకు తీసుకోవడంగాని, బయటకు వంపడంగాని చేయలేవు. చాతీ కండరాలు మరియు ఊరస్కుహరాన్ని ఉదరకుహరాన్ని వేరుచేసే కండరయుతమైన ఉదర వితానం (diaphragm) అనే పార ఊపిరితిత్తులలోనికి గాలి రావడానికి, బయటకు పోవడానికి సహాయపడతాయి. ఉదర వితానం పనిచేసే విధానం తెలుసుకోవడానికి పటం-6 చూడండి.



- శ్వాసక్రియలో ప్రకృతిముక కండరాలు, ఉదర వితానముల పాత్ర ఏమిటి? స్ట్రీ, పురుషులు ఇరువురిలో రెండూ శ్వాసక్రియలో పాల్గొంటాయా?

మన రొమ్ము భాగం ప్రకృతముకలు, కండరాలతో తయారై పైన చర్చంతో కప్పబడి ఉంటుంది. ప్రకృతముకలు వెన్నెముకకు నిర్దిష్ట కోణంలో అతికి ఉంటాయి. ఏదైనా ఒక ప్రకృతముక పై వేలు ఉంచి దాని వెంట వేలును కదిలించండి. వెన్నెముక నుండి ఎముక కిందివైపుకు ఏటవాలుగా ప్రయాణించి రొమ్ము ఎముకను చేరడం గమనించవచ్చు.

మనం ఉచ్ఛాసం జరిపినపుడు, ఛాతీ పై వైపుకు బయటకు కదులుతుంది. దీని వలన ఉరసుహరం (ఛాతీ లోపల) ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది.

ఉరసుహరాన్ని ఒక గదిగా ఊహించుకుంటే ఉదరవితానం ఆ గది కింది భాగం అవుతుంది. ఉదర వితానం విశ్రాంతి స్థితిలో ఉన్నపుడు గొడుగు ఆకారంలో ఉంటుంది. గొడుగు ఉబ్బెత్తు భాగం ఉరసుహరం వైపుకు ఉంటుంది. ఉదరవితాన కండరాలు సంకోచించినపుడు అది చదునుగా తయారై ఉబ్బెత్తు భాగం కిందకు వస్తుంది. దీని వలన ఉరసుహర ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది.

ఉరసుహరం ఘనపరిమాణం పెరిగినపుడు, ఊపిరితిత్తుల లోపలి పీడనం తగ్గి గాలి బయటి నుండి నాశికారండ్రాల ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. దీనినే ఉచ్ఛాసం అంటారు.

తరవాత దీనికి విపర్యం (వ్యుతిరేకం)గా జరుగుతుంది. ఛాతి యథాస్థానానికి చేరుకుంటుంది. ఉదరవితాన కండరాలు విశ్రాంతి దశకు చేరుకోవడం వల్ల తిరిగి గొడుగు ఆకారానికి వస్తుంది. ఉరసుహరంలో ఒత్తిడి పెరుగుతుంది. ఊపిరితిత్తులపై ఒత్తిడి పెరగడం వలన లోపలి గాలి వాయుమార్గం ద్వారా బయటకు వెళుతుంది. దీనినే నిశ్శాసనం అంటారు.

ఉక్క తెలుసా?

మన ఊపిరితిత్తులు 'స్ప్యాంజిలాగా ఉంటాయి. ఇవి రెండూ ఒకే పరిమాణంలో ఉండవు. ఉరసుహరంలో ఎదుమవైపు గుండె ఉండటం వలన ఆ వైపున ఉన్న ఊపిరితిత్తి కొంచెం చిన్నదిగా ఉంటుంది. ఊపిరితిత్తులను కప్పుతూ 'ఫ్లూరా' అనే రెండు పొరలుంటాయి. ఈ పొరల మధ్యలో ద్రవం ఉండి ఊపిరితిత్తులను ఆఘూతాల నుండి కాపాడుతుంది. ఊపిరితిత్తులు గాలితో నిండేటప్పుడు యథాస్థితికి వచ్చేటప్పుడు జరిగే ఘర్షణ నుండి కాపాడుతుంది.

మనం విశ్రాంతి తీసుకునే సమయంలో మన శ్యాసన నెమ్ముదిగాను తక్కువ (shallow) ఒత్తిడితోను జరుగుతుంది. పరిగెత్తడం, వ్యాయామం చేయడం వంటి పనులుచేసే సమయంలో వేగంగాను, గాఢం గాను (ఎక్కువ ఒత్తిడితో) జరుగుతుంది. నిజానికి ఉచ్ఛాస, నిశ్శాస పద్ధతులు విశ్రుతమైన తారతమ్యాన్ని చూపుతాయి. మన శరీర అవసరాలకు తగినట్లుగా ఆక్సిజన్సు సరఫరా చేయడానికి, కార్బన్ డై ఆక్షిడెన్టు తొలగించడానికి శ్యాసనక్రియ వేగం క్షణక్షణం మారుతూ చాలా వైవిధ్యభరితంగా సాగుతూ సమన్వయపరచబడుతూ ఉంటుంది.

- శ్యాసనక్రియను ప్రభావితం చేసే ఇతర పరిస్థితులు ఏమిటి?

మెదడు నుండి శ్యాసావయవాలకు వెళ్ళే నాడులను కత్తిరించినట్లయితే శ్యాసనక్రియ వెంటనే నిలిచిపోతుందని శాస్త్రవేత్తలు కనుగొన్నారు..

- దీని వలన మనకు ఏం అర్థమవుతుంది?



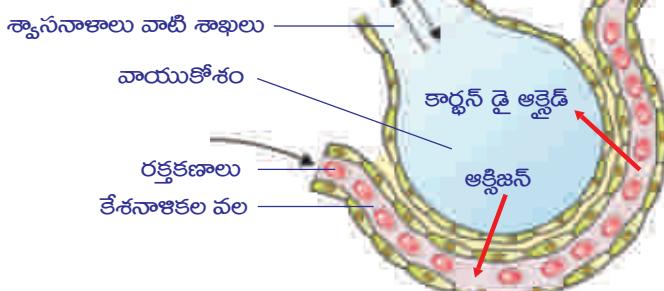
పటం-7: ఉచ్ఛాస నిశ్శాసనమయించే ఉరసుహరం కదలిక

- శ్వాసక్రియ జరిగే సమయంలో ఏం జరుగుతుంది?
- నిశ్వాస సమయంలో శరీరం నుండి తొలగించవలసిన వాయువు ఏది? ఇది ఎక్కడ నుండి వస్తుంది?
- ఉచ్ఛాస సమయంలో ఊపిరితిత్తులలోనికి వెళ్ళే వాయువుల సంఘటనం ఏది?
- ఉచ్ఛాస, నిశ్వాస వాయువుల సంఘటనంలో తేడా ఏమైనా ఉందా?



వాయుమార్పిడి (వాయుగోణుల నుండి రక్తకేశనాళికలోనికి)

ఊపిరితిత్తుల లోపల వ్యాపన పద్ధతిలో వాయుగోణుల నుండి రక్త కేశనాళికలోనికి, రక్త కేశనాళికల నుండి వాయుగోణులలోనికి వాయువుల మార్పిడి జరుగుతుంది. అంతే రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్, వాయుగోణులలోని ఆక్సిజన్లు పరస్పరం మార్పిడి జరుగుతాయన్నమాట. అతి సూక్ష్మమైన వాయుగోణులు ఒకే కణం మందంతో అసంఖ్యాకంగా ఉంటాయి. ఈ వాయుగోణుల చుట్టూ ఒకే కణం మందంతో ఉండే రక్త కేశనాళికలు ఉంటాయి.



పటం-8: ఊపిరితిత్తులు మరియు రక్తకేశనాళికల మధ్య

వ్యాపన పద్ధతి ద్వారా వాయువుల వినిమయం

సహిత రక్తం గుండెను చేరి, అక్కడ నుండి శరీర భాగాలకు సరఫరా చేయబడుతుంది.

వాయువుల మార్పిడి వలన ఉచ్ఛాసించే, నిశ్వాసించే వాయువుల సంఘటనంలో తేడా ఉంటుంది. కింది పట్టికను గమనించండి.

పట్టిక-1

వాయువు	ఉచ్ఛాసించే వాయువులో గల శాతం	నిశ్వాసించే వాయువులో గల శాతం
ఆక్సిజన్	21	16
కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్	0.03	44
నైట్రోజన్	78	78

గమనిక: పట్టికలో ఇవ్వబడిన విలువలు సుమారైనవి మాత్రమే.

- ఉచ్ఛాసించే, నిశ్వాసించే వాయువులలో ఆక్సిజన్ పరిమాణంలో తేడాకు కారణమేమిటి?
- నిశ్వాసించే వాయువులలో కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ పరిమాణం పెరగుటకు కారణమేమిటి?



మీకు తెలుసా?

మానవుని ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యం 5800 మిలీ లీటర్లు. విశ్రాంతి దశలో మనం నుమారుగా 500 మి.లీ గాలిని లోపలకు తీసుకుని బయటకు వదులుతాం. మనం పూర్తిగా ఊపిరితిత్తులలోని గాలిని బయటకు పంపినప్పటికీ ఇంకా 1200 మి.లీ వాయువు ఊపిరితిత్తులలో మిగిలే ఉంటుంది.

7వ తరగతిలో 'జీవులలో శ్యాస్క్రియ' అనే పారంలోని ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యానికి సంబంధించి మీరు చేసిన ప్రయోగాన్ని గుర్తుచేసుకోండి.

వాయువుల రవాణా

మన శరీరంలోకి ప్రవేశించే గాలి వాయువుల మిశ్రమమని, ఇది మన ఊపిరితిత్తులలోని వాయుగోణుల వరకూ వెళుతుందని మనకు తెలుసు. గాలిలోని వివిధ వాయువుల సాపేక్ష సంఘటనం, హీమోగ్లోబిన్ మరియు ఇతర పదార్థాలతో బంధాన్ని ఏర్పరచగల వాటి శక్తి, అవి రక్తం ద్వారా శరీరంలో రవాణా జరిగే విధానాన్ని నిర్ణయిస్తాయి.

వాతావరణంలో ఆక్సిజన్ సాధారణ స్థాయిలో ఉన్నప్పుడు (నుమారు 21%) మొత్తం రక్తంలోని ఎర్ర రక్తకొలాలలో ఉన్న హీమోగ్లోబిన్ వర్షదం దాదాపుగా ఆక్సిజన్తో సంతృప్తం చెంది, రవాణా చేయబడుతుంది. హీమోగ్లోబిన్కూడా క్లోరోఫిల్ మాదిరిగా ఒక వర్ష పదార్థం. రెండింటీకి ఉన్న ప్రధానమైన తేడా ఏమిటంటే క్లోరోఫిల్లో మెగ్నోషియం అణువు ఉంటుంది. హీమోగ్లోబిన్ మధ్యలో ఇనుము (Fe) అణువు ఉంటుంది.

ఆక్సిజన్ రక్తంలోకి వ్యాపన పద్ధతి ద్వారా ప్రవేశించగానే అది వెంటనే హీమోగ్లోబిన్తో బంధాన్ని ఏర్పరచుకొని ఆక్సిజన్ హీమోగ్లోబిన్ ఏర్పడుతుంది. ఈ రక్తం కణజాలాలకు చేరినపుడు ఆక్సిజన్ హీమోగ్లోబిన్ నుండి విడిపోయి కణజాలాలలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.

కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ సాధారణంగా బై కార్బోనేట్ల రూపంలో రవాణా చేయబడుతుంది. కొంత భాగం హీమోగ్లోబిన్తో కలుస్తుంది. మరికొంత ప్లాస్టాల్స్ కరుగుతుంది.



మీకు తెలుసా?

సముద్రమట్టం దగ్గర హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్ తో పూర్తిగా సంతృప్తం చెందుతుంది. దాదాపు ప్రతి హీమోగ్లోబిన్ అణువు ఆక్సిజన్ తో బంధాన్ని ఏర్పరచి ఆక్సిజన్ హీమోగ్లోబిన్గా మారుతుంది. సముద్రమట్టానికి 13 కిలోమీటర్లపైన (8 మైళ్ళు) ఆక్సిజన్ లభ్యత చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. సముద్రమట్టంతో పోలిస్తే కేవలం ఐదవ వంతు ఆక్సిజన్ మాత్రమే లభ్యమవుతుంది. ఈ పరిస్థితులలో లభ్యమయ్యే ఆక్సిజన్ సగం హీమోగ్లోబిన్



పటం-9: పర్వతార్థిపాకుడు

అణువులను మాత్రమే సంతృప్తం చేయగలుగుతుంది.

హీమోగ్లోబిన్ తక్కువ ఆక్సిజన్ అణువులతో కలిసినట్లయితే, రక్తం కణజాలాలకు అవసరమైన రక్తాన్ని సరఫరా చేయలేదు. కృతిమమైన పద్ధతిలో ఆక్సిజన్ సరఫరా (ఆక్సిజన్ సిలిండర్లతో) లేకుండా అంత ఎత్తులో జీవించడం అసాధ్యం. ఆధునిక విమానాలలో ఆక్సిజన్సు సరిపడినంత ఒత్తిడిలో ప్రయాణికులకు అందేలా ఏర్పాటు ఉంటుంది. సముద్రపు లోతుల్లోకి వెళ్ళే గజ ఈతగాళ్ళ సమస్యలు వేరేవిధంగా ఉంటాయి.

వాయుమార్పిడి (రక్త కేశనాళికల నుండి కణాలకు, కణాల నుండి వెనుకకు)

కణజాలాలలోని రక్త కేశనాళికలలో హీమోగ్లోబిన్ పూర్తిగా విరుద్ధమైన వాతావరణాన్ని ఎదురొంటుంది. కణజాలాలు నిరంతరం ఆక్సిజన్సు వినియోగించడం వలన ఆక్సిజన్ గాధత బాగా తక్కువగా ఉంటుంది. ఇక్కడ ఆక్సిజన్ గాధత ఊపిరితిత్తులతో పోల్చినపుడు మూడవ వంతు మాత్రమే ఉంటుంది.

ఆక్సిజన్ గాధత బాగా తక్కువగా ఉండటం వలన ఆక్షి హీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ విడిపోయి కణాలలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. కణాలలో ఆక్సిజన్ వినియోగించుకోబడి కార్బోన్ డై ఆష్ట్యోడ్, నీరు, శక్తి విడుదలవుతాయి. శక్తి వివిధ శరీరావసరాలకు వినియోగింపబడుతుంది. కణాలు విడుదల చేసిన కార్బోన్ డై ఆష్ట్యోడ్ రక్త కేశనాళికలలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.

కణ శ్యాస్క్రియ



శరీరంలో జరిగే వివిధ జీవక్రియలకు అవసరమైన శక్తిని ఆహార పదార్థాలలో గల రసాయన బంధాలను విడగొట్టడం ద్వారా విడుదల చేసే వివిధ రసాయన చర్యల సమాహరాన్ని కణ శ్యాస్క్రియ (Cellular respiration) అంటారు.

జీవించి ఉన్న కణాలన్నీ శ్యాస్క్రియను నిర్వహించాలి. ఆక్సిజన్ సమక్కంలో శ్యాస్క్రియ జరిగితే దాన్ని వాయుసహిత శ్యాస్క్రియ (Aerobic respiration) అని, ఆక్సిజన్ లేకుండా జరిగితే దాన్ని అవాయు శ్యాస్క్రియ (Aerobic respiration) అని అంటారు. బ్యాక్టీరియాలలో జరిగే అవాయు శ్యాస్క్రియను కిణ్ణణం లేదా పులియట (Fermentation) అంటారు. ఈ చర్యలో విడుదలయ్యే లాక్టిక్ ఆమ్లం వలన పదార్థాలు పులిసినట్లవుతాయి. జంతువులలో జరిగే అవాయు శ్యాస్క్రియలో లాక్టిక్ ఆమ్లంతో పాటు కొద్ది మొత్తంలో ఏటిపిలు కూడా ఉత్పత్తి అపుతాయి.

కేంద్రక పూర్వజీవులైన బ్యాక్టీరియాలలో కణ శ్యాస్క్రియ కణద్రవ్యం (Cytoplasm) లో జరుగుతుంది. నిజకేంద్రక జీవులలో శ్యాస్క్రియలో కొంత భాగం కణద్రవ్యంలోను, మరికొంత భాగం మైటోకాండ్రియాలోను జరుగుతుంది. ఈ చర్యలో విడుదలైన శక్తి ఎ.టి.పి రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. అందువల్ల మైటోకాండ్రియాలను కణశక్త్యాగారాలు (Power houses of energy) అంటారు.

జీవకణంలో గ్లూకోజ్ అణువు లేదా ఇతర ఆహార పదార్థాలు ఏదో ఒక్క రసాయన చర్యతోనే పూర్తిగా విచ్చిన్నం చెందవు. ఇది అనేక క్రమానుగత రసాయన చర్యల ద్వారా జరుగుతుంది.

ఇది శక్తి విడుదల కావడంపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది? గ్లూకోజ్ అణువు

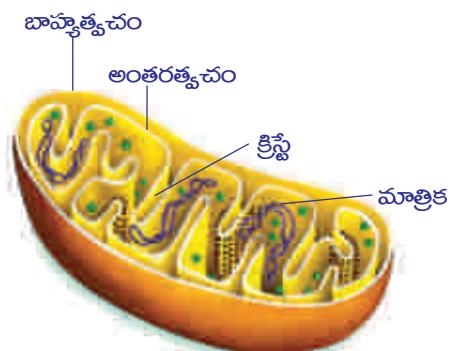
విచ్చిన్నం చెందేటప్పుడు ప్రతి దశలోనూ దాని రసాయన నిర్మాణంలో వచ్చే మార్పును బట్టి చిన్నచిన్న మొత్తాలలో శక్తి విడుదలవుతుంది. గ్లూకోజ్ అణువు పూర్తిగా విచ్చిన్నం చెంది దానిలోని శక్తి పూర్తిగా విడుదల కావడానికి అనేక రసాయన చర్యలు క్రమానుగతంగా జరగాలి.

గ్లూకోజ్ విచ్చిన్నం చెందడం వల్ల విడుదలైన శక్తి అడినోసిన్ ప్రైథాస్టేట్ (ATP) అనే ప్రత్యేక పదార్థ రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఇది చిన్న మొత్తాలలో ఉండే రసాయన శక్తి దీనిని కణం యొక్క 'ఎన్సై' కర్నెన్ ' అంటారు. ఇలా నిల్వ ఉన్న శక్తి కణంలో అవసరమైన చోటికి రవాణా అవుతుంది. ప్రతి ATPలో 7200 కాలరీల శక్తి నిల్వ ఉంటుంది.

ఈ శక్తి ఫాస్టేట్ బంధాల రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఈ బంధాలు విడిపోయినపుడు శక్తి విడుదలవుతుంది.

- వాయుగోణులలోని కణాలకు కణశ్యాస్క్రియ నిర్వహించడానికి ఆక్రీజన్ అవసరమా? ఎందుకు?

గ్లూకోజ్లో మొదలయ్యే శ్యాస్క్రియ విధానాలు స్థాలంగా కింది విధంగా ఉంటాయి.
(ఇది కేవలం ఒక ఉదాహరణ మాత్రమే, ఇతర ఆషారుపదార్థాలలో కూడా ఇలాగే జరుగుతుంది)



పటం-10: ప్లెటోకాంప్రియా

గ్లూకోజ్ → పైరూవెట్
(3 కర్బన్ అణువులు) + శక్తి

ఆక్రీజన్ తక్కువగా
ఉన్నప్పుడు లేదా లేసప్పుడు
(అవాయు శ్యాస్క్రియ,
కిష్టనం)

లాక్టికామ్పం + శక్తి
ఉదా: బాట్సోట్స్ చం

ఇథనార్ట్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + శక్తి
ఉదా: యాష్ట్

ఆమ్లజని సమక్షంలో
(వాయుసహిత శ్యాస్క్రియ)

$\text{CO}_2 + \text{శక్తి}$
ఉదా: మొక్కలు, జంతువులు

మీకు తెలుసా?

మొక్కలు, జంతువులు, స్థాక్ష జీవులన్నింటిలో శక్తి విడుదల కొరకు సాధారణంగా వినియోగించబడే పదార్థం గ్లూకోజ్. అన్ని జీవులలోను గ్లూకోజ్ రెండు దశలలో ఆక్సైకరింపబడుతుంది. మొదటి దశలో గ్లూకోజ్ రెండు పైరూవిక్ ఆమ్ల అణువులుగా విడగొట్టబడుతుంది. రెండవ దశలలో ఆక్రీజన్ లభ్యమైనట్లయితే పైరూవిక్ ఆమ్లం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరుగా ఆక్సైకరింపబడుతుంది. దీనితోపాటు ఎక్కువ పరిమాణంలో శక్తి విడుదలవుతుంది. ఆక్రీజన్ లభ్యంకాని పక్కంలో పైరూవిక్ ఆమ్లం ఇథనార్ట్గా కాని, లాటిక్ ఆమ్లంగా కాని మార్పుబడి ఆక్రీజన్ సమక్షంలో జరిగే చర్యలలో కంటే పదవ వంతు శక్తి మాత్రమే విడుదలవుతుంది.

ఆక్రీజన్ లేకుండా శక్తి విడుదలవుతుందా?

తీవ్రమైన వ్యాయామం చేసిన తరువాత మనకు కండరాలలో నొప్పి వస్తుందికదా!
కండరాలకు సరిపోయినంత ఆక్రీజన్ సరఫరా జరిగిందా?



పటం-11: తీవ్రమైన వ్యాయామం చేస్తున్న క్రీడాకారుడు

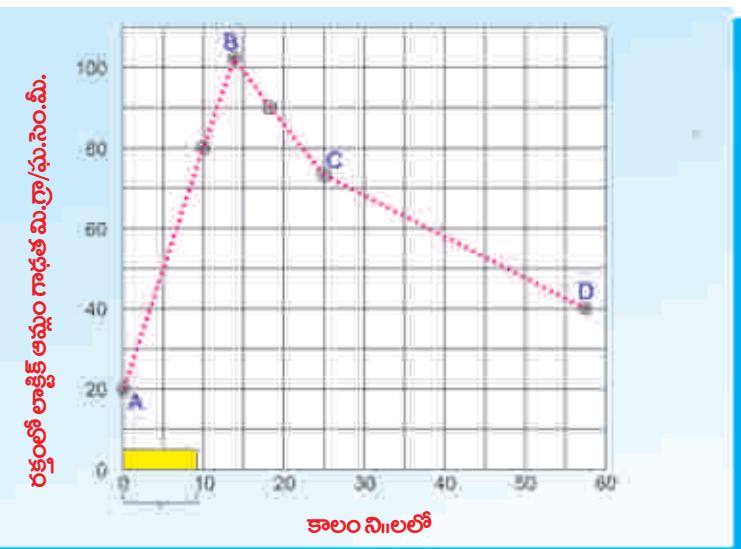
- కండరాలలో ఏ రసాయనాలు ఏర్పడతాయి?

ఉదాహరణకు మీరు 100 మీటర్ల పరుగు పందెంలో వేగంగా పరుగెత్తారనుకుందాం. అప్పుడు మీ కండరాలు చాలా వేగంగా, ఎక్కువగా పనిచేస్తాయి. అంటే, పందెం మొదలుకాకముందే మీరు నిలబడి కొన్ని నిమిషాలపాటూ రొప్పడం, గట్టిగా గాలి పీల్చుడం వంటి పనులు చేయంకదా! నిజానికి అతి తక్కువగా అదనపు శ్యాసతో మీరు మీ పందేన్ని పూర్తి చేయవచ్చు. అత్యంత వేగంగా పరుగెత్తే క్రీడాకారులు 100 మీటర్ల పరుగు పందెంలో అనలు గాలి పీల్చురు. పరుగుపందెంలో లక్ష్యాన్ని చేరుకుని రిభ్యున్ టేపు'ను తాకగానే లేదా గీత మీదికి చేరుకోగానే పరిస్థితి వేరుగా ఉంటుంది. మీరు తీసుకున్న శిక్షణ, ఎంత వేగంగా మీరు పరుగెత్తారు అనే అంశాల ఆధారంగా, పందెం తరవాత కొన్ని నిమిషాలపాటూ మీ శ్యాస సాధారణ స్థితికి వచ్చే పరకు మీరు రొప్పుతారు.

మనం ఇప్పటివరకు ATP గురించి నేర్చుకున్న విషయాలకు ఈ సత్యాన్ని జతచేయవచ్చు. బహుశా కండరాలలో నిల్వ ఉన్న ATP, ADP గా మారడం వలన విడుదలైన శక్తి వలన పరిగెత్తడానికి కావలసిన శక్తి మనకు లభిస్తుందని భావించవచ్చు.

కానీ మన ఈ చిన్న ఆలోచన సమస్యను పరిష్కరించదు. ఎందుకంటే తీవ్రమైన వ్యాయామ సమయంలో కండరాలలో ఉండే ఎ.టి.పి నిల్ఱలు అరసెకనులోపే ఖర్చులుపోతాయి. కాబట్టి ముందుగా శక్తిని విడుదల చేసి ఆక్సిజన్సు తరవాత వినియోగించుకునే పద్ధతి అనుసరించాల్సి ఉంటుంది.

ఈ సమస్యను అధ్యయనం చేసే ఒక పద్ధతి ఏమిటంటే, వ్యాయామానికి ముందు, తరవాత క్రీడాకారుని రక్త పరీక్ష చేయడం, ఈ పరీక్షలో పాల్గొనే క్రీడాకారుడు పరికరాలున్నాయి.



నిరంతర వ్యాయమం రక్తంలోని లాక్టికామ్సం గాఢతను ప్రభావితం చేసిన అంశాన్ని చూపే ర్యాఫ్

చోట పరీక్షకు లోనుకావలసి ఉంటుంది. అతను సైకిల్ తొక్కడంగాని లేదా వ్యాయామానికి ఉపయోగించే ట్రైడ్మిల్ (ట్రైడ్మిల్పై ఉండే తివాచీ మోటారు వలన వెనుకకు కదులుతూ ఉంటుంది. దీనిపై ఉండే వ్యక్తి పడిపోకుండా ఉండాలంటే తగిన వేగంతో నడవడం లేదా పరుగెత్తడం చేయాలి) పైన నడవడం కాని చేయాలి. ఈ ప్రయోగంలో వచ్చిన కొన్ని ఘలితాలను గ్రాఫ్లో చూపడం జరిగింది.

తొమ్మిది నిమిషాలపాటూ తీవ్రమైన వ్యాయామం చేసిన తరవాత (గ్రాఫ్లో X అక్షంపై నసాచించిన 'బార్'ను

పరిశీలించండి. క్రమ పద్ధతిలో రక్తపు నమూనాలను క్రీడాకారుని నుండి సేకరించి విశేషించారు. రక్తంలో లాక్టిక్ ఆమ్ల స్థాయి చాలా ఎక్కువగా మార్పుకు లోనయినట్లు గ్రాఫ్ ద్వారా తెలుస్తుంది.

x – అక్షం - సమయం నిమిషాలలో

y – అక్షం - రక్తంలో లాక్టిక్ ఆమ్లం మి.గ్రా / ఫు.సెం.మీ.

గ్రాఫ్ను పరిశీలించండి. కండరాలలో లాక్టిక్ ఆమ్లం ఏవిధంగా పేరుకుంటున్నదో పరిశీలించి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

అ) ప్రయోగ ప్రారంభంలో లాక్టిక్ ఆమ్ల గాఢత ఎంత ఉన్నది?

ఆ) ప్రయోగం ఏ దశలో లాక్టిక్ ఆమ్ల గాఢత అత్యధిక స్థాయికి చేరింది?

ఇ) C మరియు D స్థానముల మధ్య లాక్టిక్ ఆమ్ల గాఢత ఒకే స్థాయిలో కొనసాగుతూ ఉన్నట్లయితే లాక్టిక్ ఆమ్లం సాధారణ స్థాయి చేరడానికి ఎంత సమయం పట్టవచ్చు.

(సూచన: C, Dని లాక్టిక్ ఆమ్ల సాధారణ స్థాయి చేరే వరకు పొడిగించండి.)

లాక్టిక్ ఆమ్లం కండరాలలో జతకూడినట్లయితే, అది కండరాల నొప్పికి దారితీస్తుంది.

మనం సమాన దూరాన్ని నడవడం, వేగంగా నడవడం, నెమ్ముదిగా పరుగెత్తడం, వేగంగా పరుగెత్తడం చేసినపుడు దూరం సమానమే అయినప్పటికీ మన కాలి కండరాలలో నొప్పి ఒక్కాక్కు క్రియకూ అధికమవుతున్నట్లు గమనించవచ్చు. దీనికి కారణం కండరాలల్లో అధికంగా లాక్టిక్ ఆమ్లం చేరడమే.

క్రియాత్మకమైన కండరాలలో వేగంగా ఉత్పత్తి అయిన లాక్టిక్ ఆమ్లం వ్యాయామం తరువాత నెమ్ముదిగా కండరాల నుండి తొలగించబడుతున్నదని మనకు అర్థమవుతుంది. ఆశ్చర్యకరమైన విషయం ఏమిటంటే క్రీడాకారుని కండరాలు సాధారణ స్థితికి రావడానికి చాలా ఎక్కువ సమయం పడుతుంది. ఈ సమయంలో ఏమి జరుగుతుందంటే క్రియాత్మక కండరాలలో ఉన్న గ్లూకోజ్ లాక్టిక్ ఆమ్లంగా మార్పబడుతుంది. లాక్టిక్ ఆమ్లంలో ఉన్న శక్తి గ్లూకోజ్ అఱువులలోని శక్తి కంటే తక్కువ. గ్లూకోజ్ నుండి లాక్టికామ్లం ఏర్పడినపుడు విడుదలైన శక్తి మరలా A.D.P., ఫోస్ఫోర్ట్ నుండి A.T.P. ని తయారుచేయడానికి ఉపయోగించబడుతుంది.

100 మీటర్ల పరుగు పందెంలో క్రీడాకారుడు శ్యాసనించడం నిలుపుచేసి, పందెం తరువాత రొప్పుతాడు. ఈ దశలో కండరాలు అవాయు శ్యాస్క్రియ ద్వారా గ్లూకోజ్ను విడగొట్టి శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. తరువాత మాత్రమే క్రీడాకారునికి కండరాలలో నిల్వ ఉన్న లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని తొలగించడానికి అవసరమైన ఆక్సిజన్ లభ్యమవుతుంది. అందువలన మనం తీవ్రమైన వ్యాయామం చేసినపుడు శరీరంలో ‘ఆక్సిజన్లోటు’ (oxygen debt) ఏర్పడుతుంది. ఈ లోటు తరువాత జరిగే శ్యాస్క్రియలో పూరించబడుతుంది.

ఎక్కువ దూరం పరుగెత్తే క్రీడాకారులు నిరంతరం శ్యాసిస్తూ ఉండటం వలన వీరు పరుగెత్తే సమయంలోనే కొంత లాక్టిక్ ఆమ్లం తొలగించబడటం వలన, ఎక్కువ సమయం అలసిపోకుండా పరుగెత్తగలుగుతారు.

కండరాలలో లాక్షిక్ ఆముం నిల్వ ఉండటం కండరాల నొప్పికి (muscle fatigue) కారణమవుతుంది. శరీరానికి సరిపోయినంత విశ్రాంతి లభించినట్లయితే కండరాల అలసట తొలగిపోతుంది.

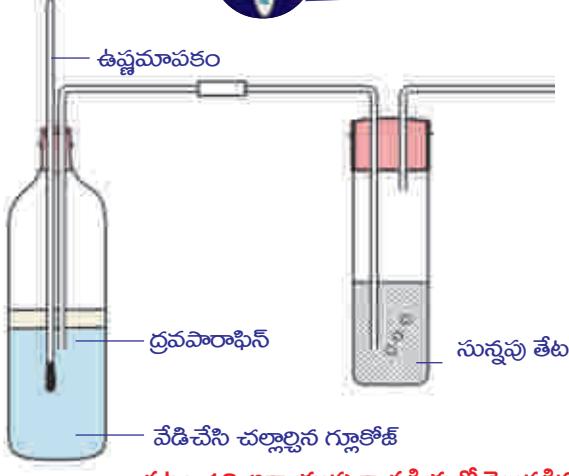
అవాయు శ్వాసక్రియ

జీవుల శ్వాసక్రియలో ఆక్షిజన్స్ గ్రహించి కార్బన్ డై ఆక్షిడెంట్ ను విడుదల చేస్తాయని మనం తెలుసుకున్నాం. ఈ ప్రక్రియలు ఆక్షిజన్ కరణ ద్వారా జరుగుతున్నట్లయితే ఆక్షిజన్ సరఫరా నిలిచిపోయినపుడు ఏం జరుగుతుంది? మానవ కండరాలు ఆక్షిజన్ సరఫరా తగ్గిన సమయంలో కూడా శక్తిని విడుదల చేయగలిగినట్లయితే ఇతర జీవుల కణాలు ఏం చేస్తాయో తెలుసుకునేందుకు కొన్ని ప్రయోగాలు చేద్దాం.



ప్రయోగశాల కూత్కం

ఈస్ట్రీష్ కొన్ని ప్రయోగాలు



పటం-12: అవాయువు శ్వాసక్రియలో వెలువడిన ఉప్పం, కార్బన్ డై ఆక్షిడెంట్ నిర్మారణ పరీక్ష

ప్రయోగశాలలో మన ప్రయోగం కోసం గూల్కోజ్, యాస్ట్ల మిశ్రమం నుండి ఆక్షిజన్ ను తొలగించడం మనముందున్న మొదటి సమస్య.

ప్రయోగ దశలు

1. గూల్కోజ్ ద్రావణాన్ని ఒక నిమిషంపాటు వేడిచేసి కదిలించకుండా చల్లబరచడం ద్వారా ద్రావణంలోని ఆక్షిజన్ తొలగించాలి. ఇప్పుడు దానిలో యాస్ట్ కలిపి దానిపై ఒక సెంటిమీటరు మందంలో పొరాఫిన్ ద్రవాన్ని పోయాలి. ఇలా చేయడం ద్వారా బయటనుండి గూల్కోజ్ ద్రావణానికి ఆక్షిజన్ సరఫరా కాకుండా నిరోధించవచ్చు.
2. పొరాఫిన్ ద్రవాన్ని పోసే ముందుగా గూల్కోజ్ ద్రావణంలో ఇంకా ఆక్షిజన్ ఉన్నదో లేదో తెలుసుకోవడానికి కొన్ని చుక్కలు డయాజిన్ గ్రీన్ (Diazine Green) లేదా జానస్ గ్రీన్ బి (Janus Green B) ద్రావణాన్ని వేసి చూడండి. ఈ నీలి రంగు ద్రావణం ఆక్షిజన్ లభ్యత తక్కువైనపుడు గులాబీ రంగుకు మారుతుంది.
3. పటంలో చూపిన విధంగా యాస్ట్ ఉప్పుత్తి చేసే వాయువులు బయటకు వెళ్ళి సున్నపుతేట ఉండే పరీక్షనాల్చికలోనికి చేరేవిధంగా పరికరాలు అమర్చాలి. అవాయు శ్వాసక్రియ జరిగే సమయంలో కార్బన్ డై ఆక్షిడెంట్ విడుదల అపుతుంది. వాయువాహక నాళం



సజీవులను ఆక్షిజన్ రహిత వాతావరణంలో ఉంచినపుడు ఉప్పుగ్రణలో పెరుగుదల, కార్బన్ డై ఆక్షిడెంట్ విడుదల గురించి తెలుసు కోవడానికి మనం ఒక ప్రయోగం చేద్దాం. గూల్కోజ్ ద్రావణంలో ఈస్ట్ చాలా వేగంగా పెరుగుతుంది. నిజానికి వన్య రకాలైన్ (wild variety) యాస్ట్లలు యాపిల్, ద్రాక్ష వంటి పండుతొక్కల నుండి తమ ఆహారాన్ని సేకరిస్తా పెరుగుతాయి.

ద్వారా కార్బన్ డి ఆక్ట్యూడ్ నున్నపు తేటలోనికి ప్రవేశించి పాల వలె మారడం మీరు గమనించవచ్చు. ఉష్టోగ్రతలోని తేడాలను కూడా పరిశీలించవచ్చు. పరీక్ష నాళికలను ఉపయోగించి కార్బన్ డి ఆక్ట్యూడ్ తయారీ ప్రయోగాన్ని తక్కువ స్థాయిలో నిర్వహించడానికి మీరు ప్రయత్నించవచ్చు. (మీరు ఈ ప్రయోగం చేసే సమయంలో పరీక్ష నాళికలను 37°C వరకు వేడి చేసినట్లయితే ప్రయోగం వేగంగా జరుగుతుంది.)

- బేకరీలలో రొట్టెల తయారీదారులు పిండికి ఈస్టను కలిపినపుడు ఏం జరుగుతుంది?

కిణ్వణం (Fermentation)

‘సూక్ష్మజీవుల చరిత్ర’ అనే ఐవ తరగతి పారంలో మైదా పిండికి ‘యాస్ట్’ కలిపి చేసిన ప్రయోగాన్ని ఒకసారి గుర్తుచేసుకుండాం. ఆ ప్రయోగంలో మైదా పిండి ఎందుకు ఉచ్చింది? ఈ చర్యలో ఏ వాయువు విడుదలైనది?

చక్కెర ద్రావణం, యాస్ట్లల మిశ్రమాన్ని కదిలించకుండా, ఆక్సిజన్ లభ్యం కాకుండా ఉంచితే కొంచెం సేపటి తరువాత దాని నుండి ఒక ప్రత్యేకమైన వాసన వస్తుంది. దీనికి కారణం ఈస్ట్ చక్కెర ద్రావణాన్ని ఉపయోగించుకొని తయారు చేసిన ఇథనాల్ అనే కొత్త పదార్థం. చక్కెర యాస్ట్ ద్రావణం నుండి అంశిక స్వేదనం (fractional distillation) అనే ప్రక్రియ ద్వారా ఇథనాల్ను వేరుచేయవచ్చు. చక్కెర ద్రావణం కంటే ఇథనాల్ తక్కువ ఉష్టోగ్రత (70°C) వద్దనే మరగడం వలన ఇది సాధ్యమవుతుంది. మీ ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి అంశిక స్వేదనం గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి.

ఇదేవిధమైన వాసనను పులిసిన ఇణ్ణి, దోసె పిండి (ఫ్రైజ్లో నిల్వ చేసినది కాదు) నుండి రావడం మీరు గమనించే ఉంటారు. వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో మాదిరిగానే ఈ పద్ధతి ద్వారా ఆక్సిజన్ లభ్యత తక్కువగా ఉన్నప్పుడు శక్తి విడుదల చేయబడుతుంది.

- శ్వాసక్రియ శక్తిని విడుదల చేసే ప్రక్రియ. దీనిని మీరు అంగీకరిస్తారా? ఎందుకు?

శ్వాసక్రియ - దహనం

18వ శతాబ్దపు చివరి భాగంలో లేవోయిజర్ నిర్వహించిన ప్రయోగాలు, నిశిత పరిశీలనల ద్వారా శ్వాసక్రియ దహనం వంటి చర్య అనే అభిప్రాయానికి వచ్చాడు. 1783లో లేవోయిజర్ రాసిన వ్యాసాలలో ‘శ్వాసక్రియ ఒక దహన క్రియ. ఇది చాలా నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. ఈ చర్యలో ఆక్సిజన్ కార్బన్తో మాత్రమే కాకుండా ప్రైస్టోజన్తో కూడా చర్య జరుపుతుంది’ అని పేర్కొన్నాడు.

‘రాబినెన్’ అను శాస్త్రవేత్త కూడా ‘శ్వాసక్రియ అనేది ఒక విధమైన దహనక్రియ. దీని వలననే జీవుల శరీరానికి ఉష్టం లభిస్తుంది’ అని పేర్కొన్నాడు.



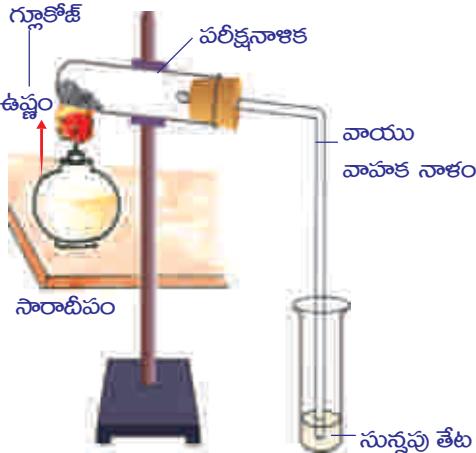
కృత్యాల్-2

- చక్కెరను మండించినపుడు ఏం జరుగుతుంది?

పటంలో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. ఒక పరీక్ష నాళికలో చక్కెరను తీసుకొని మంట సహాయంతో వేడి చేయండి. కొంచెం సేపటి తరువాత ఏం జరుగుతుందో గమనించండి.

చక్కర కరిగిందా? ఇంకా ఎక్కువనేపు వేడి చేసినపుడు ఏం జరిగింది? చక్కరను వేడి చేసినపుడు కార్బన్ డై ఆష్టోడ్, నీటితోపాటుగా శక్తి వేడి రూపంలో విడుదలవుతుంది.

గూల్కోజ్స్ ను మండించినపుడు కార్బన్ డై ఆష్టోడ్, నీరు, శక్తి విడుదలవుతాయని మీకు తెలుసు. అలాగే శ్వాసక్రియ సమీకరణంలో కూడా ఇవే పదార్థాలు విడుదలవుతాయి అని



పటం-13: CO_2 - శక్తి విడుదలో అడవు ఉత్పత్తి

జీవ కణాలలో ఉప్పం విడుదల

మనం ఇంతకుముందు ప్రయోగంలో గమనించిన విధంగా చక్కర లేదా గూల్కోజ్స్ ను మండించినపుడు ఉప్పం వెలువడుతుందని తెలుసుకున్నాయి. సజీవులైన జంతువులు, మొక్కలు కూడా శక్తిని ఉప్పం రూపంలోనే వెలువరిస్తాయి.

శీతాకాలంలో స్వేట్టర్ వేసుకున్నపుడు మనకు వెళ్గా ఉంటుంది. స్వేట్టర్ మన శరీరం విడుదల చేసిన ఉప్పాన్ని వృథా కాకుండా కాపాడుతుంది. అంటే మన శరీరం ఉప్పాన్ని విడుదల చేసిందని అనుకోవచ్చా? ఇంకా ఏయే మార్గాల ద్వారా మన శరీరం ఉప్పాన్ని కోల్పోతుంది?

మన శరీరం ఉపరితలం నుండి నిరంతరం ఉప్పాన్ని కోల్పోతూనే ఉంటుంది. కాబట్టి మన శరీరం కోల్పోయిన ఉప్పాన్ని పూరించడానికి నిరంతరం ఉప్పాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తా ఉండాలి. దీని వలననే శరీర ఉపోగ్రత నిరంతరం స్థిరంగా ఉంటుంది.

- శరీరం కోల్పోయే ఉపోగ్రత, ఉత్పత్తి చేసే ఉపోగ్రత ఒకే నిప్పుత్తిలో ఉంటాయా?

తీవ్రమైన శారీరక పరిశ్రమ సమయంలో శరీరంలో ఎక్కువ ఉప్పం జనిస్తుంది. దీని వలననే పరుగెత్తడం వంటి శారీరక శ్రమ తరువాత మనం, మన శరీరం వేడిగా ఉన్నట్లు అనుభూతి పొందుతాం. ఉదయం నిద్రలేవగానే మీ శరీర ఉపోగ్రతను కొలవండి. కొంచంసేపు జాగింగ్ చేసిన తరువాత మరలా ఉపోగ్రతను కొలవండి.

- రెండింటి మధ్య ఏమైనా వ్యత్యాసం ఉన్నదా? లేదా? వివరించండి.

కణ శ్వాసక్రియలో శక్తి విడుదలవుతుంది. దీనిలో కొంత భాగం A.T.P. గా నిల్వ ఉంటుంది. కొంత భాగం వివిధ జీవ రసాయన క్రియలను నిర్వహించడానికి

ఉపయోగించబడుతుంది. మిగతా శక్తి ఉష్ణం రూపంలో విడుదలవుతుంది.

పరుగెత్తడం వంటి ఎక్కువ శారీరక శ్రమతో కూడిన పనులు చేయడానికి ఎక్కువ శక్తి అవసరమవుతుంది. కాబట్టి శ్వాసక్రియ రేటు కూడా పెరుగుతుంది. అయితే వెలువదే ఉష్ణం పరిమాణం కూడా పెరుగుతుందన్నమాట. అందువలననే మనకు శరీరం నుండి ఆవిరి వస్తున్న భావన కలుగుతుంది. శారీరక శ్రమ సమయంలో తగినంత ఆక్షిజన్ లభ్యత లేనపుడు కండరాలు అవాయు పద్ధతిలో శ్వాసిస్తాయి. అందువలన ‘లాక్షీక్ ఆమ్లం’ విడుదలవుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన లాక్షీక్ ఆమ్లం కండరంలో పేరుకొనిపోయినపుడు కండరాలలో నొప్పి కలుగుతుంది. కొంత విశ్రాంతి తరువాత మనం సాధారణ స్థితికి వస్తాం. దీర్ఘశ్వాసము తిరిగి మనం శక్తి పుంజుకోడానికి ఎంతగానో ఉయోగపడతాయి. ఈ విధమైన శ్వాసక్రియ విధానం గురించి అనుబంధంలోని ప్రాణాయామం శీర్షికలో చదపండి.

వాయుమార్పిడి వ్యవస్థ పరిణామం

వాయు మార్పిడి అనేది జీవులన్నింటిలోను జరిగే సాధారణమైన జీవ ప్రక్రియ. కానీ అన్ని జీవులలోను ఇది ఒకే విధంగా జరగదు. అమీబా వంటి ఏక కణజీవులు, ప్రైడ్రా, ప్లనేరియన్లు, గుండ్రటి పురుగులు, వానపాములు వంటి బహుకణ జీవులు శరీర కుడ్యం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతిలో ఆక్షిజన్నను గ్రహించడం, కార్బన్ డై ఆష్ట్రోన్నను విడుదల చేయడం నిర్వహిస్తాయి.



67NM6Z

ఇతర బహుకణ జీవులలో ప్రత్యేకమైన శ్వాసావయవాలు ఏర్పడ్డాయి. భౌమ మరియు జలావాసాలలో నివసించే జీవులు వివిధ రకాలైన వాయుమార్పిడి (శ్వాసక్రియ) సాధనాలను తమ జీవన విధానానికి అనుగుణంగా ఏర్పాటు చేసుకున్నాయి. శరీర పరిమాణం, నీటి లభ్యత, ప్రసరణ వ్యవస్థ రకం మొదలైన అంశాలపై ఆధారపడి జీవులలో వివిధ రకాలైన శ్వాసావయవాలు అభివృద్ధి చెందాయి.

బోధ్యంక, మిడతల వంటి కీటకాలలో వాయునాళ వ్యవస్థ ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. వాయునాళ వ్యవస్థలో వాయునాళాలు అనే గొట్టలు శరీరమంతటా అమర్ఖబడి ఉంటాయి. వాయునాళాలు, వాయునాళికలుగా చీలి కణాలకు ఆక్షిజన్నను నేరుగా అందిస్తాయి.

చేపలవంటి కొన్ని జలచర జీవులు శ్వాసక్రియ కోసం మొప్పలు అనే ప్రత్యేక అవయవాలను అభివృద్ధి చేసుకున్నాయి. ఈ మొప్పల కుడ్యాలు పలుచగా ఉండి ఎక్కువగా రక్త కేశనాళికలు కలిగి ఉంటాయి. వీటి ద్వారా వాయు మార్పిడి జరుగుతుంది. దీనిని మొప్పల ద్వారా శ్వాసక్రియ (Branchial/ Gill Respiration) అంటారు. చేప నోరు తెరిచి కింది దవడ మధ్యభాగాన్ని కిందికి లాగడం వలన నీరు లోపలకు ప్రవేశిస్తుంది. ఇప్పుడు నోరుమూసి, కింది దవడ మధ్య భాగాన్ని పైకి లేపడం ద్వారా నీరు గ్రసని లోపలకు నెట్లబడుతుంది. గ్రసని నుండి నీరు లోపలి గ్రసని రంధ్రం ద్వారా మొప్ప చీలికల ద్వారా మొప్పలపైకి ప్రవహిస్తుంది. మొప్పలు నీటితో తడుపబడి నీటిలో కరిగిన ఆక్షిజన్నను గ్రహిస్తాయి.

చర్చం ద్వారా జరిగే వాయుమార్పిడిని చర్చియ శ్వాసక్రియ (Cutaneous respiration)

అంటారు. మొనలి, డాల్ఫీన్ వంటి జలచరాలు ఏవిధంగా శ్యాసిస్టాయో మీ ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి తెలుసుకోండి. ఈ విధమైన శ్యాస్కియు కప్పల వంటి ఉభయచరాలలో కనిపిస్తుంది. కప్పలు, చర్చం, ఉపిరితిత్తుల, ఆస్యగ్రసని కుహరం (Bucco Pharyngeal Cavity) ద్వారా కూడా శ్యాసించగలవు. భౌమజీవులైన సరీస్పాలు, పక్కలు, కీర్దాలు ఉపిరితిత్తుల ద్వారా శ్యాసిస్టాయి.

మొక్కలలో శ్యాస్కియు

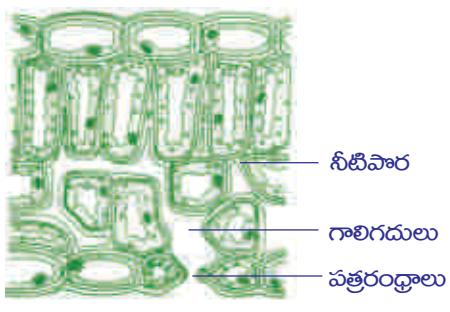
మొక్కలలో ప్రతాలలో ఉండే ప్రత రంధ్రాల ద్వారా వాయు వినిమయం జరుగుతుందని మీకు తెలుసు. ప్రత రంధ్రాలతో పాటుగా ఇంకా కొన్ని భాగాలు వాయు వినిమయం జరుపుతాయి. వేర్ల ఉపరితలం కాండం మీద ఉండే 'లెంటిసెల్స్' కణవాయు వినిమయంలో పాల్గొంటాయి. మడ అడవులుగా పిలువబడే మాంగ్రూవ్ మొక్కలలో శ్యాస్కియు కోసం 'శ్యాస్వేర్లు' (Aerial roots) అనే ప్రత్యేక నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఆర్బిడ్ జాతి మొక్కలలో శ్యాస్కియు కోసం ప్రత్యేక కణజాలం ఉంటుంది. మొక్కలు శ్యాస్కియులో ఆక్రీజన్సన్ పీల్చుకొని శక్తిని ఉత్పత్తి చేసి కార్బ్సన్ దై ఆక్షైడ్సన్ విడుదల చేస్తాయి.

మొక్కలలో వాయురవాణా

ప్రతరంధ్రాలు, లెంటిసెల్స్ మొక్కలోపలికి తెరుచుకొని ఉంటాయి. కణాలలో ఉండే ఖాళీలు (గాలి గదులు) వల మాదిరిగా మొక్క అంతా విస్తరించి ఉంటాయి. ఈ ఖాళీ ప్రదేశాలు ప్రతాలలో పెద్ద పరిమాణంలోనూ మిగిలిన మొక్క భాగాలలో చిన్నవిగానూ ఉంటాయి. ఈ గాలి గదుల గోడలు

నీటి పొర కలిగి ఉండి తేమగా ఉంటాయి. ప్రత రంధ్రాల ద్వారా లోనికి ప్రవేశించిన గాలిలోని ఆక్రీజన్ నీటిపొరలో కరుగుతుంది. కణకవచం గుండా కణ పదార్థాన్ని చేరుతుంది. కణంలోని చక్కెరలతో చర్య జరిపి శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. దీనితో పాటు నీరు, కార్బ్సన్ దై ఆక్షైడ్ కూడా వెలువడతాయి. ఇలా విడుదలైన శక్తి జీవక్రియ నిర్వహణ కోసం కణంలోని మైటోకాండ్రియాలో ఎ.టి.పి రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఏర్పడిన కార్బ్సన్ దై ఆక్షైడ్ ఇదే మార్గంలో గాలి గదుల నుండి బయటకు వెలువడుతుంది.

ఈ చర్య వ్యాపన పద్ధతిలో జరుగుతుంది. కణంలో ఆక్రీజన్ వినియోగింపబడగానే కణాలకు, గాలి గదులకు మధ్య వాయు సాంద్రతలో తేడా ఏర్పడుతుంది. అదే సమయంలో గాలి గదులలో ప్రత రంధ్రాలు, లెంటిసెల్స్ వెలుపల కూడా వాయు సాంద్రతలో తేడా వస్తుంది. అందువల్ల వెలుపలి గాలి ప్రత రంధ్రాలగుండా లోపలికి ప్రవేశిస్తుంది. అదేవిధంగా కార్బ్సన్ దై ఆక్షైడ్లో ఏర్పడిన సాంద్రత వ్యత్యాసం వల్ల పై చర్యకు వ్యతిరేక దిశలో వెలుపలికి వస్తుంది.



పటం-14: పత్రం-శ్యాసావయవం



పటం-15: కాండంలోని లెంటికణాలు



- మొక్కలు, జంతువులలో జరిగే శ్వాసక్రియలలో నీవు ఏమేమి పోలికలు గమనించావు?

వేర్ల ద్వారా శ్వాసక్రియ

మొక్కల వేర్లలో ఉండే మూల కేళాలు పలుచని ఉపరితలం ద్వారా వాయుమార్పిడి చేస్తాయి. ఇవి మట్టి అణవుల మధ్య ఉండే ఆక్షిజన్స్ ను పీల్చుకుంటాయి. అయితే చెరువులు మొదలైన చిత్తది ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కల వేళ్ళు ఈ విధులను నిర్విరించలేవు.



పటం-16: వాయుగత వేళ్ళు

ఇటువంటి చిత్తది ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలలో వేర్లు భూమి ఉపరితలంలో పైకి చొచ్చుకువచ్చి అనుకూలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. వీటి ద్వారా వాయు వ్యాపనం సమర్థవంతంగా జరుగుతుంది. ఉదా: మాంగ్రావ్ మొక్కలు.

మరొక ముఖ్యమైన అనుకూలనం బోలుగా ఉండే కాండం కలిగి ఉండడం. ఈసారి మీరు ఎప్పుడైనా చిత్తది ప్రదేశాలకు వెళ్ళినపుడు అక్కడ పెరిగే మొక్కల కాండం సేకరించండి. దానిలో గల రంధ్రాల సంఖ్య, పరిమాణాన్ని మామూలు నేల మీద పెరిగే మొక్కల కాండంతో పోల్చి చూడండి.

- పైన పేర్కొన్న మొక్కల కాండాలు రెండూ ఒకే రకంగా ఉంటాయా? భిన్నంగా ఉంటాయా? ఎందుకు?

ఇలాంటి ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలలో వేళ్ళు సమర్థంగా పెరగకపోవడం వల్ల వాయు రవాణాలో సమస్యలు ఏర్పడతాయి. అందువల్ల మొక్కలు జీవించడం కష్టమవుతుంది. అందువల్లనే మాంగ్రావ్ మద చెట్లు నేలపైకి చొచ్చుకువచ్చిన వాయు వేళ్ళ ద్వారా ఉపరితలం నుండి ఆక్షిజన్స్ ను పీల్చుకుంటాయి.

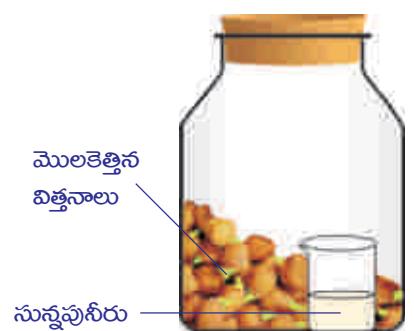
మొక్కలలో జరిగే శ్వాసక్రియ గురించి మరిన్ని వివరాలు తెలుసుకోవడం కోసం కింది ప్రయోగాలు చేధాం.

కృత్యం-3

పిడికెడు శెనగలు లేదా రాగులు తీసుకోండి. మీ ప్రయోగానికి ఒక రోజు ముందు వాటిని నీళ్ళలో నానబెట్టండి. తరవాత వాటిని తీసి గుడ్డలో వేసి దారంతో గట్టిగా మూటకట్టండి. ఆ మూటను తరగతి గదిలో ఒక మూల ఉంచండి. రెండు రోజులపాటు పరిశీలించండి. గింజలు మొలకెత్తుతాయి. మొలకెత్తిన గింజలను తీసుకొని గాజు సీసాలో వేయండి. ఒక చిన్న బీకరు తీసుకొని దానిలో మూడు వంతుల వరకు సున్నపుత్తేట నింపండి. బీకరుకు దారంకట్టి జాగ్రత్తగా గాజు జాడీలో ఉంచండి. జాడీ మూత బిగించండి. ఇలాగే పొడి విత్తనాలతో మరొక అమరికను సిద్ధం చేసుకోండి. రెండింటినీ రెండు రోజులపాటూ కదపకుండా ఉంచండి. రెండు అమరికలను పరిశీలించండి.

మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

- ఏ జాడీలో ఉంవిన సీసాలో సున్నపుత్తీను రంగు మారింది? ఎందుకు?



పటం-17: శ్వాసక్రియలో కాబ్స్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల

క్రత్య०-4



ధర్మమీటర్

ఫ్లైస్

మొలకెత్తిన
విత్తనాలు

పటం-14: శ్వాసక్రియలో ఉష్ణం విడుదల



67X18M

కొన్ని మొలకెత్తిన గింజలను ఒక ధర్మమీటర్లులో తీసుకోండి. ఒక బిరదాను తీసుకొని, రంధ్రం చేసి దానిగుండా ధర్మమీటరును అమర్ఖండి. ఈ ధర్మమీటరు నొక్కు మొలకెత్తిన గింజల్లో మునిగి ఉండేలా జాగ్రత్తపడండి. ప్రతి రెండు గంటలకు ధర్మమీటరులో ఉష్ణోగ్రత నమోదు చేయండి. మంచి ఘలితాల కోసం 24 గంటలపాటు పరిశేలించండి.

- మీ పరిశేలనల ఆధారంగా (కాలం - ఉష్ణోగ్రతలపై గ్రాఫ్ గీయండి.)
- ఉష్ణోగ్రతలలో పెరుగుదలను ఏమైనా గుర్తించారా?
- ఉష్ణోగ్రత క్రమంగా పెరుగుతుండా లేక రోజులో ఏదో ఒక సమయంలో అకస్మాత్తుగా పెరిగినట్లుగా ఉన్నదా?
- ఈ ఉష్ణం ఎక్కడ నుండి వచ్చిందని మీరు భావిస్తున్నారు?

కిరణజన్య సంయోగక్రియ - శ్వాసక్రియ

మొక్కలు గాలిలోని కార్బన్ దై ఆక్షైడ్ ను, నీటిని ఉపయోగించుకొని సూర్యరశ్మి సమక్కంలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా సాంతంగా ఆహారాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి. ఈ చర్య అనేక సంక్లిష్టమైన సోపానాల ద్వారా జరిగి కాంతి శక్తిని రసాయన శక్తిగా మారుస్తుంది. ఈ చర్యలో కార్బన్ దై ఆక్షైడ్ నుండి చక్కెరలు సంశేఖించబడతాయి. ఈ రకమైన నిర్మాణాత్మక క్రియావిధానం (anabolic process) క్లోరోఫ్లాస్టిలలో జరుగుతుంది. అంటే సరళ పదార్థాల నుండి సంక్లిష్ట పదార్థాలు ఏర్పడతాయి.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ విధానాన్ని కింది సమీకరణం ద్వారా సూచించవచ్చు.



ఇలా ఉత్పత్తి అయిన చక్కెరల నుండి జీవక్రియలను నిర్వహించడానికి కావలసిన శక్తి శ్వాసక్రియ ద్వారా వెలువదుతుంది.

శ్వాసక్రియ అంటే కేవలం గాలి పీల్చి వదలడం కాదు. ఈ చర్యలో సంక్లిష్ట చక్కెరలు అనేక విచ్చిన్నక్రియల ద్వారా (catabolic process) రసాయనశక్తిని స్థితిశక్తిగా మారుస్తాయి.

శ్వాసక్రియ విధానాన్ని కింది సమీకరణాల ద్వారా సూచించవచ్చు.



కిరణజన్య సంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియలు చూడటానికి వ్యతిరేక చర్యలుగా కనిపించినప్పటికీ రెండింటిలో భిన్నమైన జీవరసాయన చర్య మార్గాలుంటాయి. ఇవి జీవులలో జరిగే జీవక్రియలకు (metabolism) ఎంతో అవసరం.

మొక్కలలో జరిగే జీవక్రియలకు అవసరమైన చక్కెరలు, పిండి పదార్థాలు మొదలైన అనేక రకాల కార్బోఫైట్ తయారీకి దోహదపడే కిరణజన్య సంయోగక్రియ క్లోరోఫ్లాష్ట్లలో జరుగుతుంది. మైబోకాండ్రియాలలో జరిగే కణ శ్వాసక్రియలో ఈ కార్బోఫైట్లు దహనం చెంది శక్తి ఉత్పన్నమవుతుంది. ఇది జీవ క్రియల నిర్వహణకు ఉపయోగపడుతుంది. పగటి సమయంలో మొక్కలన్నింటిలోనూ శ్వాసక్రియ కన్స్యూ కిరణజన్య సంయోగక్రియ చర్యారేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. రాత్రి సమయంలో దీనికి వ్యతిరేకంగా జరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత, గాలిలో తేమ, కాంతి తీవ్రత మొదలైనవన్నీ కిరణజన్య సంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియల నిప్పుత్తిపై ప్రభావం చూపిస్తాయి.



కీలక పదాలు

వాయు శ్వాసక్రియ, అవాయు శ్వాసక్రియ, వాయు గోణలు, గ్రసని, శ్వాసనాళం, శ్వాసనాళిక, ఉపజిహ్వాక, నిర్మాణక్రియ, విచ్ఛిన్నక్రియ, శ్వాసవేర్లు, వాయుగత వేర్లు, లెంటిసెల్స్, కిణ్వనం, ఎనర్జీకరెన్సీ.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?



- శ్వాసక్రియలో మనం పీల్చిన గాలి ఉపయితిత్తులలోకి అక్కడనుండి వాయుగోణలలోకి చేరుతుంది. తిరిగి అదే మార్గంలో వెలుపలికి వస్తుంది.
- గాలి పీల్చుకోవడం నుండి కణాల స్థాయిలో ఆక్సిజన్ వినియోగం కావడం వరకు ఒకదాని తరువాత ఒకటి వరుసగా జరిగే చర్యలన్నింటికి కలిపి శ్వాసక్రియ అంటారు.
- విడిచే గాలి సున్నపు తేటను తెల్లగా మారుస్తుందని లేవోయిజర్ కనుగొన్నాడు.
- పీల్చినగాలి నాసికారంద్రాలు, గ్రసని, స్వరపేటిక, వాయునాళం, శ్వాసనాళాలు, ఉపయితిత్తులు, వాయుగోణాలకు అక్కడనుండి రక్తంలోకి చేరుతుంది. అదే మార్గంలో (CO_2) వెనకు ప్రయాణిస్తుంది.
- ఉపయితిత్తులలో వాయు మార్పిడి అతిచిన్న సంచలవంటి వాయుగోణలలో జరుగుతుంది.
- ఉపయితిత్తులలో మిలియన్ సంఖ్యలో వాయుగోణలు రక్తకేశనాళికలతో కలిసి ఉంటాయి.
- దిగువ భాగంలో ఉండే కండర నిర్మితమైన పొరను విభాజక పటలం అంటారు.
- ఉచ్చానంలో విభాజక పటలం సంకోచించగా విభాజకపటలం విశ్రాంతి స్థితికి వస్తుంది.
- పీల్చేగాలి నాసికాకుహరంలో, వాయునాళంలో వడపోయబడుతుంది.
- ముక్కరంధ్రపులోని తేమ, వెంటుకలు దుమ్ముకణాలను లోపలికి పోకుండా ఆపివేస్తాయి.
- మనం పీల్చిన గాలి నాసికాకుహరం ద్వారా ప్రయాణం చేసేటప్పుడు దాని ఉష్ణోగ్రత శరీర ఉష్ణోగ్రతతో సమానం చేయడం వలన నీటిఅవిరి గ్రహించబడి ఇంకా తేమగా ఉంటుంది.
- గ్రసని, శ్వాస మరియు జీర్ణవ్యవస్థకు ఒకేమార్గంగా వనిచేస్తుంది.
- ఎపిగ్లూబైన్ ఒక కండరయుతమైన మూత వంటి నిర్మాణం. ఇది గాలిని ఆహారాన్ని తమ మార్గంలో వేళ్ళిందుకు వీలుగా కదులుతుంది.
- స్వరపేటికలో ఉండే స్వరతంత్రులు ఉపయితిత్తులనుండి వెలుపలికి వచ్చేగాలికి కంపిస్తాయి. తద్వారా మనం మాట్లాడడం, పాటలు పాడడం చేయగలుగుతున్నాం.

- వాయునాళం శ్వాసనాళంగానూ అది చిన్నచిన్న వాయుగోణలుగానూ విడిపోతుంది.
- అతిచిన్న పరిమాణంలో ఉండే వాయుగోణల నుండి రక్తనాళాలలోని రక్తంలోనికి వాయు వినిమయం జరుగుతుంది.
- వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో అధిక పరిమాణంలో శక్తి విడుదలకావడంతో పాటు నీరు, కార్బన్-డై-ఐట్రోడ్ వెలువడతాయి.
- ఆక్షిజన్ లభ్యత ఆధారంగా ప్రెరూఫిక్ అమ్లము విచ్చిన్నం చేయబడుతూ బహుకణజీవులు ఎక్కువకాలం వరకు అవాయు శ్వాసక్రియ జరుపలేవు.
- తగినంత ఆక్షిజన్ అందుబాటులో లేనపుడు శక్తి విడుదల చేయడానికి అవాయుశ్వాసక్రియ లేదా కిణ్వణం జరుగుతుంది.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియ వ్యతిరేకమైనవిగా కనిపించినప్పటికీ జీవక్రియలను నిర్వహించడానికి కావలసి అనేక జీవరసాయన చర్యలు రెండింటిలోనూ జరుగుతాయి.
- మొక్కలలో జరిగే జీవక్రియలకు అవసరమైన చక్కరలు, స్టోర్చు మొదలైన పిండిపదార్థాలు క్లోప్పాస్టలో జరిగే కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఏర్పడతాయి.
- కణశ్వాసక్రియలలో మైటోకాండ్రియాలలో ఉండే కార్బోఫ్రౌడ్రెట్లు దహనం చెంది రసాయనిక శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇది జీవక్రియలను నిర్వహిస్తుంది.



అభ్యాసాన్ని మొరుగుపరచుకుండా

1. కిందివాటి మధ్య తేడాలు రాయండి.(AS1)
 - ఉచ్చాసం-నిశ్వాసం
 - శ్వాసక్రియ-దహనం
 - వాయుసహిత-అవాయుశ్వాసక్రియ
 - కిరణజన్యసంయోగక్రియ-శ్వాసక్రియ
2. వాయుసహిత, అవాయుశ్వాసక్రియలలో ఏవైనా రెండు పోలికలు రాయండి.(AS1)
3. ఒక్కాసారి ఆహారం శ్వాసనాళంలోకి పోయి ఇబ్బంది కలిగిస్తుంది. ఇది ఎందుకు జరుగుతుంది.(AS1)
4. కొండలు, గుట్టల వంటి ప్రదేశాలల్లో నెమ్ముదిగా నడిచినప్పటికీ శ్వాసక్రియ వేగంగా జరగడానికి కారణాలు రాయండి.(AS1)
5. రక్తకేశనాళిలోనికి చేరడానికి వీలుగా గాలి వాయుగోణలలో నిలువ ఉంటుంది. ఈ వాక్యంలో సరిచేయవలసిన అంశాలు ఏమిటి?(AS1)
6. మొక్కలు పగలు కిరణజన్యసంయోగక్రియను, రాత్రి శ్వాసక్రియను నిర్వహిస్తాయి. మీరు ఈ అంశాన్ని అంగేకరిస్తారా? ఎందుకు?(AS1)
7. సముద్రాల లోపలికి వెళ్ళి ఈతకోట్టేవాళ్ళు, పర్వతారోహకులు తమ వెంట ఆక్షిజన్ సిలెండర్లను తీసుకువెళతారు ఎందుకు?(AS1)
8. గరిష్టాయిలో వాయు వినిమయం జరగడానికి వీలుగా వాయు గోణలు ఎలా మార్చు చెందాయో రాయండి.(AS1)
9. శ్వాసక్రియలో చక్కరలనుండి శక్తి ఎక్కడ విడుదలవుతుంది. అనే ప్రశ్నకు మాల 'ఊపిరితిత్తులు' అని, రజియ 'కండరాలు' అని సమాధానం రాశారు. ఎవరి సమాధానం సరైనది. ఎందుకు?(AS1)
10. శ్వాసక్రియలో ఎపిగ్లూబీన్, డయూఫ్రమ్ల పాత్ర ఏమిటి?(AS1)
11. కణ స్థాయిలో వాయువినిమయం ఎలా జరుగుతుంది?(AS1)
12. బ్రాంషియోల్ వాయు వినిమయం ఎలా జరుగుతుంది?(AS1)
13. కషమైన వ్యాయామాలు చేసినపుడు కండరాలలో నొప్పి కలుగుతుంది. కండరాల నొప్పికి, శ్వాసక్రియకు సంబంధం ఏమిటి?(AS1)
14. ఆకులతో పాటూ కాండం కూడా శ్వాసిస్తుందని రాజు చెప్పాడు. నీవు అతనిని సమర్థిస్తావా? ఎలా?(AS1)

15. శరీరంలో దయుప్రమ్మ లేకపోతే ఏమవుతుంది?(AS2)
16. ఊపిరితిత్తుల వ్యాధి నిపుణిడిని కలిగే అవకాశం కలిగితే అప్పుడు శ్యాస్క్రియ గురించి అతడిని నీవు ఏ ఏ ప్రశ్నలు అడుగుతావు?(AS3)
17. మీ పారశాల ప్రయోగశాలలో అవాయు శ్యాస్క్రియ గురించి తెలుకోవడానికి మీరు చేసిన ప్రయోగంలో అనుసరించిన విధానం ఏమిటి?(AS3)
18. చక్కెరను మండించే ప్రయోగంలో నీవు గమనించిన అంశాలు ఏమిటి?(AS3)
19. కప్పలలో జరిగే చర్చియ శ్యాస్క్రియ గురించిన సమాచారం సేకరించండి. నివేదికను తయారుచేసి మీ తరగతిలో ప్రదర్శించండి.(AS4)
20. పొగాకు వినియోగం, కాలుష్యం మొదలైన వాటి వల్ల కలిగే శ్యాస్కోశ వ్యాధుల గురించిన సమాచారం సేకరించండి. దానిపై మీ తరగతిలో చర్చించండి.(AS4)
21. శ్యాస్క్రియా మార్గాన్ని తెలియజేసే బొమ్మగీసి భాగాలు గుర్తించండి.(AS5)
22. శ్యాస్క్రియలో జరిగే దశలను తెలిపే రేఖాచిత్రం (Block diagram) గీయండి. కణశ్యాస్క్రియ గురించి మీరేమి తెలుసుకున్నారో రాయండి.(AS5)
23. మన శరీరంలో జరిగే శ్యాస్క్రియా యంత్రాంగాన్ని నీవెలా అభినందిస్తావు?(AS5)
24. మీ పారశాల సింపోజియంలో చర్చించడానికి అవాయు శ్యాస్క్రియపై ఒక వ్యాసాన్ని తయారుచేయండి.(AS5)
25. హిమోగ్లోబిన్, క్లోరోఫిల్లలు శ్యాస్క్రియ గురించి మాట్లాడుకుంటున్నట్లుగా ఒక కార్టాన్ గీయండి.(AS5)

కించి ఖాళీలను పూర్తించండి

1. విడిచేగాలిలో మరియు ఉంటాయి.
2. గాలి, ఆపోరం శరీరం లోపలికి వెళ్ళడానికి వీలుగా పనిచేసే కండరయుత్థైన మూతపంటి నిర్మాణం
3. కణాలలో నిల్వ ఉన్న శక్తి ప్రమాణాన్ని అంటారు.
4. మొక్కలలో భాగాలలో లెంటిసెల్స్ ఉంటాయి. ఇవి చర్యకు తోడ్పడతాయి.
5. మాంగ్రూవ్లలో శ్యాస్క్రియ ద్వారా జరుగుతుంది.

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. స్వరతంత్రులను ఇక్కడ గమనించవచ్చు. ()
 (ఎ) వాయునాళం (బి) స్వరపేటిక (సి) నాశికాకుహరం (డి) గ్రసని
2. ఊపిరితిత్తులలో ఉండే గాలి తిత్తుల వంటి నిర్మాణాలు ()
 (ఎ) వాయుగోఱులు (బి) శ్యాసనాళాలు (సి) శ్యాసనాళికలు (డి) గాలిగదులు
3. శ్యాస్క్రియ ఒక విచ్ఛిన్నక్రియ ఎందుకంటే ()
 (ఎ) సంక్లిష్ట ఆపోర పరమాణువులు విచ్ఛిన్నం అవుతాయి. (బి) కాంతి శక్తి మార్పుచెందుతుంది.
 (సి) రసాయన శక్తి సంక్లేషించబడుతుంది. (డి) శక్తి నిల్వచేయబడుతుంది.
4. కణాలలో శక్తి నిలువ ఉండే ప్రదేశం ()
 (ఎ) కేంద్రకం (బి) మైలోకాండియా (సి) రైబోసోమలు (డి) కణకవచం



ప్రాణాయామం

శ్యాస్క్రియ జీవరాశల మనుగడకు మూలాధారం. పీల్చినగాలి శ్యాస్ ద్వారా శరీరంలోని ప్రతి కణానికి చేరడం అత్యద్భుతమైన ప్రక్రియ. ఆరోగ్యవంతమైన జీవనానికి దోహదపడేలా శ్యాస్క్రియను నియంత్రించుకోగలగడం ఒక్క మానవునికి సాధ్యమవుతుంది. ఊపిరితిత్తులు సూక్ష్మమైన వాయుగోటులను కలిగి ఉంటాయని మీకు తెలుసు. ప్రతి శ్యాస్లో 500 మి.లీ. గాలి ఉంటుంది. అయితే నిజానికి ఊపిరితిత్తులు 5800 మి.లీ. గాలిని ఉంచుకోగలిగిన సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి. మనం సాధారణంగా ఉపరితలంగానే శ్యాస్ పీలుస్తాంటాం. అంటే మనం ఊపిరితిత్తుల పూర్తిస్థాయి సామర్థ్యాన్ని ఉపయోగించుకోవడం లేదన్నమాట. మనం శ్యాస్ ద్వారా గాలి మొత్తాన్ని బయటికి పంపివేసినా కూడా దాదాపు 1200 మి.లీ. గాలి ఇంకా ఊపిరితిత్తుల్లోనే మిగిలి ఉంటుంది. అంటే ఇంకా మనం 4600 మి.లీ. గాలిలో ఊపిరితిత్తులను నింపవచ్చన్నమాట. అంత పరిమాణంలో గాలి పీల్చాలంటే శ్యాస్ తీసుకోవడంలో ఎలాంటి మార్పులు అవసరమవుతాయో ఆలోచించండి.

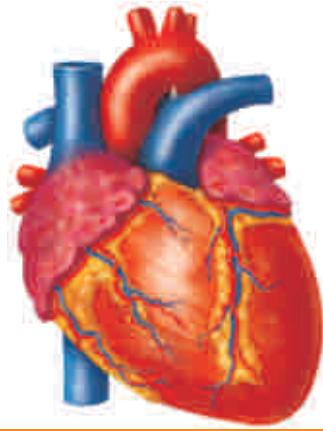


ప్రాచీన భారతీయ ఆయుర్వేద వైద్యుడు 'పతంజలి మహర్షి' శాస్త్రీయ పద్ధతిలో శ్యాస్క్రియ నిర్వహించే విధానంపై 'యోగాభ్యాసం' అనే ప్రక్రియను కనుగొన్నాడు. దీనిని 'అష్టాంగయోగం' అంటారు. ఎనిమిది విభాగాలలో 195 యోగశాస్త్ర నియమాలను ప్రవేశపెట్టాడు. అవి 1.యమ (సామాజిక క్రమశిక్షణ పాటించడం), 2.నియమ (వ్యక్తిగత క్రమశిక్షణ పాటించడం), 3.ఆసన (దృఢమైన శరీరాకృతి పొందడం), 4.ప్రాణాయామ (శ్యాస్క్రియ శక్తిని పెంపాందించుకోడం), 5.ప్రత్యాహార (ఇంద్రియాలను అదుపులో ఉంచుకోవడం), 6.ధారణ (ఏకాగ్రత సాధించడం), 7.ధ్యానం (తపస్సుచేయడం), 8.సమాధి (ఆత్మసాక్షాత్కారం పొందడం)

అష్టాంగయోగంలో పతంజలి మహర్షి చెప్పిన ప్రాణాయామం అంటే శ్యాస్క్రియపై పట్టుసాధించడం తద్వారా ఆరోగ్యకర జీవనాన్ని గడపడం అని అర్థం. ఉచ్ఛవసం ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోని మూడు లంబికలనిండుగా గాలిపీల్చి ఎక్కువ ఆక్షిజన్సను రక్తంలో కలిసేలా చేయడమే ఈ క్రియలో ఉన్న మాలిక సూత్రం. ఇలా దీర్ఘ శ్యాస్లలు తీసుకోడం ద్వారా సాధారణంగా మనం నిమిషానికి పీట్చే 20 నుండి 22 శ్యాస్లను 15 వరకు తగ్గించవచ్చు. ఎక్కువ మొత్తంలో గాలి పీల్చడం వల్ల మెదడు కణజాలాలకు తగినంత ఆక్షిజన్ లభిస్తుంది. అందువల్ల శారీరక క్రియలన్నీ చురుకుగా ఉత్సాహంగా జరుగుతాయి. పూరకం (దీర్ఘశ్యాస్ గాలిని పీల్చడం) కుంభకం (ఊపిరితిత్తులలో గాలిని నిలిపి ఉంచడం) రేచకం (నెమ్ముదిగా గాలిని వదలడం) దశలతో కూడిన ప్రాణాయామాన్ని వయసుతో సంబంధంలేకుండా ఎవరైనా పాటించవచ్చు. ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యాన్ని పెంచి ఏకాగ్రతను, ఆరోగ్యాన్ని ప్రసాదించే ప్రాణాయామాన్ని సేర్చుకుని పాటించడం మంచిది.

పాఠం

3



ప్రసరణ - పదార్థ రవాణా వ్యవస్థ

శరీరం పెరుగుదల నిర్వహణల కోసం అన్ని జీవులకు పోషకాలు, వాయువులు మరియు ద్రవపదార్థాలు మొదలైనవి అవసరం. జీవులన్నింటిలోనూ అన్ని ఏకకణజీవులైనా, బహుకణజీవులైనా శరీరంలోని అన్ని భాగాలకూ ఈ పదార్థాలను చేర్చవలసిందే.

ఏకకణ జీవులలో ఈ పదార్థాలను ఎక్కువ దూరం రవాణా చేయవలసిన అవసరం లేదు. భూమిపై నివసించే వృక్షాల వంటి బహుకణ జీవులలో 100 మీ. దూరం వరకు పదార్థాలను రవాణా చేయవలసి వస్తుంది.

అమీబా, ప్రైడ్రా వంటి నిమ్మస్థాయి జీవులలో పదార్థాలన్నీ వ్యాపనం (Diffusion) ద్రవాభిసరణ (Osmosis) వంటి సరళమైన పద్ధతుల ద్వారా జరుగుతుంది.

ట్రైలియన్ల సంఖ్యలో కణాలు కలిగిన ఉన్నతస్థాయి జీవులు వ్యాపనం, ద్రవాభిసరణ వంటి పద్ధతుల ద్వారా ఎక్కువ పరిమాణంలో పదార్థాలు రవాణా చేయడానికి సంవత్సరాలకొద్దీ సమయం అవసరమవుతుంది.

ఈ ఆనవసరపు ఆలస్యాన్ని నివారించడానికి జీవులన్నింటికి ప్రత్యేకమైన వేగవంతమైన సమర్థవంతమైన వ్యవస్థ యొక్క అవసరం ఏర్పడింది. జీవులు ఒక ప్రత్యేక వ్యవస్థను ఏర్పరుచుకున్నాయి. ఈ వ్యవస్థనే 'ప్రసరణ వ్యవస్థ' (Circulatory system) అంటారు.

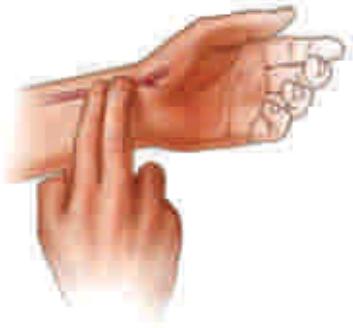
మనం ఘనపదార్థాలను తింటాం. ద్రవపదార్థాలను తాగుతాం. వాయువులను శ్యాసిస్తాం. ఈ ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాలన్నింటిని ఒకే వ్యవస్థ ద్వారా రవాణా చేయడం సాధ్యమవుతుందని మీరు భావిస్తున్నారా?

మన శరీరంలో ప్రసరణ ఏవిధంగా జరుగుతుందో అధ్యయనం చేధాం.

డాక్టరుగారు రోగి చెయ్యి పట్టుకుని, తన చేతి గడియారంలోకి ఒక నిమిషం సేవు చూడటం మీరు గమనించే ఉంటారు. డాక్టరు రోగి చేతి నుండి తన గడియారం నుండి ఏం తెలుసుకోవటానికి ప్రయత్నిస్తున్నాడు? చెయ్యి పట్టుకుని గుండె ఎన్నిసార్లు స్పందిస్తుందో

తెలుసుకుంటాడని చెబితే మనకు ఆశ్చర్యం కలగవచ్చు. హృదయస్పందనను చెయ్యపట్టుకొని లెక్కావేయాలని ప్రయత్నించటం ఏమిటని కూడా అనిపించవచ్చు.

కృత్యం-1



దాక్షరుగారిలాగే మీరు కూడా హృదయస్పందనను లెక్కించవచ్చు. బొమ్మలో చూపిన విధంగా మీ చూపుడు వేలు, మధ్య వేళ్ళను మణికట్టు లోపలి వైపుకు బొటనవేలును మణికట్టు కిందివైపుకు కొంచం నొక్కిపెట్టినట్లుగా పటం-1లో చూపిన విధంగా ఉంచండి.

- మీరు ఏం గమనించారు?

లోపల నుండి లయబద్ధంగా మీ వేళ్ళను ఏదో తోస్తుస్తున్నట్లుగా అనిపిస్తోంది కదూ! ఈ లయనే ‘నాడీ స్పందన’ (Pulse) అంటాం.

- ఒక నిమిషానికి ఎన్ని స్పందనలు వస్తున్నాయా లెక్కించండి.

ఇప్పుడు లేచి నిలబడి ఒక నిమిషం పాటు ‘జాగింగ్’ చేయండి. మరల ఒక నిమిషం పాటు నాడీ స్పందనను లెక్కించండి. మీ తరగతిలోని కొందరు విద్యార్థుల నాడీ స్పందనలను లెక్కించండి. ఇలా మూడు నమూనాలను లెక్కించి కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-1

ప.సంఖ్య	విద్యార్థి పేరు	నాడీ స్పందన / నిమిషానికి	
		విశ్రాంతిలో	జాగింగ్ తర్వాత

- మీరు ఏం గమనించారు? విశ్రాంతిలోను, జాగింగ్ తర్వాత నాడీ స్పందన ఒకే విధంగా ఉందా?

కృత్యం-2

నాడీస్పందన రేటు వ్యక్తికి వ్యక్తికి మరియు సందర్భాన్ని బట్టి మారటాన్ని మనం గమనించవచ్చు. కాబట్టి నాడీస్పందన స్థిరంగా ఉండదని, మనం భయపడినపుడు, ఉద్రేకపడినపుడు నాడీస్పందనరేటు పెరుగుతుందని అర్థమవతోంది కదూ! మరికొన్ని సందర్భాలలో కూడా ఇలాంటి పరిస్థితిని గమనించవచ్చు. ఉదాహరణకు మనం మెట్లు ఎక్కుటపుడు, పరిగెత్తేటపుడు నాడీస్పందనను పరిశేలించండి.



పటం-2: అగ్గిపుల్ల స్థేతనాష్టిపు

హృదయస్పందన, నాడీస్పందనల మధ్యగల సంబంధాన్ని గురించి మరింతగా తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేధ్యాం. నాడీస్పందనను మరొక విధంగా కూడా గుర్తించవచ్చు. కింది కృత్యాన్ని చేయండి.

ఇందుకోసం మీ సాంత స్నైతసోప్పును తయారుచేసుకోండి. ఒక చొక్క గుండీని తీసుకోండి. అగ్నిపుల్లను నిటారుగా నిలబడేట్లుగా గుండీ రంధ్రంలోకి చొప్పించండి. గుండీని మణికట్టు లోపలి వైపున పటంలో చూపిన విధంగా ఉంచండి. అగ్నిపుల్లలో కదలికలను జాగ్రత్తగా గమనించండి. దీని సహాయంతో నాడీస్పృందనను లెక్కించండి.

- మీరు ఏమి గమనించారు?
- మన నాడీస్పృందన ఎప్పుడు అధికమవుతుంది?
- నాడీస్పృందన దేనిని తెలియజేస్తుంది?

ప్రశ్నలు	ప్రశ్నలు	ప్రశ్నలు	ప్రశ్నలు	ప్రశ్నలు	ప్రశ్నలు
(0-3 నెలలు)	(3-6 నెలలు)	(6-12 నెలలు)	(1-10 సంవారులు)	(10 సంవారులు)	సుశిక్షితులైనక్రీడాకారులు
100-150	90-120	80-120	70-130	60-100	40-60

రెని లెన్నెక్ (Rene Laennec) అనే శాస్త్రవేత్త 1816 సంవారులో స్నైతసోప్పును కనుగొన్నాడు. స్నైతసోప్పు కనుగొనక పూర్వం వైద్యులు రోగి రొమ్ముపై చెవి ఆనించి హృదయస్పృందన వినేవారు. రోగి హృదయస్పృందన వినటానికి లెన్నెక్ మొదటిసారి కాగితపు గొట్టున్ని ఉపయోగించాడు. గొట్టుం ఒక చివరను రోగి రొమ్ముకు ఆనించి రెండవ చివర చెవి ఉంచి వినేవాడు. కాగితపు గొట్టుం ద్వారా శబ్దం స్ఫ్ట్షంగా వినిపించడాన్ని ఆయన గమనించాడు. తర్వాత కాలంలో కాగితపు గొట్టుం స్థానంలో వెదురు గొట్టున్ని వాడేవారు. లెన్నెక్ దీనికి స్నైతసోప్పు అని పేరు పెట్టాడు.

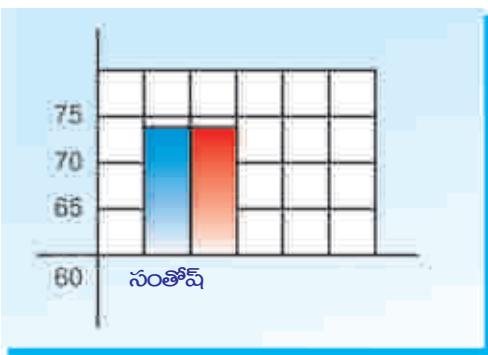


కృత్యాంతాలు-3

లెన్నెక్ చేసిన ప్రయోగాన్ని మనమూ చేద్దాం. 10 అంగుళాల పొడవు, ఒక అంగుళం వ్యాసం ఉండేట్లుగా ఒక కాగితపు గొట్టున్ని తయారుచేయండి. మీ స్నైపియాతుని మొడ నుండి ఆరంగుళాల కిందుగా, రొమ్ము మధ్య భాగానికి ఒక అంగుళం ఎదుమవైపున కాగితపు గొట్టుం ఒక చివరను ఆనించండి. రెండవ చివర చెవి ఉంచి జాగ్రత్తగా వినండి. ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు హృదయం స్పృందిస్తోందో లెక్కించండి. కనీసం పది మంది విద్యార్థుల హృదయస్పృందనలను, నాడీస్పృందనలను లెక్కించి కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-2

వ.సం.	పేరు	విశ్రాంతిలో హృదయస్పృందన నిమిషానికి	విశ్రాంతిలో నాడీస్పృందన నిమిషానికి
1.	సంతోష	72	72



X-అక్షం: విషయాలు పేరు

Y-అక్షం: హాదయ స్థందన, నాడీస్థందన సమాఖ్య

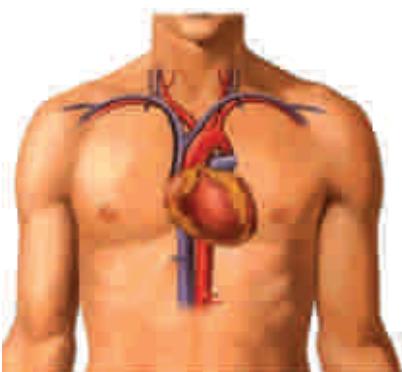
పై అంశాల ఆధారంగా హాదయస్థందన, నాడీస్థందనల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలియజేసే గ్రాఫ్ (Histogram) గీయండి. నమూనా గ్రాఫ్ను పరిశీలించండి. అందులో నీలిరంగు పట్టిలు హాదయస్థందనను ఎరువురంగు పట్టిలు నాడీస్థందనను తెలియజేస్తాయి.

- హాదయస్థందనకు, నాడీస్థందనకు మధ్యగల సంబంధం ఏమిటి?
- హాదయస్థందన రేటు, నాడీస్థందన రేటు ఎప్పుడూ సమానంగా ఉంటాయా?

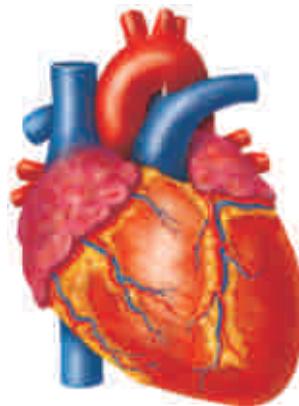
పై పరిశీలనలను బట్టి రెండింటి మధ్య సంబంధం ఉన్నదని తెలుస్తోంది కదూ!

ఈ హాదయస్థందనలే మనల్ని సజీవంగా ఉంచుతున్నాయి. ఇప్పుడు మనం శరీరంలో అతిమఖ్య అవయవమైన గుండె నిర్మాణం, పనిచేసే విధానం గురించి తెలుసుకుండాం.

హాదయం, ఉరఃపంజరంలో ఊపిరితిత్తుల మధ్యలో అమరి ఉంటుంది. మీ గుండె పరిమాణం సుమారుగా మీ పిడికిలి అంత ఉంటుంది.



పటం-3: మానవులలో గుండె ఉండే చోటు



పటం-4: గుండె బాహ్య స్వరూపం



ప్రయోగశాల కృత్తమి

ఉద్దేశం : క్షీరదాల గుండె అంతర్లుర్మాణాన్ని పరిశీలించడం.

క్షీరదాలన్నింటిలో గుండె నిర్మాణాత్మకంగా ఒకేవిధంగా ఉంటుంది. కాబట్టి మనం ప్రయోగశాలలో గొప్ప లేక మేక గుండెను పరిశీలన కోసం తీసుకుండాం.

కావలసిన పరికరాలు : గొప్ప లేక మేక తాజా గుండె, సోడా ప్రోలు, పదునైన బ్లైడు లేదా స్యూల్పెల్, డిసెక్షన్ ట్రే, ఒక మగ్గ నీరు, డిసెక్షన్ కత్తెర, ఫోర్మెస్.

పరిశీలనా పద్ధతి :

మేక లేక గొప్ప తాజా గుండెను తీసుకొని గుండె గదులలో రక్తం లేకుండా శుద్ధంచేసి పరిశీలన కోసం సిద్ధం చేయాలి.

సోడా ప్రోలను కత్తిరింపబడిన రక్త నాళాలలోకి ప్రవేశపెట్టాలి. ఇలా సిద్ధం చేసిన గుండెను పరిశీలిస్తూ, పరిశీలనలను మీ నోటపుస్తకంలో రాయండి.

- గుండెను కప్పుతూ ఎన్ని పొరలున్నాయి? (పొరలను కత్తెరతో కత్తిరించి తీసివేయండి.)
- గుండె ఏ ఆకారంలో ఉంది?
- గుండెకు అతుక్కని ఎన్ని రక్తనాళాల చివరలున్నాయి?
- గుండె యొక్క ఏ చివర వెడల్పుగా ఉంది? ఏ చివర సన్నగా ఉంది?

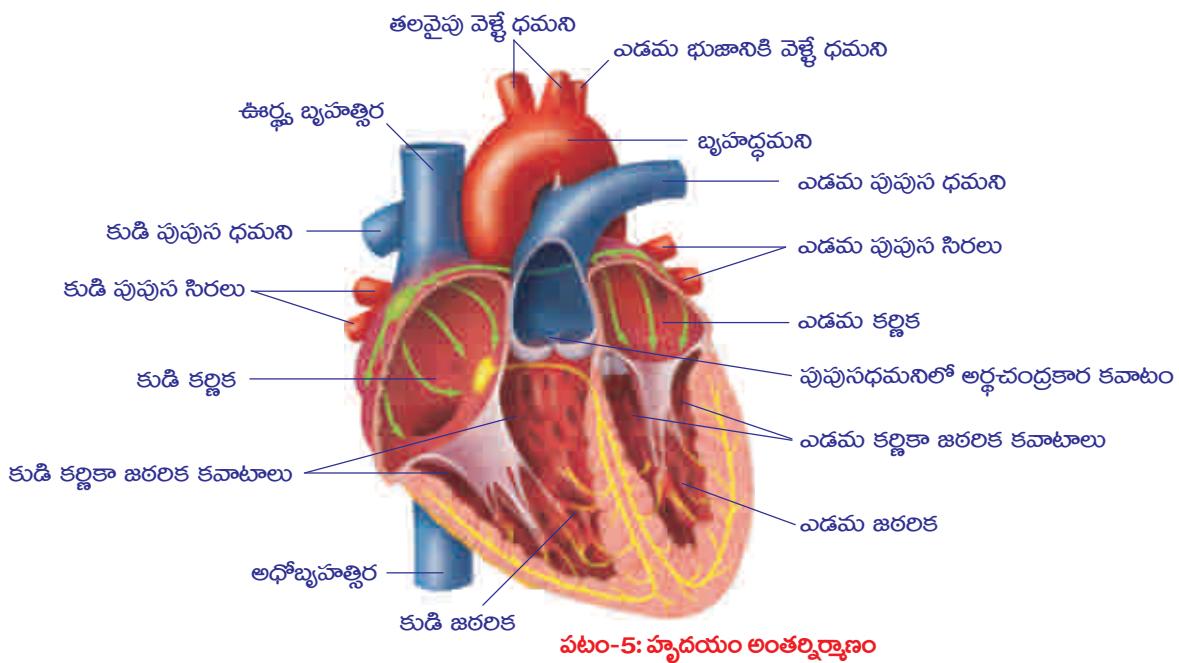
గుండె కండరాలకు అతుక్కని ఉన్న రక్తనాళాల (కరోనరి ధమనులు) అమరికను గమనించండి.

(తాజా గుండె దొరకని పక్కంలో గుండె నమూనాను కాని చార్టును గాని క్రింది పటాన్ని గాని పరిశీలించండి.)



గుండె అంతర్లూర్ణణం

- బలమైన చాపము వంటి రక్తనాళం పైకి వచ్చేటట్లు గుండెను డిసెక్షన్ ట్రేలో ఉంచండి. పైకి కనిపిస్తున్న భాగం గుండె ఉదరతలం.
- పదునైన స్క్వాల్పుల్ లేదా బ్లైదు సహాయంతో గుండె లోపలి గదులు బహిర్గతం అయ్యేవిధంగా కోయండి. (అవసరమైతే పటం-5 సహాయం తీసుకోండి.)



లోపలి భాగాలను పరిశీలించండి. ముందుగా గుండె గోడలను పరిశీలించండి.

- గుండె గోడలు అంతటా ఒకే మందంతో ఉన్నాయా?
- గుండెలో ఎన్ని గదులున్నాయి?
- అన్ని గదులు ఒకే పరిమాణంలో ఉన్నాయా?
- గుండె గదుల మధ్య ఇంకేమైనా ప్రత్యేకతలను గమనించారా?

- గుండె గదులన్నీ ఒకదానితో ఒకటి కలుపబడి ఉన్నాయా?
- గుండె గదులు ఒకదానితో ఒకటి ఎలా కలుపబడ్డాయి?
- గుండె గదులు ఒకదానితో ఒకటి ఎలా వేరుచేయబడ్డాయి?

గుండె కింది గదులలో తెల్లని నిర్మాణాలను గమనించారా? ఏ భాగాలకు అవి అతుకబడి ఉన్నాయో పరిశీలించండి. వాటి ఆకారం, పరిమాణాలను బట్టి అవి ఏ విధులను నిర్మిస్తాయో ఉపహాయించండి.

మీ పరిశీలనలన్నింటిని మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి. మీ పరిశీలనలను కింద ఇవ్వబడిన సమాచారంతో సరిచూసుకోండి.

గుండె బేరిపండు ఆకారంలో ఉండి, త్రికోణాకారంగా ఉంటుంది. పై వైపున వెడల్పుగాను, కింది వైపున సన్నగాను ఉంటుంది.

గుండెను ఆవరించి రెండు పొరలుంటాయి. వీనిని ‘హృదయావరణ త్వచాలు’ (Pericardial membranes) అంటారు. ఈ రెండు పొరల మధ్యభాగం హృదయావరణ ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది. ఇది గుండెను అఫూతాలనుండి కాపాడుతుంది.

గుండెపైన ఉండే ఉబ్బెత్తు గాడులు గుండెను నాలుగు భాగాలుగా విభజిస్తాయి. పై రెండు గదులను కర్ణికలు (Auricles) అని, కింది రెండు గదులను జరరికలు (Ventricles) అని అంటారు. గుండె గోడలకు అంటిపెట్టుకొని ఉన్న రక్తనాళాలను కరోనరి రక్తనాళాలు అంటారు. ఇవి గుండె కండరాలకు రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తాయి.

పై వైపున ఉన్న కర్ణికల గోడలు పలుచగానూ, కిందివైపున్న ఉన్న జరరికల గోడలు మందంగానూ ఉంటాయి. మన పరిశీలనలో గుండెలో నాలుగు గదులంటాయని తెలుసుకున్నాం. ఎడమవైపున ఉన్న రెండు గదులలో ఒకటి పైవైపుకు (పూర్వాతమైపు) రెండవది కిందివైపుకు (పరాంతం వైపు) ఉంటాయి. అదేవిధంగా కుడివైపు కూడా రెండు గదులంటాయి. ఎడమ కర్ణిక, జరరికలు కుడికర్ణిక జరరికలుకంటే చిన్నవిగా ఉంటాయి. గుండెకు అతుకబడిన రక్తనాళాలను పరిశీలించండి.

- గుండెకు ఎన్ని రక్తనాళాలు అతుకబడి ఉన్నాయి?
- అన్ని రక్తనాళాలు దృఢంగా ఉన్నాయా? ఎన్ని రక్తనాళాలు దృఢంగా ఉన్నాయి?
- రక్తనాళాల దృఢత్వానికి, రక్తప్రసరణకు సంబంధం ఉందని నీవు భావిస్తున్నావా?

దృఢంగా ఉన్న రక్తనాళాలను ధమనులు (Arteries) అంటారు. ఇవి హృదయం నుండి బయలుదేరి శరీర భాగాలన్నింటికి మంచిరక్తాన్ని సరఫరా చేస్తాయి. అతిపెద్ద ధమనిని బృహద్దమని (Aorta) అంటారు. చిన్న ధమనిని పుపున ధమని (Pulmonary artery) అంటారు. ఇది రక్తాన్ని హృదయం నుండి ఉపహారితిత్తులకు తీసుకుపోతుంది.

తక్కువ దృఢత్వం కలిగిన నాళాలను సిరలు (Veins) అంటారు. ఇవి శరీర భాగాలనుండి రక్తాన్ని హృదయానికి తీసుకుపోతాయి. గుండెకు పై భాగంలో కుడివైపున ఉండే పెద్ద సిరను ఉప్పుబృహత్తిర (Superior venecava) అంటారు. ఇది శరీరం పై భాగాల నుండి (తలనుండి) రక్తాన్ని సేకరిస్తుంది. గుండె కుడివైపు దిగువ భాగంలో కనిపించే సిరను అధోబృహత్తిర (Inferior venecava) అంటారు. ఇది శరీరం దిగువ భాగాల (కాళ్ళ, చేతులు) నుండి రక్తాన్ని సేకరించి హృదయానికి తీసుకువస్తుంది.

ఎడమ వైపున ఉన్న కర్ణిక, జరరికలు, కుడివైపు వాటికంటే చిన్నవిగా ఉంటాయి. రెండు కర్ణికలు, రెండు జరరికలు కండరయుతమైన విభాజకాలతో (Septum) వేరు చేయబడి ఉంటాయి. కర్ణికలు, జరరికల మధ్య కవాటయుతమైన రంధ్రాలుంటాయి.

కుడి కర్ణికలో పూర్వపర మహసిరలు తెరుచుకునే రంధ్రాలుంటాయి. ఎడమ కర్ణికలో ఊపిరితిత్తుల నుండి రక్తాన్ని తీసుకువచ్చే పుపున సిరలు తెరుచుకునే రంధ్రాలను గమనించవచ్చు. కుడి కర్ణికకు కుడి జరరికకు మధ్యగల కుడికర్ణిక జరరికాంతర విభాజకము పైగల కవాటాన్ని అగ్రత్రయ కవాటం (Tricuspid valve) అని, ఎడమ కర్ణిక ఎడమ జరరికకు మధ్యగల ఎడమ జరరికాంతర విభాజకముపైగల కవాటాన్ని అగ్రద్వయకవాటం (Mitral valve) అనే అంటారు.

కుడి జరరికనుండి బయలుదేరే రక్తనాళము పుపున ధమని. దీని పూర్వభాగంలో గల కవాటాన్ని పుపున ధమని కవాటం అంటారు. ఎడమ జరరికనుండి బయలుదేరే రక్తనాళం బృహద్వమని లేదా ధమనీచాపం. దీని పూర్వభాగంలో గల కవాటాన్ని మహోధమని కవాటం అంటారు. కుడి కర్ణికలోనికి ఊర్ధ్వ, అధోబృహత్తసిరలు తెరుచుకుంటాయి. ఎడమ కర్ణికలోనికి ఊపిరితిత్తుల నుండి రక్తాన్ని తీసుకొచ్చే పుపున సిరలు తెరుచుకుంటాయి.

కుడి జరరిక పైభాగం నుండి పుపున ధమని అనే రక్తనాళం బయలుదేరుతుంది. ఇది ఆమ్లజనిరహిత రక్తాన్ని ఊపిరితిత్తులకు సరఫరా చేస్తుంది.

ఎడమ జరరిక పై భాగం నుండి ఒక లావుపాటి రక్తనాళం బయలుదేరుతుంది. ఈ పెద్ద ధమనిని బృహద్వమని లేదా ధమనీచాపం (Aorta) అంటారు. ధమనీచాపం శరీర భాగాలకు ఆమ్లజనితో కూడిన రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తుంది.

రక్తనాళాలు మరియు రక్త ప్రసరణ

రక్తనాళాల యొక్క నిర్మాణం మరియు పనిచేసే విధానాలను గురించి తెలుసుకుండా.

16వ శతాబ్దం వరకు రక్తనాళాలు ఏవిధంగా పనిచేస్తాయో మనకు తెలియదు. 1574వ సంవత్సరంలో ఇటాలియన్ దాక్టరెన గైరోలమా ఫాబ్రిసి' కాలిలోని సిరలను గురించి అధ్యయనం చేస్తుండగా వాటిలో చిన్నచిన్న కవాటాలుండడం గుర్తించాడు. రక్తనాళాలలో రక్తం ఒకేదిశలో ప్రవహిస్తే కవాటాలు, రక్తనాళ గోడల వెంబడి తెరుచుకుని రక్తం ప్రవహించడానికి ఏవిధమైన అటంకాన్ని కలిగించకుండా ఉంటాయి. కానీ రక్తం ఒకవేళ వ్యతిరేకదిశలో ప్రవహించడానికి చూస్తే కవాటాలు మూసుకొని నాళాన్ని మూసివేసి రక్తప్రవాహాన్ని ఆపివేస్తాయి.

అంటే అవి ఏకదిశా కవాటాలన్నమాట. వ్యక్తి నిలబడినపుడు ఇవి రక్తం పై దిశలో ప్రవహించడానికి తోడ్పడతాయి. అంతేకాని కింది దిశలో ప్రవహింపనీయవు.

ఒక వ్యక్తి కాలిని కదిలించినపుడు లేదా కాలి కండరాలను బిగించినపుడు, ఆ కండరాలు సిరలపై వత్తించి కలిగిస్తాయి. కనుక రక్తం బలవంతంగా గురుత్వాకర్షణకు వ్యతిరేకంగా పైకి కదులుతుంది. ఎందుకంటే ఆ దిశలో మాత్రమే రక్తం ప్రవహించడానికి అవకాశం ఉంటుంది. ఒకవేళ ఆవ్యక్తి కాలి కండరాలను సదాశిస్తే రక్తం వేగంగా కదలదు. అలాగే గురుత్వబలానికిలోనై కిందికి కూడా ప్రవహించదు. ఎందుకంటే కవాటాలు రక్తాన్ని కిందికి ప్రవహించనీయవు.

ఒక ముఖ్యమైన విషయం ఏమిటంటే రక్తం కాలి సిరల గుండా హృదయం వైపుకు మాత్రమే ప్రవహిస్తుంది. రక్తం ఎల్లప్పుడు ఎడమ జరరిక నుండి శరీర భాగాలకు ప్రవహిస్తుందని



68GABX

ఫాబ్రిసి కనుగొన్నాడు. అయితే అతని పరిశోధనలోని ఇంత ముఖ్యమైన అంశాన్ని అతనే అంతగా వట్టించుకోలేదు.



పటం-6: విలియం హర్ష్

ఆ తర్వాత విలియం హర్ష్ (1578-1657) అనే ల్రిటీష్ వైద్యుడు చదువుకోనప్పె ఇటలీ వెళ్లి ఫాబ్రిసి వద్ద అధ్యయనం చేశాడు.

హర్ష్ చనిపోయన వారి గుండెలను వేరుచేసి, కర్ణికలు, జరరికలలోని కవాటాలను గురించి అధ్యయనం చేసేవాడు. గుండెలో ఒకే దిశలో రక్త ప్రసరణకు తోడ్పుడే కవాటాలను అతను గుర్తించాడు. కవాటాలనేవి రక్తాన్ని కర్ణికలనుండి జరరికలకు ఎలాంటి ఆటంకం లేకుండా ప్రవహింపజేస్తాయి. గుండె సంకోచించినపుడు రక్తం జరరికల నుండి కర్ణికలకు చేరడానికి బదులుగా రక్తనూళాలల్లోకి వెళుతుంది.

హర్ష్ తన గురువైన ఫాబ్రిసి కనుగొన్న కాలి సిరలను గురించి ఆలోచించటం ప్రారంభించాడు. సిరల్లో రక్తం ఒకే దిశలో ప్రవహిస్తుంది. మరియు గుండె దిశగా ప్రవహించడం కోసం రక్తంపై ఒత్తిడి కలిగిస్తుందని అనుకున్నాడు.

హర్ష్ జంతువులలోని సిరలను గట్టిగా ముడివేసి రక్త ప్రసరణ దిశను కనుగొనుటకు ఎన్నో ప్రయోగాలు చేశాడు. ఇలా కట్టుకట్టిన చోట సిరలు ఉప్పిపోయేవి. సిరల్లో రక్తం ఎల్లప్పుడూ గుండె దిశగా ప్రవహిస్తుండడం వల్ల కట్టు కట్టినచోట కిందిభాగం ఉప్పిపోయేది. దీనిని బట్టి సిరల్లో రక్తం గుండె నుండి శరీర భాగాలకు ప్రవహించడనీ అన్ని సిరల్లోనూ ఇదే జరుగుతుందని హర్ష్ తెలుసుకున్నాడు. అంటే సిరల్లో ఎల్లవేళలా రక్తం గుండె వైపుకే ప్రవహిస్తుందన్నమాట.

ధమనుల విషయంలో గమనిస్తే, రక్తం ఎల్లప్పుడు కట్టుకట్టినచోట గుండె దిశలో ఉప్పిపోయేవి. అంటే ధమనులలో రక్తం గుండె నుండి శరీర భాగాలకు ప్రవహిస్తుందే తప్ప శరీర భాగాలనుండి గుండెకు ప్రవహించడని గుర్తించాడు.

రక్త ప్రవాహాన్ని గురించి హర్ష్ అధ్యయనం చేశాడు. గుండెలో రక్తం ధమనులలోనికి నెట్టబడుతుంది. అలాగే సిరల నుండి రక్తం గుండెను చేరుతుంది. అంటే రక్తానికి రెండు ప్రవాహాలున్నాయి. దీనినే ద్విపలయ రక్తప్రసరణ (Double circulation) అని పేరు పెట్టడు. రక్తం కుడి జరరిక నుండి పుపున ధమనుల ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు చేరి, అక్కడి నుండి పుపునసిరల ద్వారా ఎడమ కర్ణికలకు చేరుతుంది. ఎడమ కర్ణిక నుండి, ఎడమ జరరికకు చేరి ధమనుల ద్వారా శరీరభాగాలకు ప్రవహించి తిరిగి సిరల ద్వారా కుడి జరరికలోకి చేరుతుంది. ఈవిధంగా రక్తం గుండె నుండి బయలుదేరి మరలా గుండెకు చేరుతుందన్నమాట.

గుండె నుండి శరీరానికి చేరిన రక్తం వినియోగించబడి మరలా కొత్త రక్తం ఏర్పడుతుందనే భావన తప్పని హర్ష్ నిరూపించాడు. గుండె ఒక సంకోచంలో ఎంత రక్తాన్ని పంపిణీ చేస్తుందో అలాగే ఒక నిమిషానికి ఎన్ని స్పందనలు చోటు చేసుకుంటాయో లెక్కించాడు.

ఒక గంటలో గుండె మనిషి బరువుకు మూడురెట్ల రక్తం పంపిణీ చేస్తుందని హర్ష్ కనుగొన్నాడు. అంటే అంత రక్తం, ఇంత తక్కువ సమయంలో ఉత్పత్తి కాదు. దీనిని బట్టి రక్తం గుండె నుండి శరీరానికి శరీరం నుండి గుండెకు మరల మరలా ప్రవహిస్తుందని చెప్పవచ్చనని గుర్తించాడు.

తన పరిశోధనల్లో భాగంగా హర్షే మరొక సమస్యను ఎదుర్కొన్నాడు. ధమనులు సిరలను కలుపుతూ వాటి మధ్య అతి సన్నని రక్తనాళాలు నిజంగా ఉన్నాయా?

1650వ సంవత్సరంలో శాస్త్రజ్ఞులు భూతద్దాలను (Lenses) కలిపి వాడడం ద్వారా కంటితో చూడలేని అతిచిన్న వస్తువులకు కూడా పెద్దవిగా చూపే విధానాన్ని కనుగొన్నారు, మార్పెల్లో మాల్టిజి (1628-1694) సూక్షదర్శిని సాయంతో మామూలుగా కంటికి కనిపించని రక్తనాళాలను పరిశీలించగలిగాడు.

హర్షే మరణించిన 4 సంవత్సరాల తర్వాత 1661 సంవత్సరంలో మాల్టిజి గబ్బిలం రెక్కలపై అధ్యయనం చేశాడు. గబ్బిలం రెక్కలో ఉండే అతి పలుచని పొర (పెట్టాజియం) లోని రక్తనాళాలను సూక్షదర్శిని సహయంతో పరిశీలించాడు. అప్పుడే ధమనులు మరియు సిరల మధ్యనుండే అతి సన్నని, చిన్నవైన రక్తనాళాలను చూడగలిగాడు.

ఆ సన్నని రక్తనాళాలకు సూక్షకేశనాళికలు (capillaries) అని పేరు పెట్టడు. లాటిన్ భాషలో capillaries అంటే కేశం అని అర్థం. ఎందుకంటే ఆ నాళాలు కూడా వెంటుకల వలె సన్నగా ఉంటాయి.

రక్తకేశనాళికలను కనుగొనడం ద్వారా రక్త ప్రసరణ విధానం గూర్చి పూర్తిగా అర్థం అయ్యంది. అందుకే ఈ విధానాన్ని అంగీకరించి అనుసరిస్తున్నారు.

రక్తం, రక్తనాళాలలో ప్రవహిస్తుందని మనకు తెలుసు. మరి శాస్త్రవేత్తలు రక్తనాళాలలో రక్తం ప్రవహిస్తుందని ఎలా కనుగొన్నారు? రక్తనాళాలను విచ్చిన్నం చేయకుండా రక్త ప్రవాహాన్ని ప్రదర్శించడం సాధ్యమేనా?

అరోజుల్లో సంయుక్త సూక్షదర్శిని కాని, ఈనాటి ఆధునిక వైజ్ఞానిక పరికరాలుకాని లేవు. అయినా 17వ శతాబ్దంలో సిరలలో రక్తం యొక్క కదలికలను నిరూపించటానికి విలియం హర్షే చేసిన ప్రయోగాన్ని మనం మరలా చేధాం.

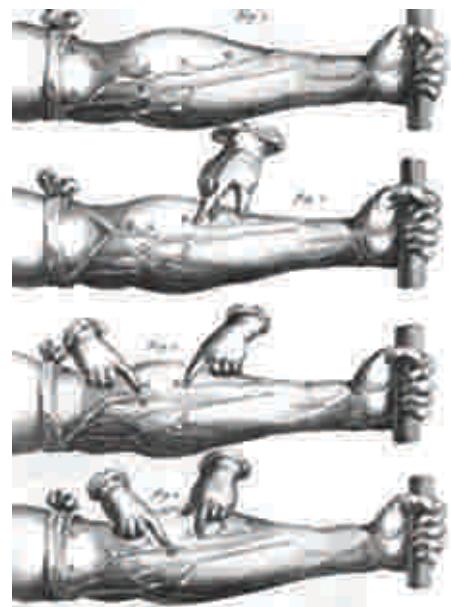
1. రక్తనాళాలు బాగా కనిపించే వ్యక్తి యొక్క దండ చేయి (మోచేతి పై భాగంలో పటం-8లో చూపిన విధంగా) గుడ్డతో గట్టిగా కట్టుకట్టండి. (ఒక వేలుదూరేత స్థలం ఉండాలి.)
2. మరొక గుడ్డను చాపచుట్టలా మడిచి దానిని పిడికిలతో గట్టిగా పట్టుకోవాలి. ఇప్పుడు చర్చం కింది రక్తనాళాలు ప్రస్తుతంగా కన్నిస్తాయి.
3. మనం ప్రయోగం చేయటానికి వీలుగా బాగా లావుగా, ఉచ్చినట్టును, శాఖలుగా విడిపోని రక్తనాళాన్ని గుర్తించండి.
4. ఆ రక్తనాళంపై దండచేయి వైపు వేలు ఉంచి, మెలిగా, రక్తనాళంలో రక్త ప్రవాహం



పటం-7: మార్పెల్లో మాల్టిజి



పటం-8: ఇలా చేయండి



పటం-9: హర్షే ప్రయోగం

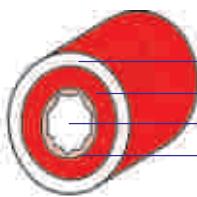
ఆగిపోయేవరకు ఒత్తిడి కలుగచేయండి. (బొమ్మ సహాయం తీసుకోండి)

5. ఇప్పుడు వేలిని ఒత్తుతూ మోచేతి నుండి అరచేతి వరకు కదిలించండి. ఈ రక్త నాళంలో వచ్చే మార్పులు పరిశీలించండి. కారణాలు చర్చించండి.

ధమనులు, సిరలు

రక్తనాళాలను ధమనులు సిరలు అని రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు. ధమనులు హృదయం నుండి ఆమ్లజనిసహిత రక్తాన్ని శరీర భాగాలకు సరఫరా చేస్తాయి. దీనికి వ్యతిరేకంగా సిరలు శరీర భాగాల నుండి ఆమ్లజనిరహిత రక్తాన్ని హృదయానికి తీసుకువస్తాయి.

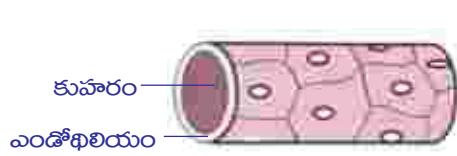
- ధమనులు, సిరల అడ్డుకోతకు రక్తప్రవాహ వేగానికి గల సంబంధం ఏమైనా గమనించారా?



పటం-9(ఎ): ధమని అడ్డుకోత



పటం-9(బ): సిర అడ్డుకోత



పటం-9(సి): రక్తకేశనాళిక అడ్డుకోత

రక్తకేశనాళికలు

రక్తకేశనాళికలు ఏకకణ మందంతో నిర్మితమైన సూక్ష్మమైన నాళాలు. ఇవి తమగుండా పదార్థాలు వ్యాపనం చెందడానికి అనుమతిస్తాయి. తెల్లరక్తకణాలలోని ల్యూకోనైట్లు సూక్ష్మకేశనాళికల గోడల గుండా చొచ్చుకొని పోగలవు. ఇవి ధమనులు సిరలను కలుపుతూ రక్తనాళికా జాలాన్ని ఏర్పాటుచేస్తాయి.

విలియం హోర్స్ ప్రయోగం చదివిన తర్వాత కింది ప్రశ్నలకు సమాధానం రాయండి.

- ఏ రక్తనాళాలలో కవాటాలు ఉంటాయి? కవాటాల ఉపయోగం ఏమిటి?
- చేతికి బిగుతుగా కట్టు కట్టినపుడు గుండెకు దూరంగా ఉన్న వైపున రక్తనాళాలు ఎందుకు ఉట్టుతాయి?
- శరీరంలో లోపలివైపున ఉన్న రక్తనాళాలను (ధమనులను) బంధించినపుడు అవి హృదయంవైపు ఉట్టుటానికి కారణం ఏమిటి?
- గుండెలో కర్రికలు, జరికల మధ్య కవాటాలు ఉంటాయి. ఈ కవాటాల వలన, సిరలలో ఉండే కవాటాల వలన కలిగే ప్రయోజనం ఒకటేనని నీవు భావిస్తున్నావా?
- ధమనులు శరీరం లోపలి భాగాలలో ఉంటే, సిరలు శరీరములోని పరథీయ భాగాలలో ఎందుకు ఉంటాయో ఉపాంచండి.

హోర్స్ ప్రయోగం చదివిన తర్వాత ధమనులు, సిరలకు సంబంధించిన మొదటి వరుసలో ఇచ్చిన సూచనల సహాయంతో పట్టిక-3లోని ధమని, సిర (రెండు, మూడు) వరుసలలోని ఖాళీలను పూరించండి.

పట్టిక-3

క్ర.సం.	రక్తనాళపు నిర్వాణం / క్రియ	ధమని	సిర
1.	నాళపు గోడలు (మందమైనవి / పలుచనివి)		
2.	కవాటాలు (ఉంటాయి / ఉండవు)		
3.	రక్తం ప్రవహించనపుడు రక్తనాళం ఆకారాన్ని (నిలపగలవు / నిలపలేవు)		
4.	రక్తాన్ని _____ నుండి _____ కు తీసుకెళతాయి. (గుండె నుండి శరీర భాగాలకు / శరీర భాగాలనుండి గుండెకు)		
5.	రక్తనాళంపై రక్తఫీదనం (తక్కువ / ఎక్కువ)		
6.	నాళములో ప్రవహించే రక్తం (ఆక్రీజన్సో కూడినది / ఆక్రీజన్ లేనిది)		
7.	పుపున ధమని ద్వారా ప్రవహించే రక్తం (ఆక్రీజన్ లేనిది / ఆక్రీజన్సో కూడినది)		
8.	పుపున సిర ద్వారా ప్రవహించే రక్తం (ఆక్రీజన్ కూడినది / ఆక్రీజన్ లేనిది)		

కృత్యాల్య-4

ధమనులు, సిరల పనితీరును పరిశీలించడానికి కింది కృత్యాల్య చేయండి.

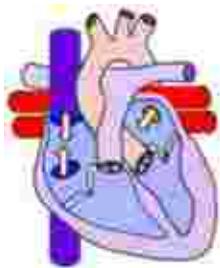
కాలుమీద కాలువేసుకొని బల్లమీద కూర్చోండి. ఈ స్థితిలో ఒక మోకాలు మీద మరొక మోకాలు ఆని ఉంటుంది. ఒకపాదం నేలకు ఆని ఉంటే మరొక పాదం గాలిలో తేలుతున్నట్లు ఉంటుంది. ఇలా కొంచెంసేపు కూర్చుంటే హృదయస్పందనలకు లయబద్ధంగా కాలిలో కదలికలు రావడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. ఇదే భంగిమలో చాలాసేపు కూర్చుంటే వేలాడుతున్న కాలు బరువెక్కినట్లు, సూదులు గుచ్ఛుతున్నట్లు, తిమ్మిరెక్కినట్లు అనిపిస్తుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో కారణాలు మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

చేతిలో సిరలు రక్తంతోనిండి ఉబ్బేలా చేతిని గిరగిరా తిప్పిండి. తరువాత చేతిని కిందికి జారవిదవండి. పైకి కనిపిస్తున్న సిరను మెల్లగా వేలితో నొక్కుండి. వ్యతిరేకదిశలో రక్తం ప్రవహించడాన్ని గమనించవచ్చు. కవాటలకు వ్యతిరేక దిశలో రక్తం ప్రవహిస్తూ సిర ఉపిషిష్టుగా మీరు గమనించారా? ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో కారణాలను మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.



ఆలోచించి చర్చించండి

- ధమనుల గోడలు దృఢంగా, స్థితిస్థాపకశక్తి కలిగి ఉంటాయి. ఎందుకు?
- ధమనులను శాఖలుగా విస్తరించిన చెట్టుతో పోలుస్తారు. ఎందుకు?
- ధమనులతో పోలిస్తే సిరలలో రక్త ప్రవాహమార్గం (lumen) పరిమాణం పెద్దదిగా ఉంటుంది. ఎందుకు?



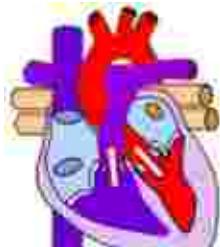
1. క్రికలు, జరలకల విత్రాంతిస్థితి (ఉపా)



2. క్రికలలోనికి రక్తం ప్రవహిస్తుంది



3. క్రికల సంకోచం. జరలకలలోనికి రక్తం ప్రవహిస్తుంది.



4. జరలకల సంకోచం. కవటాలు మూసుకుంటాయి (లబ్జీ). రక్తం ధుమనులలోనికి ప్రవహిస్తుంది.



5. జరలకల యథాస్థితి. ధుమనులలోని కవటాలు మూసుకుంటాయి (డబ్బె).

పటం-10: హోర్డిక వలయం

హోర్డికవలయం (Cardiac cycle)



మానవుని గుండె పిండాభివృద్ధి దశలో 21వ రోజు నుండి స్పృందించడం ప్రారంభిస్తుంది. మానవుడు చనిపోయేవరకు గుండె స్పృందిస్తుంది. గుండె స్పృందించటం ఆగిపోతే మరణం సంభవిస్తుంది.

క్రికలు, జరలకలు ఒకసారి సంకోచించి తరువాత యథాస్థితికి వస్తే దానిని ఒక హృదయస్పందన వలయం లేదా హోర్డికవలయం (cardiac cycle) అంటారు. దీనిలోని దశలను పరిశీలించాం.

గుండెలోని నాలుగు గదులు ఖాళీగా విత్రాంతి స్థితిలో ఉన్నాయనుకొనే ఉపాతో హోర్డిక వలయం జరిగే విధానాన్ని పరిశీలించాం.

1. హృద్యపర మహాసిరల నుండి రక్తం కుడికర్ణికలోనికి, పుపున సిరల నుండి ఎడమ కర్ణికలోనికి రక్తం ప్రవేశిస్తుంది.
2. ఇప్పుడు కర్ణికలు సంకోచిస్తాయి. కర్ణికల సంకోచం వలన రక్తం కర్ణిక, జరలికలు మధ్యాంశు కవటాలను తోసుకుని జరలికలలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
3. జరలికలు రక్తంతో నిండగానే సంకోచిస్తాయి. అదే సమయంలో (సడలింపు), కర్ణికలు యథాస్థితికి చేరుకుంటాయి.
4. జరలికల సంకోచం వలన రక్తం దైహికచాపంలోనికి, పుపున ధమనిలోనికి, వానిలో ఉన్న కవటాలు తెరచుకుని ప్రవహిస్తుంది. అదే సమయంలో కర్ణికలు, జరలికల మధ్య ఉన్న కవటాలు రక్తం ఒత్తిడికి మూసుకుంటాయి. కవటాలు మూసుకోవటం వలన మొదటి ‘లబ్జీ’ అనే శబ్దం పెద్దగా మనకు వినిపిస్తుంది.
5. జరలికలు యథాస్థితికి చేరుకునే సమయంలో, జరలికలలోని పీడనం తగ్గిపోతుంది. దీనివలన రక్తనాళాలలోనికి ప్రవేశించిన రక్తం వెనకకు రావటానికి ప్రయత్నిస్తుంది. రక్తనాళాలలోని కవటాలు మూసుకొని రక్తం వెనకకు జరలికలలోనికి రావటాన్ని నిరోధిస్తాయి. ఈ కవటాలు మూసుకొన్నప్పుడు రెండవ ‘లబ్జీ’ అనే శబ్దం చిన్నగా వినిపిస్తుంది.
- ఇదే సమయానికి కర్ణికలు రక్తంతో నిండి మరలా సంకోచానికి సిద్ధపడతాయి.

హృదయస్పందనలో క్రమానుగతంగా జరిగే ఈ ప్రక్రియలన్నీంటీని కలిపి ‘హోర్డిక వలయం’ (cardiac cycle) అంటారు.

హోర్డిక వలయంలో గుండె కండరాలు చురుకుగా పాల్గొని సంకోచక్రియ (systole), విత్రాంతి తీసుకునే యథాహృద్యాంతులు (diastole) ఒకదానివెంట ఒకటి జరుగుతూ ఉంటాయి. ఈ మొత్తం ప్రక్రియ సుమారుగా 0.8 సెకన్సలో పూర్తవుతుంది. కర్ణికల సంకోచానికి హట్టె సమయం 0.11-0.14 సెకన్సులు.

కాగా జరరికల సంకోచానికి $0.27-0.35$ సెకన్డుల సమయం పడుతుంది.

ఈ విధంగా రక్తం రక్తనాళాలలోనికి నిరంతరం నియమిత కాలవ్యవధులలో ప్రవహిస్తుంటుంది. అయితే కణజాలాలకు ప్రవహించే రక్తం నిరంతరాయంగా కాక, ఆగి ఆగి అలలు అలలుగా ప్రవహిస్తుంది. అందువల్లనే మనం మణికట్టు వద్ద వేలు ఉంచినపుడు అక్కడ ఉన్న ధమనిలో రక్తం ప్రవహించేటపుడు దాని ఒత్తిడి మనకు తెలుస్తుంది. దీనినే మనం నాడి కొట్టుకోవడం (pulse) అంటాం. మన నాడీస్పందనరేటు, హృదయస్పందనరేటుకు సమానంగా ఉంటుంది.

ఎకవలయ, ద్వివలయ రక్తప్రసరణ (single, double circulation)



మీకు తెలుసూ?

జంతువు పేరు	శరీరం బరువు	గుండె బరువు	నిముఖానికి హృదయస్పందన
నీటి తిమింగలం	1,50,000 కి.గ్రా.	750 కి.గ్రా.	7
వీనుగు	3000 కి.గ్రా.	12-21 కి.గ్రా.	46
మానవుడు	60-70 కి.గ్రా.	300 గ్రా.	72
కోయిల్టోట్ పక్కి	8 గ్రా.	0.15 గ్రా.	1200



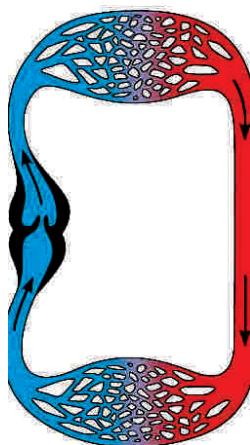
రక్తం రక్తనాళాలలో ప్రవహిస్తుందని, గుండె నిరంతరం స్పందిస్తా, రక్తాన్ని నిరంతరం చలనంలో ఉంచుతుందని మనకు తెలుసు. రక్తం గుండెనుండి శరీర భాగాలకు అక్కడనుండి తిరిగి గుండెకు చేరుతుంది. అయితే రక్తప్రసారం అన్ని జీవులలోను ఒకే విధంగా ఉండదు. పటం-12(ఎ) మరియు పటం-12(బి)లను గమనించండి.



పటాలలో ఎక్కడనుండైనా మొదలుపెట్టి బాణపుగుర్తుల మార్గంలో మీ పెన్సిల్సు కదపండి. మీ మార్గంలో వచ్చిన భాగాలను చక్కీయంగా గుర్తించండి. రెండు ష్లోచార్టులను గమనించి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

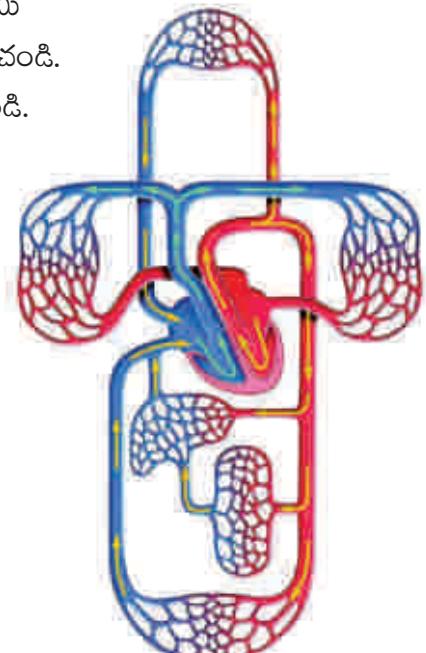
పటాలలో వివిధ శరీర భాగాలను గుర్తించే ప్రయత్నం చేయండి.

- పటం-12లలో మీ పెన్సిల్ శరీర భాగాల ద్వారా ఎన్నిసార్లు ప్రయాణించింది.
- పటం-12లలో మీ పెన్సిల్ గుండె ద్వారా ఎన్నిసార్లు ప్రయాణించింది.
- పటం-12లలో మీ పెన్సిల్ ఊపరితల ద్వారా ఎన్నిసార్లు ప్రయాణించింది.



పటం-11(ఎ):

ఎకవలయ రక్తప్రసరణ



పటం-11(బి): ద్వివలయ రక్తప్రసరణ

మొదటి పటంలో గుండె ద్వారా రక్తం కేవలం ఒకేసారి ప్రవహిస్తున్నట్లు గుర్తించారు కదూ! రక్తం గుండె ద్వారా ఒకసారి మాత్రమే ప్రయాణించినట్లయితే ఈ ప్రసరణను ఏకవలయ ప్రసరణ (single circulation) అంటారు. రక్తం గుండె ద్వారా రెండుసార్లు ప్రవహిస్తే దానిని ద్వివలయ లేదా ద్వంద్వవలయ ప్రసరణ (double circulation) అంటారు.

శోషరస వ్యవస్థ (lymphatic system)



68Z2F8

రక్తనాళాలలో రక్తం కణజాలాల ద్వారా ప్రవహించే సమయంలో, రక్తనాళాల నుండి కొన్ని ఘనపదార్థాలు, కొంత ద్రవం రక్తనాళికా కూడక్క వద్ద నుండి బయటకు వెలువడుతాయి. వీటన్నింటినీ సేకరించి రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలోకి ప్రవేశపెట్టవలసిన అవసరం ఉంది.

రాత్రంతా బస్టులో కదలకుండా కూర్చుని ప్రయాణం చేసిన తర్వాత మీ పాదాలకు ఏమవుతుందో ఎప్పుడైనా గమనించారా? పాదరక్కలు కొంచం ఖిగుతుగా అయినట్లు అనిపించిందా? పెద్దవారిలో ఇది ఇంకా స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది. కాళ్ళు కొంతవాచినట్లు స్పష్టంగా తెలుస్తుంది. దీనినే ‘ఎడిమా’ (edema) అంటారు.

- కాళ్ళలో ఎందుకు ఇలా వాపు వస్తుంది?

హృదయస్పందన వలన రక్తం రక్తనాళాలలో ప్రవహిస్తుందని మనకు తెలుసు. గుండె నుండి ప్రవహించే రక్తం, రక్తనాళాల ద్వారా ప్రవహిస్తూ చివరకు రక్తకేశనాళికలను చేరుతుంది. పోషకాలతో కూడిన రక్తంలోని ద్రవం రక్తకేశనాళికల ద్వారా కణజాలాలలోనికి చేరుతుంది. కణజాలాలలోనికి చేరిన రక్తంలోని ద్రవభాగాన్ని కణజాల ద్రవం (tissue fluid) అంటారు.

కణజాలలలో ఉన్న కణజాల ద్రవం మరలా రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలోకి చేరాలి. కణజాలద్రవంలోని కొంతభాగం సిరిక అనే అతి చిన్నసిరల (venuels) లోనికి చేరి అక్కడ నుండి సిరల ద్వారా గుండెను చేరుతుంది. మిగిలిన కణజాల ద్రవం రక్తంలోనికి ఎలా చేరుతుంది? కణజాలాలలో మిగిలిపోయిన ఈ కణజాల ద్రవాన్ని ప్రధాన రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలోకి చేర్చడానికి మరొక సమాంతర వ్యవస్థ ఏర్పాటుయింది. దానినే శోషరస వ్యవస్థ అంటారు. లాటిన్ భాషలో లింఫ్ అంటే నీరు అని అర్థం.

కణజాలాలకు రక్తానికి మధ్య ప్రధానమైన సంధాన పదార్థంగా శోషరసం పనిచేస్తుంది. రక్తం నుండి పోషకాలను గ్రహించి కణాలకు అందించడం, కణాల నుండి వృధా పదార్థాలను సేకరించి రక్తంలోనికి చేర్చడం వంటి విధులను శోషరసం నిర్వహిస్తుంది.

సిరా వ్యవస్థకు సమాంతరమైన ఈ వ్యవస్థ కణజాలాలనుండి సేకరించిన కణజాలద్రవాన్ని సిరా వ్యవస్థలోకి చేర్చడానికి తోడ్పడుతోందన్నమాట.

రక్తం ఘన మరియు ద్రవ పదార్థాల మిశ్రమం. ఘనపదార్థాలు లేని రక్తమే శోషరసం. కణజాలాలలో ఉన్న శోషరసమే కణజాల ద్రవం. రక్తం గడ్డకట్టిన తర్వాత మిగిలిన ద్రవాన్ని సీరం (Serum) అంటారు.

అణ్ణికండరాల సంకోచం వలన సిరలమైన, శోషరసనాళాలమైన ఒత్తిడిపెరిగి రక్తం, శోషరసం

గుండెవైపుకు నెట్టబడతాయి. సిరలలోను, శోషరసనాళాలలోను కవాటాలుండటం వలన రక్తం వెనుకకు రాకుండా నిరోధించబడుతుంది.

శోషరస వ్యవస్థ గురించి పై తరగతులలో వివరంగా తెలుసుకుంటారు.

ప్రసరణ వ్యవస్థ పరిణామ క్రమం

ఏకకణజీవులు సముద్రపు నీటి నుండి వేరుగా తమ శరీరం చుట్టూ పొరను (ప్లాస్టాలెమ్యూ)ను ఏర్పరుచుకోగానే ప్రసరణకు సంబంధించిన సమస్యలు తలెత్తాయి. ఈ సమస్యకు సమాధానంగా ప్రకృతి జీవుల శరీరంలోపల చిన్న అలలతోకూడిన ఒక సూక్ష్మసముద్రాన్ని సృష్టించింది.



691N52

ఆమీబా వంటి ఏకకణజీవుల జీవపదార్థంలో సహజసిద్ధమైన కదలికలుంటాయి. ఈ కదలికలను 'బ్రోనియన్ చలన' (Brownian Movement) అంటారు. ఈ చలనం వలన కణంలోని అన్ని భాగాలకు పోషకపదార్థాలు, ఆమ్లజని సమానంగా సరఫరా అపుతాయి.

ఏకకణజీవుల మాదిరిగానే మానవునితో సహా అన్ని బహుకణ జీవులూ తమ కణాలలో కణాంతర ప్రసరణ వ్యవస్థ (intercellular transport system)ను కలిగి ఉంటాయి. నాడీ కణాలతో సహా మన శరీరంలోని అన్ని కణాలలోని జీవపదార్థం ఈ బ్రోనియన్ చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. అయితే బహుకణ జీవులు మరింత విస్తృతమైన ప్రసరణ వ్యవస్థను ఏర్పాటు చేసుకొనవలసిన అవసరం ఏర్పడింది.

స్పుంజికల వంటి పారాజోవన్లు సముద్రపు నీటినే ప్రసరణకు వాడుకుంటాయి. సహజసిద్ధమైన నీటి ప్రవాహాలు నియమబద్ధంగా ఉండవు. కాబట్టి, స్పుంజికలు శరీరంలోపల ఉండే కశాభాల (flagella) కదలికల వలన తమ ప్రవాహాలను తామే సృష్టించుకుంటాయి.

స్పుంజికలకంటే అభివృద్ధి చెందిన హైడ్రో, జెల్లీచేప వంటి నిదేరియా జీవులు తమ శరీరంలో జిరరప్రసరణ కుహరమనే (gastro vascular cavity) ఒక సంచి వంటి నిర్మాణాన్ని ఏర్పాటుచేసుకున్నాయి. జిరర ప్రసరణకుహరం ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయటంతో పాటుగా పోషకాలను అన్ని కణాలకు అందించే కార్బూక్యూలాన్ని కూడా నిర్వహిస్తుంది.

"ధాసియోలా హెపాటికా" వంటి 'ప్లాటీహెల్మెంథిస్' వర్గానికి చెందిన జీవులలో జీర్ణవ్యవస్థ శాఖలోపశాఖలుగా విస్తరించి ఉంటుంది. వీనిలో కూడా జీర్ణక్రియ, ప్రసరణలు రెండింటినీ ఒక వ్యవస్థ నిర్వహిస్తుంది. ఈ జీవులలో ప్రతికణం నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను ప్రత్యేక విసర్జక వ్యవస్థ గ్రహిస్తుంది. ఈ జీవుల శరీరంలో ఎక్కువ భాగాన్ని జీర్ణ, విసర్జక వ్యవస్థలే ఆక్రమించాయి.

ఏలికపాముల (నట్టలు) వంటి నిమాలీహెల్మెంథిస్ల శరీరంలో ఉండే మిథ్యాశరీర కుహరం (pseudocoelom) పదార్థాల సేకరణ, వితరణను నిర్వహిస్తుంది.

నిజశరీరకుహర జీవులైన వానపాముల వంటి అనెలిడ్లు ద్రవాల కదలిక కోసం సంకోచించే ఒక నాళాన్ని మొదటిసారిగా ఏర్పాటు చేసుకున్నాయి. వీనిలో మొట్ట మొదటిసారిగా ప్రసరణ మాధ్యమంగా రక్తం పనిచేయడాన్ని గుర్తించవచ్చు.

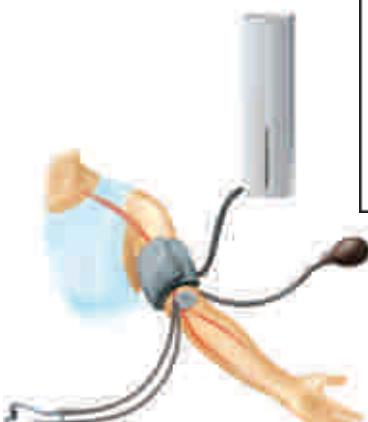
బొద్దింక వంటి ఆర్ట్రోపొడ వర్గపు జీవులలో సంకోచించే నాళం వంటి గుండె ఉన్నప్పటికీ, రక్తనాళాలు లేక పోవటం వలన, రక్తం పెద్దపెద్ద కోటులాల (ఖాళీ ప్రదేశాలు)లోనికి ప్రవహిస్తుంది. కణజాలాలకు పోషకాలను సరఫరా చేస్తుంది. అలాగే శ్యాసవ్యవస్థ కూడా నేరుగా కణజాలాలకు ఆస్కిజన్సన్ ను సరఫరా చేస్తుంది. రక్తనాళాలు లేని ప్రసరణ వ్యవస్థను వివృత రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ (open circulatory system) అంటారు. ఆర్ట్రోపొడతో పాటుగా, చాలా మలన్న జీవులు, కింది స్థాయి కార్ట్టెటా జీవులలో వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది.

పదార్థాల రవాణా బాధ్యతను రక్తమే పూర్తిగా నిర్వహిస్తూ, రక్తం రక్తనాళాలలో ప్రవహించే వ్యవస్థను సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ (closed circulatory system) అంటారు. అనెలిడా ఇష్టైనోడర్గెటర్సా, ఆకోపన్ వంటి సెఫలోపోడా, మొలస్కాజీవులలోను, అన్ని పైస్థాయి కార్ట్టెటా జీవులలోను ఈ రకమైన రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

మానవునిలో ఒక మిల్లీలిటరు రక్తం గుండెనుండి కాలి చివరి వరకు వెళ్లి తిరిగి గుండెకు చేరడానికి అంటే సుమారు 2మీలిటర్ల దూరం ప్రయాణించడానికి సుమారుగా 60 సెకన్సు సమయం పడుతుంది. ఇదే రక్తాన్ని వ్యాపన పద్ధతిలో ఇంతదూరం ప్రయాణించటానికి సుమారుగా 60 సంవత్సరాల కాలం పడుతుంది.

రక్తపీడనం (Blood Pressure)



మీరు 9వ తరగతిలో రక్తంలోని అనుఘుటకాలు, రక్త వగీకరణ మొదలైన అంశాల గురించి జంతుకణజాలం అనే పారంలో చదివారు కదా! ఇప్పుడు మనం రక్తం గురించి మరికొన్ని అంశాలు తెలుసుకుందాం.

రక్తాన్ని వలవంటి రక్తనాళాల ద్వారా ప్రవహించ జేయాలంబే చాలా ఎక్కువ ఒత్తిడికావాలి. గుండెలోని జరరికలు సంకోచించి అత్యధిక పీడనంతో రక్తాన్ని ధమనులలోకి పంపుతాయి. జరరికలు పీడనాన్ని కోల్పోయి యథాస్థితికి చేరుతూ, తర్వాత సంకోచానికి సిద్ధం అవుతాయి.

డాక్టర్లు స్పిగ్స్మానోమీటర్ అనే పరికరంతో రక్త పీడనాన్ని కొలుస్తారు.

పటం-13: స్పిగ్స్మానోమీటర్

రక్తపీడనం మన శరీరంలోని వివిధ శరీరభాగాల్లో వేర్చేరుగా ఉంటుంది. కాబట్టి ఎప్పుడూ శరీరంలో నియమితమైన ప్రదేశంలో మాత్రమే రక్తపీడనాన్ని కొలిస్తే వేర్చేరు సమయాల్లో పీడనాన్ని సరిపోలుటానికి అవకాశం ఉంటుంది. అందువలన డాక్టర్లు మన దండచేయి (మోచేయి పైభాగం)లో ఉండే ధమనీ పీడనాన్ని మాత్రమే కొలుస్తారు.

రక్తపీడనానికి సంబంధించి డాక్టర్లు రెండు రీడింగ్లు నమోదు చేస్తారు. జరరికలు అత్యంత ఎక్కువ పీడనంతో రక్తాన్ని ధమనిలోనికి పంపినపుడు మొదటి రీడింగ్ తీస్తారు. ఇది ఆరోగ్యవంతులైన యువతీయువకులలో 120మి.మి. పాదరస పీడనంగా ఉంటుంది. దీనిని సిస్టోలిక్ పీడనం (Systole) అంటారు. జరరికలు-యథాస్థితికి చేరుతూ రక్తాన్ని నింపుకునే సమయంలో రెండవ రీడింగ్ తీస్తారు. ఇది 80మి.మి. పాదరస పీడనానికి సమానంగా ఉంటుంది. దీన్ని డయాస్టోలిక్ పీడనం (Diastole) అంటారు.

రక్తపీడనం మనం చేసే పనిని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది. విశ్రాంతి, నడవటం, పరుగెత్తటం వంటి పనులులో రక్తపీడనం వేర్పేరుగా ఉంటుంది.

విశ్రాంతి సమయంలో సాధారణ రక్తపీడనం (120/80) కంటే ఎక్కువ రక్త పీడనం (B.P.) ఉన్నట్లయితే ఆ వ్యక్తికి అధిక రక్తపోటు (Hypertension) ఉన్నట్లుగా భావిస్తారు. రక్తపోటు తక్కువగా ఉండడం (low B.P.) అంటే ఏమిటో దాని లక్షణాలను గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

రక్తస్థూందనం (Coagulation of blood)

రక్తానికి సంబంధించిన విషయాలలో మరో ముఖ్యమైన అంశం రక్తం గడ్డకట్టడం. ఈ ప్రక్రియ వలనే ప్రమాదపశాత్తు గాయమైనప్పటికీ జీవులు బతకగలుగుతున్నాయి. ఏదైనా గాయం తగిలినపుడు రక్తం 3 నుండి 6 నిముషాలలోపు గడ్డకడుతుంది. రక్తం ఎలా గడ్డకడుతుంది? రక్తం గడ్డకట్టి ప్రక్రియలో ఉన్న రసాయన చర్యలు ఏమిటి?



శరీరానికి గాయం తగిలినపుడు రక్తం కొంచెంసేపు మాత్రమే కారుతుంది. తర్వాత రక్తం గడ్డకట్టి తెగినచోట ఒక ఎర్రని గడ్డలా ఏర్పడుతుంది. ఈ ఎర్రని గడ్డనే ‘స్థూందన’ అంటారు. రక్తం గడ్డకట్టకపోతే శరీరంపై చిన్న గాయం తగిలినా విపరీతమైన రక్తస్థావం జరుగుతుంది.

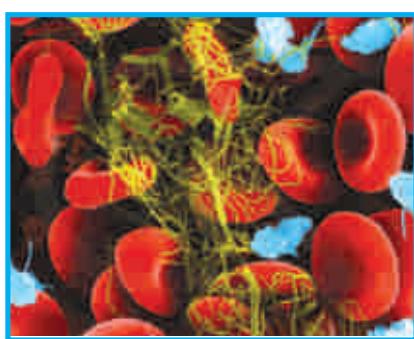
రక్తంలో ఉండే రక్తఫలకికలు (platelets) రక్తస్థూందన క్రియను ప్రారంభిస్తాయి. గాయం నుండి రక్తం ప్రవించినపుడు రక్తఫలకికల నుండి క్రాంబోక్సైజ్ అనే ఎంజైమ్ విడుదలవుతుంది. ఈ క్రాంబోక్సైజ్ రక్తంలో ఉన్న ప్రోత్రాంబిన్ ను త్రాంబిన్గా మారుస్తుంది. త్రాంబిన్ రక్తంలోని ద్రవరూపంలో ఉన్న ప్లైట్రినోజన్ ను ఘనరూపంలో ఉండే ప్లైట్రిన్ తంతువులుగా మారుస్తుంది. ఈ పోగులలో రక్తకణాలు చిక్కుకుని స్థూందనం ఏర్పడుతుంది.



ప్లైట్రిన్ దారాలు దెబ్బతిన్న రక్తనాళవు అంచులకు అతుక్కొని సంకోచించడం వలన వాటి అంచులు దగ్గరకు లాగబడతాయి. రక్తం గడ్డకట్టిన తర్వాత మిగిలిన గడ్డిపసుపు రంగు ద్రవాన్ని ‘సీరం’ (Serum) అంటారు.



పటం-14(ఎ): రక్తనాళంలో రక్తకణాలు



పటం-14(బి): రక్తం గడ్డకట్టుట

రక్తం గడ్డకట్టటానికి సాధారణంగా సుమారు 3 నుండి 6 నిముషాల సమయం పడుతుంది. కానీ కొందరు వ్యక్తులలో 'K' విటమిన్ లోపం వలన రక్తం గడ్డకట్టడానికి చాలా ఎక్కువ సమయం పట్టవచ్చు. జన్మలోపం వలన కూడా కొందరిలో రక్తం గడ్డకట్టడం జరగదు. ఈ లోపాన్ని 'హీమోఫిలియా' (Haemophilia) అంటారు. దగ్గరి సంబంధికుల మధ్య పెళ్ళిళ్ళు జరగడం వలన కలిగే పిల్లల్లో ఈ వ్యాధి గ్రస్తులు ఎక్కువ.

థలనేమియా అనే వంశపారంపర్య వ్యాధి వలన రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ తక్కువగా ఉంటుంది. వీటికి సంబంధించిన వివరాలు అనుబంధంలో చూడండి.

మొక్కలలో పదార్థాల రవాణా



పటం-15: రవాణా

జంతువులలో పోషక పదార్థాలు మరియు ఆక్సిజన్ కణాలకు నిరంతరంగా సరఫరా కావడానికి జీవక్రియలు సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి బాగా పరిణతి చెందిన రవాణా వ్యవస్థ ఉంది.

- మొక్కలలో కూడా జంతువుల మాదిరిగా రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ ఏదైనా ఉండా?

కింది తరగతులలో మనం వాన్సెల్యూంట్ చేసిన ప్రయోగాన్ని మరొకసారి అధ్యయనం చేసాం. ఈ ప్రయోగం ద్వారా మొక్కలు నేలలోని భిన్నిజ లవణాలు మరియు నీటిని వేర్ల ద్వారా గ్రహిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. వేర్లు శోషించిన నీరు, పత్రాలలో తయారైన ఆహార పదార్థం దారువు (xylem) మరియు పోషక కణజాలం (phloem) అనే నాళికా పుంజ (vascular bundles) వ్యవస్థ ద్వారా మొక్క యొక్క ఇతర భాగాలకు సరఫరా అవుతాయి. వేర్లలో దారు కణజాలం నాళికాపుంజంలో దవ్వువైపు ఉంటే కాండంలో దారు కణజాలం నాళికా పుంజంలో పరిధివైపు అమరి ఉంటాయి.

నీరు ఎలా శోషించబడుతుంది?

వేర్లు నేలలోని భిన్నిజ లవణాలను శోషిస్తుందని మనకు తెలుసు కానీ ఇది ఎలా సాధ్యమవుతుంది?

- దీని వెనుకనున్న యాంత్రికం ఏమిటి?
- వేర్లు నీటితో నేరుగా సంబంధాన్ని ఏర్పరుచుకుంటాయా?
- నీరు ఎలా శోషించబడుతుంది?

కృత్యం-5

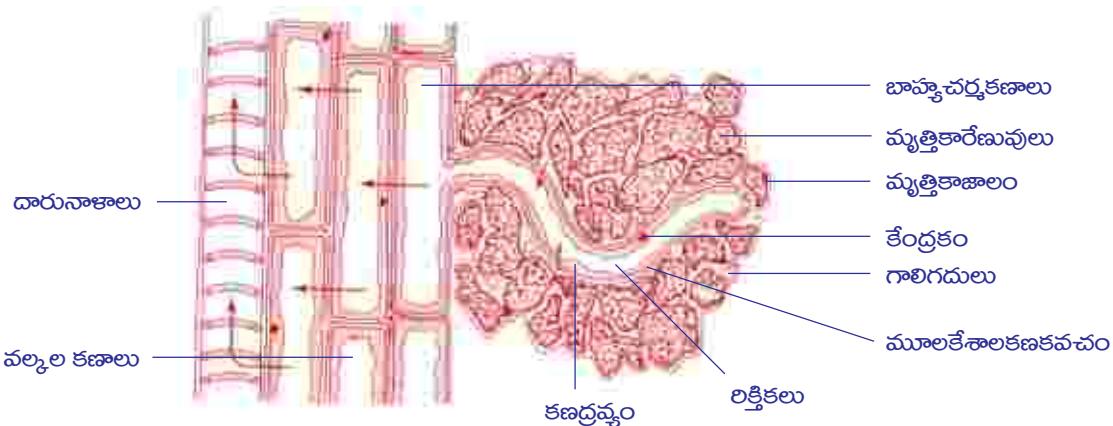
మూలకేశాల శోషణ

ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహించడానికి సజ్జలు లేక ఆవాల విత్తనాలను మొలకెత్తించాలి.

తడి అద్దడు కాగితంపై పెంచిన ఆవాల మొలకలను తీసుకుని పరీక్షించండి. వేర్లనుండి

బయలుదేరిన సన్ని దారాల వంటి నిర్మాణాలను భూతద్దంతో పరిశీలించండి. వీటినే మూలకేశాలు (root hair) అంటారు. వీటి ద్వారా నీరు మొక్కలలోకి ప్రవేశిస్తుంది. కొంత వేరు భాగాన్ని తీసుకుని దానిపై కొఢిగా నీటి చుక్కను వేయండి. కవర్సిస్ట్ కప్పి చిదిమినట్లు అయ్యేలా నెమ్ముదిగా నొక్కి సూక్ష్మదర్శినిలో పరీక్షించండి. మూలకేశాల గోడలు సన్నగా ఉండటాన్ని గమనించండి. నీరు మూలకేశాలలో ఎలా గ్రహించబడుతుంది. కణాల ద్వారా దారువు కణజాలంను ఎలా చేరుతుందో అనే విషయాలపై పూర్తిగా అవగాహన రాలేదు. కాని ఈ ప్రక్రియలో ద్రవాభిసరణ (osmosis) ప్రథాన పాత్ర వహిస్తుందనే విషయంలో ఎటువంటి సందేహం లేదు.

ప్రతికణం ద్రవాభిసరణ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటుంది. కణాన్ని ఆవరించి ఉన్న కణ ద్రవ్యపొర పారగమ్యత్వచంగా పనిచేస్తుంది. కింది బొమ్మను పరిశీలించండి. వేరు నేలలో ఎలా చొచ్చుకుని పోయిందో చూడండి. మట్టి రేణువుల మధ్య గల భూతీ ప్రదేశాలలోకి మూలకేశాలు చొచ్చుకుపోయాయి. వాటి చుట్టూ తేమ ఆవరించి ఉండటం గమనించవచ్చు).

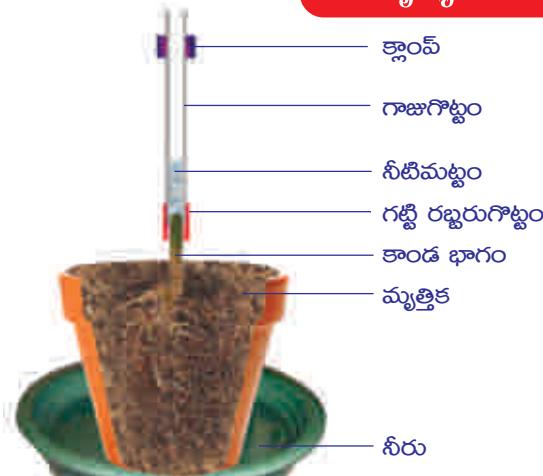


పటం-16: మృత్తికణాలం మూలకేశాలతో సంబంధాన్ని చూపే వేరు నిలుపుకోత

పటంలో బాణం గుర్తులు నీటి ప్రవాహ దిశను సూచిస్తాయి.

మృత్తిక నీరు లవణాలతో కూడిన సజల ద్రావణం. మూలకేశాలలోని కణరసం గాఢత మృత్తిక నీరు ద్రావణ గాఢతకంటే ఎక్కువ ఉంటుంది. అందువలన ద్రవాభిసరణ ద్వారా మూలకేశాలలోని రిక్తికలలోకి నీరు ప్రవహిస్తుంది. నీరు లోపలికి ప్రవేశించడం వలన మూలకేశాలలోని పదార్థాల గాఢత తగ్గుతుంది. దీని ఫలితంగా నీరు పక్కనున్న కణాలకు ప్రవహించి వాటి గాఢతను కూడా తగ్గిస్తుంది. చివరిగా నీరు దారు నాళాలలోకి చేరుతుంది. ఎక్కువ సంఖ్యలో మూలకేశాలు మరియు వేరు కణాలు ఈ ప్రక్రియలో పాల్గొనటం వలన దారునాళాలలో పీడనం ఏర్పడుతుంది. ఈ పీడనం నీటిని పైకి నెట్టడానికి ఉపయోగపడుతుంది. ఈ మొత్తం పీడనాన్ని వేరు పీడనం (root pressure) అంటారు. దారువులో నీటి కదలికకు వేరు పీడనం ఒక్కటే కారణం కాదు. కాని ఇది ఒక కారకం మాత్రమే ఇంకా వేరే కారకాలు కూడా ఉన్నాయి. వీటి గురించి వివరంగా పై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు.

కృత్య0-6



పట0-17: వేరు పీడనం

వేరు పీడనం అనగానేమి?

కుండిలో పెరుగుతున్న మొక్కను తీసుకోండి. భూమి ఉపరితలం కంటే 1 సె.మీ పైన ఉండే విధంగా కాండం భాగాన్ని కోయండి. బొమ్మలో చూపిన విధంగా గాజుగొట్టాన్ని కోసిన కాండ భాగానికి రబ్బరు గొట్టంతో గడ్డిగా కట్టండి. గాజుగొట్టం పరిమాణం కాండ పరిమాణం ఒకేవిధంగా ఉండాలి. వాటిని కలిపేటప్పుడు గడ్డిగా జాగ్రత్తగా కట్టాలి. గాజు గొట్టం నుండి నీరు వెలుపలికి రాకుండా చూడాలి. గాజుగొట్టంలో కొంచెం నీళ్ళు పోయండి. నీటిమట్టం రబ్బరు గొట్టం కంటే కాస్త పైకి కనబడే విధంగా ఉండాలి. గొట్టంలో నీటి మట్టం (M_1) ను కొలిచి నమోదుచేయండి.

2-3 గంటల పాటూ ప్రయోగ అమరికను కదపకుండా ఒకచోట ఉంచండి. తరువాత గాజుగొట్టంలో నీటిమట్టం (M_2) ను నమోదుచేయండి.

- నీటిమట్టంలో పెరుగుదల గమనించారా?
- ఈ చర్యలో దారువు పాత్ర ఏమిటి?

M_1 మరియు M_2 మధ్య గల తేడా కాండంలోని నీటి పెరుగుదలను సూచిస్తుంది. వేరు పీడనం వలన నీటి మట్టం పెరిగింది.

మొక్కలలో నీరు రవాణా అయ్యే యాంత్రికం

దారునాళాలలోని నీటి స్తంభంపై అడుగు నుండి ఏర్పడే ఒత్తిడి వేరు పీడనం వలన కలుగుతుందని తెలుసుకున్నాం. యూకలిఫ్ట్స్ వంటి అతిపెద్ద వృక్షాలు దాదాపు 180 మీటర్లు పొడవును కలిగి ఉంటాయి. అటువంటి వాటిలో నీరు పైకి ఎలా వెళ్తుంది?

కిందటి తరగతులలో చదివిన బాష్పాత్మేకాన్ని తెలియజేసే కృత్యాన్ని జ్ఞాపికి తెచ్చుకోండి. పాలీథిన్ కవర్లోపలి భాగంలో ఎందుకు తడిగా మారుతుంది? నీటి ఆవిరి కాని లేదా నీటి బిందువులు కాని ఎక్కడి నుండి వచ్చాయి?

పత్రాల నుంచి నీరు ఆవిరి రూపంలో వెలుపలికి రావటాన్ని భాష్పాత్మేకం (transpiration) అంటాం. పత్రాలలోని పత్రరంధ్రాల ద్వారా మరియు కాండంలోని లెంటిసెల్స్ ద్వారా నీరు ఆవిరైపోతుంది. పత్రాలలో జరిగే భాష్పాత్మేకం వలన దారు నాళాలలోని నీటి స్తంభం నిరంతరంగా పైకి లాగబడుతుంది.

పత్రంలోని దారునాళాల కొనల చుట్టూ మీసోఫిల్ కణాలతో ఆవరించి ఉంటుంది. వీటిలో కణరసం ఉంటుంది. దారునాళం నుంచి నీరు మీసోఫిల్ కణాల గోడల ద్వారా నిరంతరంగా వాతావరణంలోకి ఆవిరైపోడం వలన



పట0-18: భాష్పాత్మేకం

నీరు నిరంతరం పైకి లాగబడుతుంది. కాబట్టి దారునాళాలలో ఏర్పడే నీటి అణవుల మధ్య ఏర్పడే బలమైన ఆకర్షణల వలన (tensile strength) నీటిస్తంభంలో అంతరాయం ఏర్పడదు. నీటి అణవుల ఈ లక్షణాన్ని మనం ప్రొద్దు ద్వారా శీతల పాసీయాలు తాగేటప్పుడు గమనిస్తుంటాం.

ఇప్పుడు మనకు వృక్షాలలో నీరు ప్రసరించే అంశంపై ఒక అవగాహన కలిగింది కదా! నేలలోని మూలకేశాలు ద్రవాభిసరణ ద్వారా శోషించబడిన నీరు దారునాళాలలోకి పంపబడడం వలన వేరు మరియు కొండం నుండి ప్రతం వరకు నిరంతర వ్యవస్థగా ఏర్పడి ఆక్రూడ నుండి ఆవిరి రూపంలో వాతావరణంలోకి పంపబడుతుంది. నీరు పైకి లాగటంలో భాష్యాత్మేకం ప్రధాన పాత్ర వహించగా కింది నుండి నీరు పైకి నెట్టడంలో వేరు పీడనం కూడా కొద్ది మొత్తంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. దీని ఘలితంగా నీరు నిరంతరంగా వేరునుండి చిట్టచివరి ఆకువరకు ప్రసరిస్తుంటుంది.

భాష్యాత్మేకానికి వర్షపొతానికి ఏమైనా సంబంధం ఉందా?

మొక్కలలో ఎల్లప్పుడు తగినంత నీరు నిరంతరంగా ప్రసరిస్తుంటుంది. ఉదాహరణకి ఒక పెద్దవృక్షం ప్రతిరోజు 900 లీటర్ల నీటిని భాష్యాత్మేకం ద్వారా ఆవిరి రూపంలో వెలుపలికి పంపుతుంది. వీటి వలననే అడవులలో గాలి ఎక్కువగా నీటి ఆవిరితో సంతృప్తం చెందుతుంది. నీటిఆవిరితో నిండి పవనాలు అటువైపుగా వీచేటప్పుడు ఆక్రూడి వాతావరణంలోని గాలి నీటి ఆవిరితో మరింతగా సంతృప్తం చెందుతాయి, కాబట్టి వర్షం కురుస్తుంది.

అందుకే మైదాన ప్రాంతాల కంటే కూడా అటవీప్రాంతాలలో ఎక్కువ వర్షపాతం ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

మొక్కల ద్వారా ఎంత నీరు భాష్యాత్మేకం చెందుతుంది? ఏపుగా పెరిగిన ఒక మొక్కజొన్సు మొక్క వారానికి 15 లీటర్ల నీరు భాష్యాత్మేకం ద్వారా వాతావరణంలోకి పంపుతుంది. ఒక ఎకరం విస్తీర్ణంలోని మొక్కజొన్సు తోట నుండి 13,25,000 లీటర్ల నీరు ఆవిరి అవుతుంది. ఒక పెద్ద మామిడి చెట్టు వసంతకాలంలో రోజుకు 750 నుండి 3,500 లీటర్ల నీటిని భాష్యాత్మేకం ద్వారా బయటకు పంపుతుంది.

ఖనిజ లవణాల రవాణా

మొక్కల పోషణకు ఖనిజ లవణాలు (స్థూల, సూక్ష్మపోషకాలు) అవసరమనే విషయాన్ని మనం కింది తరగతుల్లో చదువుకున్నాం. మృత్తిక ద్రావణం నుండి మూలకేశాల ద్వారా ఖనిజ లవణాలు గ్రహింపబడతాయి. ఈ లవణాలన్నీ విద్యుదావేశ అయాన్ల రూపంలో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు సోడియం క్లోరైడ్ (Na^+ , Cl^-) అయాన్ల రూపంలోనూ, మెగ్నెషియం సల్ఫైట్ (Mg^{2+} , SO_4^{2-}) అయాన్ల రూపంలో ఉంటాయి. ఇవి మూలకేశాల ద్వారా వ్యాపనం పద్ధతిలో కాకుండా కణద్రవ్య శక్తిని వినియోగించి శోషించబడుతాయి. వీటి గురించి మనం తరువాత తరగతిలో నేర్చుకుండాం. అయాన్లు శోషించబడిన తరువాత నీటి ద్వారా దారునాళాల లోకి చేరుకుని ఆక్రూడ నుండి పెరుగుదల స్థానాలకు వెళ్లి పెరుగుదలకు వినియోగించ బడుతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో దారువు నుండి పోషక కణజాలానికి పార్శ్వంగా కూడా ప్రసరిస్తాయి. మొక్కల పెరుగుదలలో ఖనిజ లవణాలు ప్రముఖ పాత్ర పోషిస్తాయి.

తయారైన ఆహారం రవాణా

ఆకుపచ్చటి మొక్కలలో ఆకులలో తయారైన ఆహారం చక్కెర రూపంలో మిగిలిన కణాలకు రవాణా చేయబడుతుంది. ముఖ్యంగా చురుకుగా పెరిగే భాగాలు మరియు నిల్వచేసే భాగాలకు రవాణా చేయబడుతుంది.

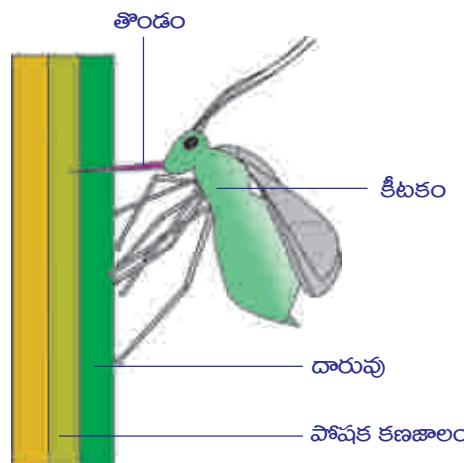
ఆకులలోని ఈనెలలో దారువు మరియు పోషక కణజాలాలు ఉంటాయని మనకు తెలుసు. ఇవి కాండంలోని కణజాలంతో అనుసంధానమై ఉంటాయి. కింది ప్రయోగం పోషక కణజాలం ద్వారా ఆహార పదార్థాల రవాణా జరుగుతుందని తెలియజేస్తుంది.

పోషక కణజాలంలోని చాలనీనాళాలు (sieve tubes) చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి. జీవశాస్త్రవేత్తలు మొక్కలలో ఆహార పదార్థాల రవాణాను పచ్చపురుగులు (Aphids) ద్వారా అధ్యయనం చేశారు. ఎఫిడ్లు లేత కాండం చుట్టూ గుమికూడి మొక్కరసాన్ని పీలుస్తాయి. రనం పీల్చడానికి ఎఫిడ్ పొడవుగా సూదిమాదిరిగా

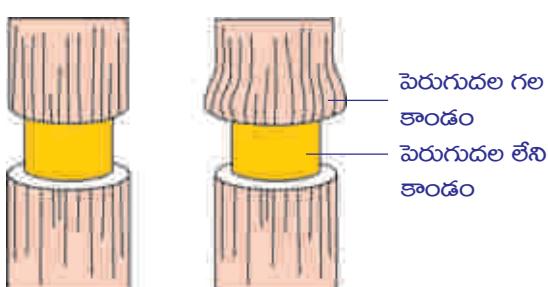
ఉండే తొండాన్ని (proboscis) మొక్క కణజాలాలలోనికి చొప్పిస్తుంది. రసాన్ని పీల్చేటపుడు ఎఫిడ్ని చంపి కాండం అడ్డుకోతను జాగ్రత్తగా పరిశిలిస్తే ప్రోబోసిన్ పోషక కణజాలంలోని దారు నాళాల వరకు మాత్రమే చొచ్చుకుపోయినట్లు శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు. ప్రోబోసిన్లో ఉన్న రసాన్ని విశ్లేషించడానికి శాస్త్రవేత్తలు కింది ప్రయోగాన్ని చేశారు. మొక్క రసాన్ని పీల్చేటప్పుడే ఎఫిడ్ను చంపి ప్రోబోసిన్ భాగం పోషక కణజాలంలో ఉండే విధంగా ఎఫిడ్ శరీర భాగాన్ని వేరుచేశారు. పోషక కణజాలంలోని స్వల్ప పీడనంవల్ల కోసిన ప్రోబోసిన్ భాగం గుండా రనం చుక్కల రూపంలో కారుతుండడాన్ని గుర్తించారు. ఈ ద్రవరూప చుక్కలని సేకరించి విశ్లేషించగా అందులో చక్కెరలు మరియు అమ్మలు ఉన్నాయని తెలిసింది.

ఎఫిడ్లు (aphids) పోషక కణజాలం నుంచి ఎక్కువ మొత్తంలో చక్కెరను గ్రహించినపుటికీ మొత్తాన్ని శోషించలేవు. మిగిలిన చక్కెర చిక్కటి ద్రవరూపంలో పాయువునుండి వెలుపలికి వస్తుంది. దీనిని తేనె (honey-dew) అంటారు. అందువల్లనే ఎఫిడ్ ఉన్న మొక్కల కాండం, ఆకులు చేతితో తాకితే అంటుకున్నట్లుగా ఉంటాయి.

మీరు కొన్ని సందర్భాలలో చెట్టులో సగానికిపైగా బెరదు పుర్తిగా నశించిపోయినపుటికీ చెట్టు సజీవంగా ఉండడాన్ని చూసే ఉంటారు. ఇది ఎలా సాధ్యం!



పటం-19: మొక్కనుండి కీటకం ఆహారాన్ని సేకరించుట



పటం-20: వలయాకారంలో బెరదును తొలగించిన కాండం

పోషక కణజాలం ద్వారా చక్కెరలు రవాణా చేయబడతా యని మరొక ప్రయోగం ద్వారా కూడా నిరూపించవచ్చి. దారువు కనబడే విధంగా దాని చుట్టూ ఉన్న బెరదును తొలగించాలి. మధ్యభాగం మాత్రం ఉంచి మిగిలిన మొత్తం కణజాలాన్ని పోషక కణజాలంతో సహా తొలగించాలి. కొన్ని రోజుల తరువాత తొలగించిన బెరదు పైభాగాన్ని, కింది భాగంయొక్క కణజాలాన్ని విశ్లేషించినపుడు మనకు ఆహార

పదార్థ నిలువలు వలయంగా ఏర్పడిన పై భాగంలో మాత్రమే కనబడతాయి. కింది భాగంలో కనబడవు. కొన్నిరోజుల తరువాత మనం అలాగే వదిలిపెడితే రింగుపై భాగంలో కాండం మందం పెరుగుతుంది. కానీ కింది భాగంలో పెరుగుదల జరుగదు. అందువలన కాండం చుట్టూ ఉన్న కణజాలానికి ఎటువంటి నష్టం కలిగించినా వేరుకు ఆహోర సరఫరా ఆగిపోతుంది. తద్వారా చెట్టు మరణిస్తుంది. ఈ అంశం చాలా ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత కలిగినది. కొన్ని క్రీరదాలు పోషక కణజాలంలో ఉండే ఆహోరం కోసం చెట్టు బెరదును తొలుస్తాయి.

సాధారణంగా పోషక కణజాలంలోని చక్కెర కొరకు శీతాకాలంలో ఆహోరపు కొరత ఉన్నప్పుడు ఇలా చేస్తుంటాయి. చిట్టెలుకల వంటి కొన్ని జంతువులు చిన్నచిన్న మొక్కలకు హానిచేస్తుంటే కుందేళ్ళ వంటి జంతువులు పెద్దపెద్ద చెట్లను నాశనం చేస్తుంటాయి. కుందేళ్ళ వంటి జంతువుల వల్ల చెట్లకు హాని కలగకుండా అటవీ సంరక్షణకు ఇనుప తీగ వలను అమరుస్తారు. అయితే ఇది ఖర్చుతో కూడినది. అందుకోసం అటవీశాఖ అధికారులు అడవులలో కుందేళ్ళ బారినుండి వృక్షాలను కాపాడడానికి మాంసాహోర భక్కకులైన నక్కలు, గుడ్లగూబలు, బాడ్జర్లను (Badger) పెంచుతుంటారు.

కొన్ని రకాల ఉడుతలు సముద్రతీర ప్రాంతాలలో పెరిగే సరుగుడు వంటి చెట్లకు తీవ్రమైన హాని కలిగిస్తాయి. అలాంటిచోట్ల సరుగుడు తోటలు పెంచడం లాభదాయకంకాదు.

మీ పరిసరాలలో ఏవైనా చెట్లు, మొక్కల బెరళ్ళను జంతువులు తొలచివేశాయా? పరిశీలించండి. వాటి జాబితా రాయండి. మీ జాబితాలో చెట్లు ఏ జాతికి చెందినవి, నష్టం ఎంత, నష్టం ఈ మధ్యనే జరిగిందా, పాతడా, కాండం మీద గీరినట్లుగా జంతువుల పళ్ళగాట్ల గుర్తులు కనిపిస్తున్నాయా? మొదలైన విషయాలు ఉండాలి. మీ పరిశీలనల ఆధారంగా ఏ జంతువు మొక్కలను నాశనం చేస్తోందో తెలుస్తుంది. ఇలా జరిగితే మొత్తంగా కలిగే నష్టాల గురించి ఆలోచించండి.



కీలక పదాలు

ప్రసరణ, కర్మికలు, జరరికలు, నాటీస్పందన, ధమని, సిర, సైతస్మోపు, బృహద్దమని, రక్తకేశనాళిక, సిస్టోల్, డయాస్టోల్, హోర్టికపలయం, రక్తపీడనం, శోషరసం, ఏకప్రసరణ వలయం, ద్విప్రసరణ వలయం, రక్త స్వందనము, స్పిగ్సోమానోమీటర్, ప్రోత్రాంబిన్, త్రాంబిన్, పైలినోజన్, పైలిన్, మూలకేశాలు, ప్రథమ మూలం, వేరుపీడనం, మొక్కల పోషకాలు, దారుపు, పోషక కణజాలం, నాళికాపుంజాలు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- నాటీస్పందన హృదయస్పందనకు సమానంగా ఉంటుంది. ఏ పరికరం నహయం లేకుండానే మనం హృదయస్పందనను కొలవవచ్చు.
- మొట్టమొదటిసారిగా సైతస్మోపును రెనిలెన్వైక్ అను శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు.



- గుండె రెండు హృదయావరణత్వచాలచే ఆవరింపబడి ఉంటుంది. వీటి మధ్య ఉండే ద్రవం గుండెను అఫూతాలనుండి కాపాడుతుంది.
- గుండెకు అతికి ఉన్న రక్తనాళాలలో దృఢంగా ఉండేవి ధమనులు. వీటిలో ధమనీచాపం శరీర భాగాలకు, పుపున ధమని ఊపిరితిత్తులకు రక్తాన్ని తీసుకుపోతుంది.
- తక్కువ దృఢత్వం కలిగిన నాళాలను సిరలు అంటారు. పూర్వపరమహసేరలు శరీర ఊర్లు, అధోభాగాలనుండి రక్తాన్ని సేకరిస్తాయి. పుపున సిరలు ఊపిరితిత్తులనుండి రక్తాన్ని సేకరిస్తాయి.
- గుండెలో నాలుగు గదులుంటాయి. పూర్వభాగంలో రెండు కర్ణికలు, పరభాగంలో రెండు జరరికలు ఉంటాయి.
- ఒక వైపున గల కర్ణికజరరికలు కర్ణికజరరికా రంద్రం ద్వారా కలుపబడి ఉంటాయి. కర్ణికాంతార విభాజకం అనే కండర పొర కర్ణికలనూ జరరికాంతర విభాజకం జరరికలను వేరుచేస్తుంది.
- కర్ణికలు, జరరికల మధ్య రంద్రాలుంటాయి. ఈ రంద్రాలను కర్ణికా జరరికా కవాటాలు మూసి ఉంచుతాయి.
- ధమనీ చాపం, పుపున ధమనిలో కూడా కవాటాలుంటాయి.
- గుండె కుడివైపు భాగం శరీర భాగాలనుండి ఆమ్లజనిసహిత రక్తాన్ని గ్రహించి ఊపిరితిత్తులకు పంపుతుంది.
- గుండె ఎడమవైపు భాగం ఊపిరితిత్తుల నుండి ఆమ్లజనిసహిత రక్తాన్ని గ్రహించి శరీర భాగాలకు పంపుతుంది.
- పుపున ధమని తప్ప మిగిలిన ధమనలన్నీ ఆమ్లజనియుత రక్తాన్ని శరీరభాగాలకు సరఫరా చేస్తాయి. పుపున సిర తప్ప మిగిలిన సిరలన్నీ ఆమ్లజని రహిత రక్తాన్ని గుండెకు చేరుస్తాయి.
- గుండె ఒక సంకోచం వెంటనే ఒక యథాపూర్వస్థితికి (సడలింపు) రావడాన్ని పోర్టీకవలయం అంటారు.
- శరీర అవయవాలకు చేరేటపుడు రక్తం ఒక్కసారి మాత్రమే గుండెకు చేరడాన్ని ఏకవలయప్రసరణ అనే రెండుసార్లు రావడాన్ని ద్వాంద్యవలయ ప్రసరణ అనే అంటారు.
- K విటమిన్ లోపం ఉన్నవారిలో రక్తస్ఫూదనం జరగదు.
- మొక్కలు నేలలోని లవణాలు కరిగిన నీటిని ద్రవాభిసరణ పద్ధతిలో వేళ్ళ ద్వారా గ్రహిస్తాయి.
- నీరు దారువు ద్వారా, పోషక పదార్థాలు పోషక కణజాలం ద్వారా సరఫరా అవుతాయి.
- మొక్కలలో భాష్టోప్టేకానికి ప్రసరణ వ్యవస్థకు మధ్య సంబంధం ఉంటుంది.
- జీవశాస్త్రవేత్తలు ఎఫిడీల సహాయంతో పోషక కణజాలాల గురించి తెలుసుకోగలిగారు.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండాం

- ప్రసరణ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి? ఇది జీవులకు ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుందో రాయండి.(AS1)
- ప్లాస్టా మరియు రక్తం మధ్య గల సంబంధం ఏమిటి?(AS1)
- గుండెనుండి శరీర భాగాలకు రక్తాన్ని చేరవేసే భాగాలు ఏవి?(AS1)
- మన శరీరంలో గల మూడు ప్రధానమైన రక్తనాళాలను పేర్కొనండి.(AS1)
- మన శరీరంలో అతిపెద్ద ధమని ఏది? ఇది పెద్దదిగా ఉండడానికి కారణమేమిటి?(AS1)
- ఆక్సికరణం చెందడం కోసం రక్తాన్ని తీసుకువేళ్ళ రక్తనాళాలు ఏవి?(AS1)
- లింఫోనాళాలు, సిరలలో ఉండి ధమనులలో లేని నిర్మాణాలు ఏమిటి?(AS1)
- రక్తఫలకికల యొక్క ఉపయోగాలు రాయండి.(AS1)
- కిందివాని మధ్య బేధాలు రాయండి.(AS1)
 - (ఎ) సిస్టోల్ - డయాస్టోల్
 - (బి) ధమనులు-సిరలు
 - (సి) దారువు-పోషక కణజాలం
- మూలకేశల ద్వారా ద్రవాభిసరణ పద్ధతిలో మొక్కలు నీటిని గ్రహించే విధానాన్ని వివరించండి.(AS1)

11. వేరు పీడనం అంటే ఏమిటి? ఇది మొక్కకు ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది?(AS1)
12. పోషక కణజాలం కొన్ని జంతువులకు ఆహారంగా ఉపయోగపడుతుంది? దీనిని నీవు ఎలా సమర్థస్తావు?(AS1)
13. కింది పేరాలు చదవండి. భూళీలలో సమాచారాన్ని నింపండి.
- గుండె నాలుగు గదులతో కూడిన కండరయుతమైన నిర్మాణం. గదులను విభజిస్తూ విభాజక పొర ఉంటుంది.
గుండెలో గల విభాజక పొరలకు పేర్లు పెట్టండి.
- (ఎ)రెండు కర్ణికల మధ్యగల విభాజకాన్ని కర్ణికాంతర విభాజకం అంటారు.
- (బి)రెండు జిరికల మధ్యగల విభాజకాన్ని అంటారు.
- (సి)ఒక కర్ణిక దాని దిగువన ఉన్న జిరికల మధ్య ఉన్న విభాజకాన్ని అంటారు.
- గుండెలోని రెండు గదులను కలుపుతూ ఉండే మార్గాన్ని రంధ్రం (aperture) అంటారు. కర్ణికలు, జిరికల మధ్య ఉండే రంధ్రాలకు పేర్లు పెట్టండి.
- (ఎ) కుడికర్ణిక, కుడి జిరికలను కలుపుతూ ఉండే రంధ్రాన్ని అంటారు.
- (బి) ఎడమ కర్ణిక, ఎడమ జిరికలను కలుపుతూ ఉండే రంధ్రాన్ని అంటారు.
- తమగుండా ఒకదిశలో మాత్రమే పదార్థాలు ప్రయోణించడానికి అనుమతించే రంధ్రాన్ని కవాటం అంటారు.
- (ఎ)గుండె గదుల మధ్య ఉండే కవాటాలకు పేర్లు రాయండి.
- (బి) ఎడమ కర్ణిక, ఎడమ జిరికల మధ్య ఉండే కవాటం .
- (సి) కుడి కర్ణిక, కుడి జిరికల మధ్య ఉండే కవాటం .
14. కాళ్ళలో ఉండే సిరల్లో కవాటాలు రక్త ప్రవాహాన్ని అడ్డుకున్నాయనుకోండి. అప్పుడు జరిగే పరిణామాలేమిటో ఊహించండి.(AS2)
15. మొక్కల మూలకేశ కణాలలోని కణద్రవ్యం గాధత ఎక్కువయినపుడు ఏమి జరుగుతుంది?(AS2)
16. జాన్ కాగితం కప్పు, సెలైన్ గొట్టలను ఉపయోగించి సైతసోప్సను తయారుచేశాడు. అతడు అనుసరించిన విధానాన్ని రాయండి.(AS3)
17. పోషక కణజాలం ద్వారా మొక్కలలో ఆహారం రవాణా జరుగుతుందని తెలుపడానికి శాస్త్రవేత్తలు ఏ ప్రయోగాన్ని చేసారో ఏవరించండి.(AS3)
18. ఎఫిడీలపై శాస్త్రవేత్తలు చేసిన ప్రయోగాల సారాంశం ఏమిటి?(AS3)
19. మీ పారశాలలో ఉండే ఉపాధ్యాయుల లేదా మీ ఇంటి చుట్టూపక్కల ఉండే వారి రక్తపీడన సమాచారాన్ని నేకరించండి. వారిలో ఎక్కువ రక్తపీడనం (high B.P.) తక్కువ రక్తపీడనం (low B.P.) గలవారు ఎదుర్కొంటున్న ఆరోగ్య సమస్యల గురించి నివేదిక రాయండి.(AS4)
20. ఏకవలయ, ద్వాంద్వవలయ రక్తప్రసరణను తెలియజేసే పటం గీసి రెండింటి మధ్య తేడాలు రాయండి.(AS5)
21. ఆకుల గుండా జరిగే బాష్పోత్సేకాన్ని, వేళ్ళ గుండా జరిగే నీటి శోషణను తెలియజేసే నమూనా పటం గీయండి.(AS5)
22. మానవునిలో విస్తరించి ఉన్న రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ నిర్మాణాన్ని నీవు దేనితో పోలుస్తావు?(AS6)
23. ఎత్తైన చెట్లలో జరిగే ప్రసరణ వ్యవస్థను గమనించినపుడు నీకు ఏమి అనిపిస్తుంది?(AS6)
24. హృదయస్పందనపై హస్యాన్ని కలిగించే ఏదైనా ఒక కార్బాన్నను తయారుచేయండి.(AS7)
25. ఈ పారం చదివిన తరువాత ప్రయాణ సమయాల్లో కాళ్ళ వాపు గురించి మీ పెద్దలకు నీవు ఏమి సలహాలిస్తావు?(AS7)

వర్షాన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. కార్బియాక్ అన్న పదం మన శరీరంలో ఈ అవయవానికి సంబంధించినది. ()
 (ఎ) గుండె (బి) ధమని (సి) లింఫ్ గ్రంథి (డి) కేశనాళిక
2. గుండెలో ఏ భాగంలో ఉండే రక్తంలో తక్కువ ఆక్సిజన్ ఉంటుంది? ()
 (ఎ) కుడి కర్ణిక (బి) కుడి జరలిక (సి) ఎడమ కర్ణిక (డి) ఎ మరియు బి
28. కిందివానిలో ఏ భాగం రక్త ప్రసరణను నియంత్రిస్తుంది? ()
 (ఎ) ధమని (బి) సిర (సి) కవాటం (డి) కేశనాళిక
29. కిందివానిలో ఏది స్వర్ణది? ()
 ఎ) దారువు పోషక కణజాలం ఒకదానిపై ఒకటి నాళాకారంలో అమరి ఉంటాయని రవి చెప్పాడు?
 బి) దారువు పోషక కణజాలం వేరుగా ఉండే నాళాలు కాదని జాన్ అన్నాడు.
 సి) దారువు పోషక కణజాలం కలిసి నాళాకారంగా ఏర్పడుతాయి అని సల్సై చెప్పింది.
 డి) ఆకారాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని వాటిని నాళాకార నిర్మాణాలని హరి చెప్పాడు.
30. ఎఫిడ్ తన తొండన్ని మొక్కలో లోనికి చొప్పించి రసాన్ని పీలుస్తుంది. ()
 ఎ) దారువు (బి) పోషక కణజాలం (సి) దవ్వ (డి) నాళికాపుంజం

అనుబంధం-1

రీసన్ కారకం

రక్తంలో ఉండే మరొక ప్రతిదేహామే రీసన్ కారకం. ల్యిటన్ దేశ జనాభాలో 85 శాతం మందిలో ఈ రకమైన ప్రతిదేహాలున్నట్లు గమనించారు. ఈ కారకంను మొట్టమొదటి సారిగా రీసన్ మకాక అనే జాతి కోతులలో గుర్తించారు. అందువల్ల ఈ ప్రతిదేహాలకు రీసన్ కారకం అని పేరు వచ్చింది. రక్తంలో ఈ ప్రతిదేహాలు కలిగిన వారిని Rh^+ గానూ లేని వారిని Rh^- గానూ గుర్తిస్తారు. సాధారణంగా Rh^- వ్యక్తుల ప్లాస్యూలో దీనికి సంబంధించిన ప్రతిరక్కకాలు ఉండవు. ఒకవేళ Rh^+ వ్యక్తి రక్తాన్ని Rh^- కు ఎక్కించినట్లయితే అతనిలో Rh^- ప్రతిరక్కకాలు ఏర్పడి Rh^+ రక్తకణాలను నాశనం చేస్తాయి. ఇది శిశువులలో తీవ్రమైన ఆటంకంగా పరిణమిస్తుంది.

ఒకవేళ Rh^+ వ్యక్తి Rh^- ట్రైని వివాహం చేసుకొన్నపుడు పుట్టే పిల్లల్లో కొందరు Rh^+ గానే ఉంటారు. గర్భంలో ఉన్నపుడు తల్లినుండి పిండానికి నిరంతరం రక్తం సరఫరా కావలసిన పరిస్థితి ఉంటుంది. బిడ్డ రక్తం తల్లి రక్తంతో కలిసిపోతుంది. అప్పుడు ఆమెలో ప్రతిరక్కకాలు ఏర్పడుతాయి. తరువాత పుట్టే పిల్లలు కూడా Rh^+ అవుతున్నట్లయితే తల్లిలో ప్రతిదేహాల పరిమాణం పెరుగుతూపోతుంది. ఈ ప్రతిదేహాలు రక్తం ద్వారా బిడ్డకు చేరినట్లయితే వారు తీవ్రమైన రక్తహీనతకు గురవుతారు. కొన్నిసార్లు గర్భప్రాపం, ప్రాణపాయం కూడా జరగవచ్చు. ఇలాంటి సందర్భాలలో ప్రతిరక్కకాలు లేకుండా శిశువులో మొత్తం రక్త మార్పిడి చేయాల్సి ఉంటుంది. Rh^+ కారకం కలిగిన మొదటి శిశువు పుట్టగానే ప్రత్యేకమైన సూదిమందు ఇవ్వడం ద్వారా తరువాత పుట్టే పిల్లలకు హోని జరగకుండా వైద్యసదుపాయాలు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.



అనుబంధం-2

థలసేమియా

థలసేమియా అనేది వంశపారంపర్యంగా వచ్చే రక్తసంబంధ వ్యాధి. ఎరురక్త కణాలలో హీమోగ్లోబిన్ లోపించి రక్తహీనతకు దారితీస్తుంది. థలసేమియాతో బాధపడేవారిలో ఆక్సిజన్స్ ను రవాణాచేసే హీమోగ్లోబిన్ తక్కువగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ వ్యాధి అల్ప మరియు బీటా అనే రెండు రకాలు. హీమోగ్లోబిన్ ప్రోటీన్లో వివిధ భాగాలలో వచ్చే లోపాలవల్ల ఈ రెండు రకాల థలసేమియా వ్యాధులు వస్తాయి. తక్కువస్తాయి థలసేమియా వ్యాధిగ్రస్తులలో రక్తహీనత, కాలేయం, పిత్తాతయం పరిమాణం పెరగడం, వ్యాధినిరోధక శక్తి తగ్గడం పెరుగుదల నెమ్ముదిగా ఉండడం. ఎముకలు సన్నబడి పెళుసుగా మారడం గుండెపోటు మొదలైన లక్షణాలు ఈ వ్యాధి సోకిన వారిలో కనిపిస్తాయి.

తలసేమియా కొన్ని వాస్తవాలు

- ఇది ఒక తీవ్రమైన వంశపారంపర్య రక్తసంబంధ వ్యాధి.
- ప్రపంచ జనాభాలో 4.5 శాతం (250 మిలియన్లు) మంది థలసేమియా మైనర్ వ్యాధితో బాధపడుతున్నారు.
- 35 మిలియన్ భారతీయులు ఈ వ్యాధి కలిగించే అసాధారణ జన్మవును కలిగిన వాహకులు.
- ప్రపంచంలో ప్రతిసంవత్సరం లక్షమంది శిశువులు థలసేమియా మేజర్తో జన్మిస్తున్నారని అంచనా.
- మనదేశంలో ప్రతిసంవత్సరం 10 నుండి 12 వేలమంది పిల్లలు ఈ వ్యాధితో జన్మిస్తున్నారు.
- థలసేమియా వ్యాధిగ్రస్తుల జీవితకాలం పెంచాలంటే రక్తమార్పిడి, విలువైన మందులు అవసరం.
- వివాహం, గర్భధారణకు ముందు శిశుజననం తరువాత పరీక్షలు చేయించుకోవడం, అవగాహన కల్పించడం వల్ల ఈ వ్యాధిని నివారించవచ్చు.

చికిత్స

పెరుగుదల తక్కువగా ఉండడం, పెళుసు బారిన ఎముకలు తొందరగా వ్యాధులకు గురికావడం వంటి లక్షణాలను మొదటి ఎడాదిలోనే గుర్తించినట్లయితే థలసేమియా మేజర్ని తగ్గించడం తేలికవుతుంది. మొదటి సంవత్సరంలోనే శిశువులలో హీమోగ్లోబిన్ స్థాయిని, పెరుగుదలను జాగ్రత్తగా గమనిస్తుండాలి. హీమోగ్లోబిన్ పరిమాణం 70% కన్నా తగ్గినపుడు పిల్లల్లో పెరుగుదల లోపిస్తుంది. వారు క్రమం తప్పకుండా రక్తమార్పిడి చికిత్స చేయించుకోవాల్సి ఉంటుంది. ప్రపంచ ఆరోగ్య సమస్యల లెక్కల ప్రకారం హీమోగ్లోబిన్ స్థాయి 115-120 గ్రా./లీ. గా ఉండేలా చూడడం. ఈ చికిత్సలో ముఖ్యమైన అంశం ప్రతిమూడు నాలుగు వారాలకొకసారి గాధత కలిగిన ఎరురక్తకణాలను ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా చికిత్స చేస్తారు. మూలకణాల మార్పిడి ద్వారా థలసేమియా మేజర్ వ్యాధిని నయం చేయవచ్చు. ఈ వ్యాధితో బాధపడుతున్న పిల్లలకు వారి కణజాలాలకు సమానమైన కణజాలం కలిగిన వారి సోదర / సోదరిల నుండి సేకరించిన ఎముక మజ్జలో ఉండే ఎరురక్తకణాల మూలకణాల (ఎముక మజ్జ మార్పిడి) మార్పిడి ద్వారా చికిత్స చేయవచ్చు.

పాఠం

4



విసర్జన - వ్యాధాల తొలగింపు వ్యవస్థ

కొత్తగా ఏ వస్తువును ఉత్పత్తి చేసినా దానితోపాటు, వ్యాధపదార్థాలు కూడా ఏర్పడటమనేది సహజం. ఎలాంటి వ్యాధం ఏర్పడకుండా ఏ కర్యాగారమూ ఒక నూతన ఉత్పత్తిని చేపట్టలేదు. అదేవిధంగా మన శరీరం ఒక సజీవ కణ కర్యాగారం. ఇతర జీవులు కూడా ఇలాంటివే. జీవులలో జీవక్రియలు జరిగేటప్పుడు అవసరమైన పదార్థాల ఉత్పత్తిలో భాగంగా నిర్ధిష్ట విరామాలలో అనేక వ్యాధ పదార్థాలు కూడా తయారవుతూ ఉంటాయి. ఈ విషయం గురించి అలోచించినపుడు మనకు అనేక సందేహాలు కలుగుతాయి. ఉదాహరణకు

- వ్యాధ పదార్థాలు ఎక్కుడ ఉత్పత్తి అవుతాయి?
- అవి ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయి?
- వాటిలో ఏ యే పదార్థాలుంటాయి?
- ఒకేజీవి విభిన్న పరిస్థితులలో ఉత్పత్తిచేసే వ్యాధపదార్థాలు ఒకే రకంగా ఉంటాయా?

ఇలాంటి ఆలోచనాత్మకమైన ప్రశ్నలే విసర్జన క్రియావిధానం గురించిన విశేషాలను విపులంగా అర్థం చేసుకోవడానికి దారితీస్తాయి. వీటన్నింటి గురించి ఈ పాఠంలో చర్చిద్దాం.

సజీవుల మనుగడకు మరియు వివిధ జీవక్రియల నిర్వహణకు శక్తి అవసరం. ఇవి నిర్మాణాత్మక క్రియలు (Anabolic activities) లేదా విభ్రిన్న క్రియలు (Catabolic activities) కావచ్చు. వాటన్నింటిని కలిపి జీవ క్రియలు (Metabolic activities) అని అంటారు. జీవులన్నీ జీవక్రియల నిర్వహణలో వివిధ రకాలైన పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాయి.

పట్టిక-1

జీవక్రియలు	ఉత్పన్నాలు
కిరణజన్య సంయోగక్రియ	
శ్వాసక్రియ	
జీర్ణక్రియ	

ఫలితంగా అనేక రకాల పదార్థాలు ఉత్పన్నమవుతూ ఉంటాయి. పట్టిక-1లో సూచించిన వివిధ జీవ ప్రక్రియలలో ఏర్పడే వివిధ ఉత్పన్నలేమిటో చర్చించి పట్టికలో రాయండి.

- జీవులు ఏయే ఉత్పన్నాలను, ఇతర క్రియల నిర్వహణకు ఉపయోగించుకుంటాయి.
- విసర్జించకపోయినట్లయితే ఏ యే ఉత్పన్నాలు శరీరానికి హసి కలిగిస్తాయి?
- శరీరానికి హసికలిగించే వాటిని ప్రతిరోజూ విసర్జించకపోతే ఏం జరుగుతుంది?

జీవులలో వివిధ జీవక్రియల ఫలితంగా ఉత్పన్నమయ్యే వివిధ రకాల పదార్థాల గురించి నేర్చుకున్నాం. వానిలో హసి కలుగజేసే పదార్థాలను విసర్జించటం, కొన్నింటిని వేరే రూపంలోకి మార్చుకొని నిల్వ చేయటం జరుగుతుంది. అంటే అవన్నీ ఉత్పత్తి చేయబడిన వ్యర్థ పదార్థాలన్నమాట.

కిరణజన్యసంయోగక్రియ లేదా శ్వాసక్రియలో ఉత్పన్నమయ్యే వాయురూప వ్యర్థాలు బయటికి ఎలా పంపబడతాయో మనం ఇంతకుముందు పొతాలలో తెలుసుకున్నాం. ఇతర జీవక్రియలలో ఉత్పత్తిచేయబడే నత్రజని సంబంధిత పదార్థాలు కూడా బయటకి పంపించవలసిన అవసరం ఉంటుంది. లవణాలు, ఎక్కువగానున్న నీరు మరియు ఇతర వ్యర్థపదార్థాలు తొలగించబడాలి. విసర్జన (excretion) లాటిన్ భాషలో ex అంటే బయటకు అని, crenere అంటే పంపుట అని ఆర్థం. విసర్జన సజీవులలో జరిగే ఒక జీవక్రియ. అంటే దేహంలో తయారయ్యే వ్యర్థపదార్థాలను వేరుచేయడం మరియు బయటకి పంపించడం జరుగుతుంది.

ఈప్పుడు మనం మానవులలో విసర్జక వ్యవస్థ ఎలా పని చేస్తుందో తెలుసుకుందాం?

మానవులలో విసర్జన

వివిధ జీవక్రియలలో అనంఖ్యాకమైన చర్యలు జరుగుతూ ఉంటాయి. వీటిలో ఉపయోగకరమైన పదార్థాలు మరియు శక్తి ఉత్పన్నం చేయబడతాయి. అయితే, అదే సమయంలో అనేక మార్పులు సంభవిస్తాయి. ఉదాహరణకు హసికరమైన పదార్థాలు ఉత్పన్నం కావటం, నీటిస్థాయి పెరగటం, అయాన్ల సమతుల్యతలో మార్పురావటం మొదలైనవి. శరీరానికి హసి కలుగజేసే పదార్థాలు విసర్జించబడాలి. శరీర సమతుల్యత సాధించబడుతూ ఉండాలి. దేహంలోని వివిధ భాగాలలోని డ్రవాల గాఢతను స్థిరంగా ఉంచటాన్ని సమతుల్యత (homeostasis) అని అంటారు. మన శరీరంలో ఉత్పన్నమయ్యే వ్యర్థపదార్థాలలో కార్బన్డైఆషైడ్, నీరు, నత్రజని సంబంధిత వ్యర్థాలైన అమౌనియా, యూరియా, యూరికామూం, పైత్యరస వర్ణాలు, అదనపు లవణాలు మొదలైనవి ఉంటాయి. ఈ వ్యర్థ పదార్థాలన్నింటిలోనూ అమౌనియా విషతుల్యమైనది. ఈ వ్యర్థాలన్నీ శరీరంలో ఎక్కడ తయారవుతాయి? ఎక్కడ ఉంటాయి? శరీరం వీటిని వివిధంగా సర్పుబాటు చేసుకుంటుంది. శరీరంలో వీటిని వివిధంగా గుర్తిస్తారు?

పట్టిక-2, 3లలోని ఒక వ్యక్తికి సంబంధించిన రక్తపరీక్ష మరియు మూత్రపరీక్షల రిపోర్టులను పరిశీలించండి. రక్తం మరియు మూత్రంలోని ఏ ఏ పదార్థాలు ఉన్నాయో తెలుసుకోండి.

పట్టిక-2: డిపార్టుమెంట్ ఆఫ్ బయోకెమిస్ట్రీ

స్పెషిమన్: ప్లాస్టా / సీరం (రక్తం పరీక్ష రిపోర్టు)

పరీక్ష / విధానం	ఫలితం	ప్రమాణాలు	సాధారణస్థాయి
గూడ్కోజ్-ఫాసింగ్	82	మి.గ్రా / డ.లీ.	60-100
సోడియం	137	మి.మోల్స / లీ	135-145
పొటాషియం	4.10	మి.మోల్స / లీ	3.5-5.0
క్లోరెడ్స్	101	మి.మోల్స / లీ	95-106
యూరియా	29	మి.గ్రా / డ.లీ.	15-40
క్రియాటినిన్	2.8	మి.గ్రా / డ.లీ.	0.6-1.5
యూరికామ్లం	7.50	మి.గ్రా / డ.లీ.	3.0-5.0
టోటల్ కొలప్రోతోల్	221	మి.గ్రా / డ.లీ.	150-200
తై గ్లిజరెడ్స్	167	మి.గ్రా / డ.లీ.	60-200
కాల్బియం	9.40	మి.గ్రా / డ.లీ.	8.0-10.5
ఫాస్పరన్	4.50	మి.గ్రా / డ.లీ.	3-4.5
బైలిరుబిన్ (మొత్తం)	0.70	మి.గ్రా / డ.లీ.	0.1-0.8
ప్రోటీన్ (మొత్తం)	7.20	గ్రా / డ.లీ.	6.0-7.5
ఆల్బూమిన్	4.60	గ్రా / డ.లీ.	3.0-5.0

మి.మోల్స / లీ = మిల్లిమోల్స / లీటరు, మి.గ్రా / డ.లీ. = మిల్లిగ్రామ్ / డసిలీటరు

పట్టిక-3: డిపార్టుమెంట్ ఆఫ్ బయోకెమిస్ట్రీ

స్పెషిమన్: మూత్ర పరీక్ష రిపోర్టు

పరీక్ష / విధానం	ఫలితం	ప్రమాణాలు	సాధారణస్థాయి
24గంటల ప్రోటీన్లు	90	మి.గ్రా / రోజు	<100 మి.గ్రా.
24గంటల క్రియాటినిన్	2.7	మి.గ్రా / రోజు	1-2
24గంటల కాల్బియం	305	మి.గ్రా / రోజు	200 మి.గ్రా. వరకు
24గంటల ఫాస్పరన్	0.8	మి.గ్రా / రోజు	1 గ్రా. వరకు
24గంటల యూరికామ్లం	800	మి.గ్రా / రోజు	600 మి.గ్రా.వరకు

లవణాలు				
సోడియం	140	మి.మోల్స/లీ.	125	- 250
పొటాషియం	50	మి.మోల్స/లీ.	25	- 100
ఆస్ట్రోలారిటి (గణన చేసిన)	180	మి.మోల్స/లీ.	100	- 600
గూడ్కోజ్	65	మి.గ్రా./డ.లీ.	50	- 80
క్లోరెడ్స్	128	మి.మోల్స/లీ.	120	- 130
యూరియా	35	గ్రామ్/రోజు	20	- 30

24 గంటల మూత్రపరీక్ష అనగా ఒక వ్యక్తినుండి 24 గంటలలో సేకరించిన మొత్తం మూత్రంలో నుండి 100-150 మి.లీ. మూత్రం నమూనగా తీసుకొని దానిని పరీక్ష చేస్తారు.

- రక్తంలో ఉన్న పదార్థాలు ఏవి?
 - మూత్రంలో ఉన్న పదార్థాలు ఏవి?
 - రక్తం మరియు మూత్రం రెండింటిలోనూ ఉన్న పదార్థాలేమిలి?
 - చాలా పదార్థాలు రక్తం, మూత్రం రెండింటిలోనూ ఉన్నాయి. ఎందుకు?
 - రక్తం మరియు మూత్రంలో సాధారణ స్థాయిని మించి ఉన్న పదార్థాలేమిలి?
 - ఏవేని పదార్థాలు సాధారణ స్థాయిని మించి ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?
 - ఎక్కుడినుండి ఈ పదార్థాలను తొలగించాలి?
 - ఏ యే పదార్థాలను శరీరం నుండి తొలగించవలసిన అవసరమున్నదో పేర్కొనడి.
 - విసర్జక పదార్థాలను ఏ అవయవాలు వేరు చేస్తాయి? వేరుచేయవలసిన అవసరం ఏమిలి?
- మానవ విసర్జక వ్యవస్థ
- మానవునిలో విసర్జక ముఖ్యంగా మూత్ర లేదా విసర్జక వ్యవస్థ ద్వారా జరుగుతుంది. దీనిలో ఒకజత మూత్రపిండాలు, ఒక జత మూత్ర నాళాలు, మూత్రాశయం మరియు ప్రసేకం మొదలైన భాగాలుంటాయి. పటం-4 ను పరిశీలించండి. ఇప్పుడు మనం మేక లేదా గౌరై మూత్రపిండాల బాహ్య మరియు అంతర్గత లక్షణాలను పరిశీలించి సారూప్యంగా ఉండే మానవుల మూత్రపిండాలను గురించి తెలుసుకుండాం.



ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: మూత్రపిండం బాహ్య మరియు అంతర లక్షణాలను అధ్యయనం చేయుట
కావాల్సిన పదార్థాలు: మాంసం కొట్టులో సేకరించిన మేక లేదా గౌరై మూత్రపిండం. లేదా మూత్రపిండం 3D నమూనా, పదునైన భ్లేడ్, ట్రే మరియు నీళ్ళు.

పరిశీలనా విధానం:

మేక లేదా గౌరై మూత్రపిండాన్ని సేకరించి, రక్తమంతా పోయేలా నీటితో శుభ్రంగా కడగాలి. పూర్తిగా ఆరిన తర్వాత దానిని ఒక ట్రేలో పెట్టి బాహ్యలక్షణాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. నోట్టబుక్లో మీ పరిశీలనలు నమోదుచేయండి. ఒక పదునైన భ్లేడు లేదా స్క్రోప్‌లో సాయంతో మూత్రపిండాన్ని నిలువుగా జాగ్రత్తగా కోసి, అంతర్గత నిర్మాణాన్ని పరిశీలించండి. ఇందుకోసం మీ ఉపాధ్యాయుని సహకారం తీసుకోండి. పరిశీలించిన దాని పటం గీయండి. మీరు గీసిన పటాన్ని పటం-1, 2లతో పోల్చుండి.

- మూత్రపిండాలు ఏ ఆకారంలో ఉన్నాయి?
- ఏ రంగులో ఉన్నాయి?
- మూత్రపిండంపై భాగంలో అతుక్కొని ఏవైనా నిర్మాణాలు ఉన్నాయా?
- మూత్రపిండాల లోపలి నిర్మాణం పటం-2 మాదిరిగానే ఉందా?



పటం-1: మేక
మూత్రపిండం



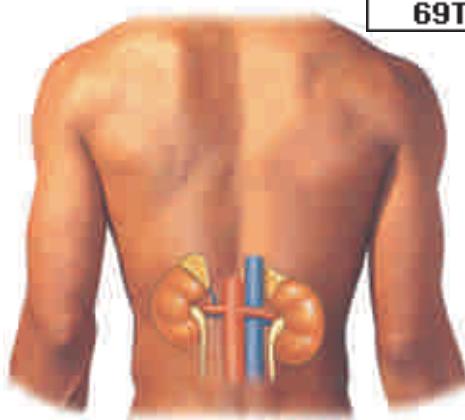
పటం-2:
మూత్రపిండం నిలువుకోశ

- మూత్రపిండం అడ్డకోతలో బయటిభాగం ఏ రంగులో ఉంది?
- ముదురు ఎరువురంగు భాగం ఎక్కుడ ఉంది?
- మూత్రపిండాల గుంటభాగం (హైలస్) నుండి ఎన్ని నాళాలు బహిర్గతమవుతున్నాయి?
మీ పరిశీలన పూర్తయిన వెంటనే యాంటిబాక్టిరియల్ లోషన్స్ చేతులు శుభ్రం చేసుకోవడం మరిచిపోకండి. మీ పరిశీలనల ఆధారంగా మానవ విసర్జక వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణం మరియు పనిచేసే విధానాలను గురించి తెలుసుకుండాం.

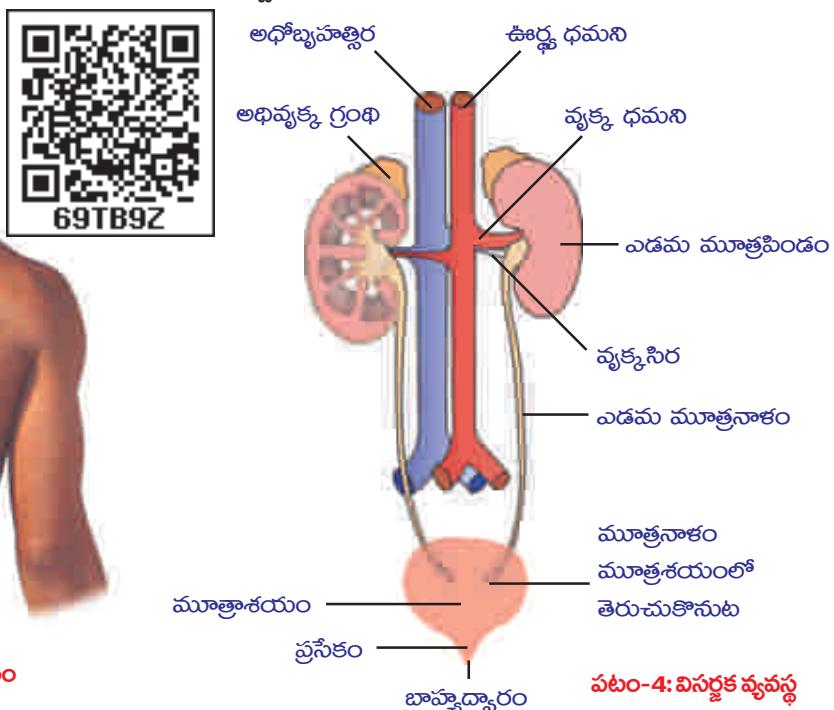
మూత్రపిండాలు

మానవులలో చిక్కడు గింజ ఆకారంలో ముదురు ఎరువు రంగులో ఉండే ఒక జత మూత్రపిండాలు ఉంటాయి. ఇవి ఉదరకుహారంలో పృష్ఠ శరీర కుడ్యానికి అతుక్కొని, వెన్నెముకకు ఇరువైపులా అమరి ఉంటాయి. (పటం-3) కుడివైపు మూత్రపిండం, ఎడమవైపు దాని కన్నా కొద్దిగా కిందికి ఉంటుంది. ఎందుకు ఈ విధంగా ఉంటుందో ఆలోచించండి? మూత్రపిండాలు 10 సెం.మీ. పొడవు, 5-6 సెం.మీ. వెడల్పు, 4 సెం.మీ. మందంతో ఉంటాయి. ప్రతి మూత్రపిండం వెలువలవైపు కుంభాకారంగాను, లోపలవైపు పుట్టాకారంగాను ఉంటుంది. ఉదరకుహార కుడి భాగంలో అధిక ప్రాంతం కాలేయం ఆక్రమిస్తుంది.

ఒకసారి ప్రయోగశాల కృత్యంలో చివరి ప్రశ్నను జ్ఞాప్తికి తెచ్చుకోండి. పుట్టాకారంగా ఉన్న లోపలి తలం మధ్యలో గల పల్లాన్ని హైలస్ అంటారు. ఈ హైలస్ ద్వారా వృక్కధమని మూత్రపిండంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. వృక్కసీర, మూత్రనాళం వెలుపలికి వస్తాయి. శరీరంలోని వివిధ అవయవాలలో ఉత్పత్తి అయిన వ్యూర్ధాలు ఆమ్లజని సహాత రక్తంతో కూడి వృక్కధమని ద్వారా మూత్రపిండాన్ని చేరుతాయి. ఆమ్లజని రహిత రక్తాన్ని వృక్కసీర మూత్రపిండం నుండి బయటికి పంపుతుంది. మూత్రపిండంలో రక్తం వడగట్టబడుతుంది. ఘలితంగా వేరుచేయబడిన వ్యూర్ధాలు మూత్రంగా బయటికి విసర్జింపబడతాయి.



పటం-3: మూత్రపిండస్థానం



పటం-4: విసర్జక వ్యవస్థ

మూత్రపిండం - అంతర్రూణం

మూత్రపిండం అంతర్రూణాన్ని తెలుసుకోవడానికి మూత్రపిండ నిలువుకోతను పరిశేఖించాం. మూత్రపిండం లోపల రెండు భాగాలుగా కనిపిస్తుంది. ముదురుగోధుమ వర్షంలోనున్న వెలుపలి భాగాన్ని వల్యులం (Cortex) అనీ, లేత వర్షంలోనున్న లోపలి భాగాన్ని దవ్వ (Medulla) అనీ అంటారు. ప్రతీ మూత్రపిండంలోనూ సుమారు ఒక మిలియన్ కంటే ఎక్కువ (1.3 నుండి 1.8 మిలియన్) సూక్ష్మ వృక్షనాళాలు ఉంటాయి. వాటినే వృక్ష ప్రమణాలు లేదా నెఫ్రాన్ (Nephron) అని అంటారు.

నెఫ్రాన్ నిర్మాణం

ప్రతి నెఫ్రాన్లోను 2 ముఖ్య భాగాలుంటాయి. అవి 1. మాల్�పింఘియన్ దేహం (Malpighian body) 2. వృక్షనాళిక (Renal tubule)

1. మాల్పింఘియన్ దేహం (Malpighian body)

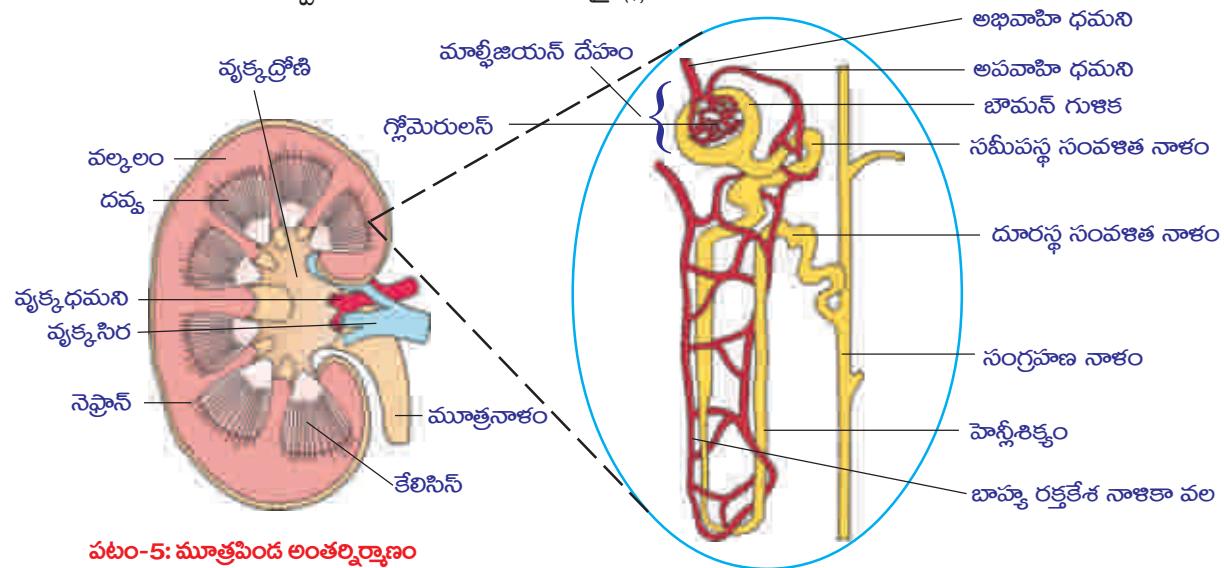
నెఫ్రాన్లో ఒకచివర వెడల్పాయిన కప్పు ఆకారంలో ఉండే నిర్మాణాన్ని భౌమన్ గుళిక అంటారు. దానిలో ఉన్న రక్తకేశనాళికలతో ఏర్పడిన వలలాంటి నిర్మాణాన్ని రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం (Glomerulus) అంటారు. భౌమన్ గుళిక, రక్తకేశనాళికాగుచ్ఛంలను కలిపి మాల్పింఘియన్ దేహం అంటారు. రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం అభివాహిధమనిక నుండి ఏర్పడుతుంది. దానినుండి అపవాహిధమనిక వెలువడుతుంది.

- పటంలో అభివాహిధమనిక కంటే అపవాహిధమనిక సన్నగా ఉండడం గమనించారా? దీనికి కారణం అలోచించండి.

అభివాహిధమనిక వ్యాసం, అపవాహిధమనిక వ్యాసం కంటే ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల రక్తకేశనాళికాగుచ్ఛంలో పీడనం పెరిగి దానిలోని పదార్థాలు వడపోతకు గురవుతాయి. భౌమన్ గుళిక గోడలలోని కణాలు ఉంపకళాకణజాలంతో ఏర్పడతాయి. వీటిని పోడోసైట్లు అంటారు.



6A1KLT



పదార్థాల వడపోతకు పీలుకలిగించేలా పోడోసైట్ కణాల మధ్య సూక్ష్మరంధ్రాలు ఉంటాయి.

2. వృక్షనాళిక (Renal tubule)

వృక్షనాళికలో 3 భాగాలుంటాయి. 1. సమీపస్త సంవళితనాళం (Proximal convoluted tubule-PCT) 2. హెస్టీ శిక్యం (U ఆకారంలో ఉంటుంది.) 3. దూరస్త సంవళితనాళం (Distal convoluted tubule-DCT).

దూరస్త సంవళితనాళం, సంగ్రహణ నాళంలోనికి తెరచుకుంటుంది. సంగ్రహణ నాళాలు పిరమిడ్లు మరియు కెలిసెన్లుగా ఏర్పడి చివరికి ద్రోణి (Pelvis)లోనికి తెరచుకుంటాయి. ద్రోణి మూత్రనాళంలోకి తెరుచుకుంటుంది.

వృక్షనాళికలోని అన్ని భాగాలు అపవాహి ధమనిక నుండి ఏర్పడిన బాహ్య రక్తకేశనాళికల వలచేత కప్పబడిఉంటాయి. బాహ్య రక్తకేశనాళికలన్నీ కలిసి చివరన వృక్షసీరగా ఏర్పడతాయి.

- నెప్రోన్ మూత్రపిండం యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణమని ఎందుకంటారు?

మూత్రం ఏర్పడే విధానం



6A37BM

మూత్రం ఏర్పడే విధానంలో 4 దశలుంటాయి. 1) గుచ్ఛగాలనం (Glomerular filtration) 2) వరణాత్మక పునఃశోషణ (Tubular reabsorption) 3) నాళికాస్ట్రావం (Tubular secretion) 4) అధిక గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడడం (Formation of hypertonic urine).

1. గుచ్ఛగాలనం (Glomerular filtration)

వృక్షధమని శాఖ అయిన అభివాహి ధమని నుండి రక్తం, రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలోనికి ప్రవహిస్తుంది. నెప్రోన్లో గుచ్ఛగాలనాన్ని పటం-7లో పరిశేలించండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇవ్వండి.

- అభివాహి, అపవాహి ధమనికలతో దేని వ్యాసం ఎక్కువగా ఉంటుంది?
- రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో ఏ యే పదార్థాలు వడపోయిబడతాయి?

2. వరణాత్మక పునఃశోషణ (Tubular reabsorption)

గుచ్ఛగాలనం ద్వారా ఏర్పడిన మూత్రాన్ని ప్రాథమిక మూత్రం (Primary urine) అంటాం. ఇది రసాయనికంగా రక్తంతో సమానంగా ఉంటుంది. కానీ ప్రాథమిక మూత్రంలో రక్తకణాలు ఉండవు. ఇది సమీపస్త సంవళిత నాళంలోనికి వెళుతుంది. ప్రాథమిక మూత్రంలో నుండి శరీరానికి ఉపయోగపడే పదార్థాలు బాహ్య రక్తకేశనాళికా వల (Peritubular network)లోనికి పునఃశోషణం అపుతాయి. ఎంత నీటిని పునఃశోషణం చేసుకోవాలి అనే అంశం నీటి పరిమాణం మరియు విసర్జించవలసిన పదార్థాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

- ఎక్కువ నీరు తాగితే ఎక్కువ మూత్రం విసర్జిస్తామా?
- ఏ ఏ పదార్థాలు సమీపస్త సంవళితనాళం నుండి బాహ్యరక్తకేశనాళికా వలలోనికి పునఃశోషణం అపుతాయి.

3) నాళికా ప్రాపం (Tubular secretion):

సమీపస్థ సంవశితనాళంలో పునఃశోషణం తరువాత మూత్రం హెస్టీశిక్యం ద్వారా దూరస్థ సంవశితనాళంలోనికి చేరుతుంది. ఇక్కడ అధికంగా ఉన్న పొట్టాషియం, సోడియం, క్లోరైడ్, హైడ్రోజన్ అయాన్లు బాహ్య రక్తశనాళికా వల నుండి దూరస్థ సంవశితనాళంలోకి ప్రవించబడతాయి. దీనిపల్ల మూత్రం యొక్క pH సమతుల్యమవుతుంది. సమీపస్థ సంవశితనాళంలో కూడా నాళికాప్రాపం కొద్ది పరిమాణంలో జరుగుతుంది. (పటం-7 ను పరిశీలించండి).

- దూరస్థ సంవశితనాళంలో ప్రవించబడే పదార్థాలు ఏవి?

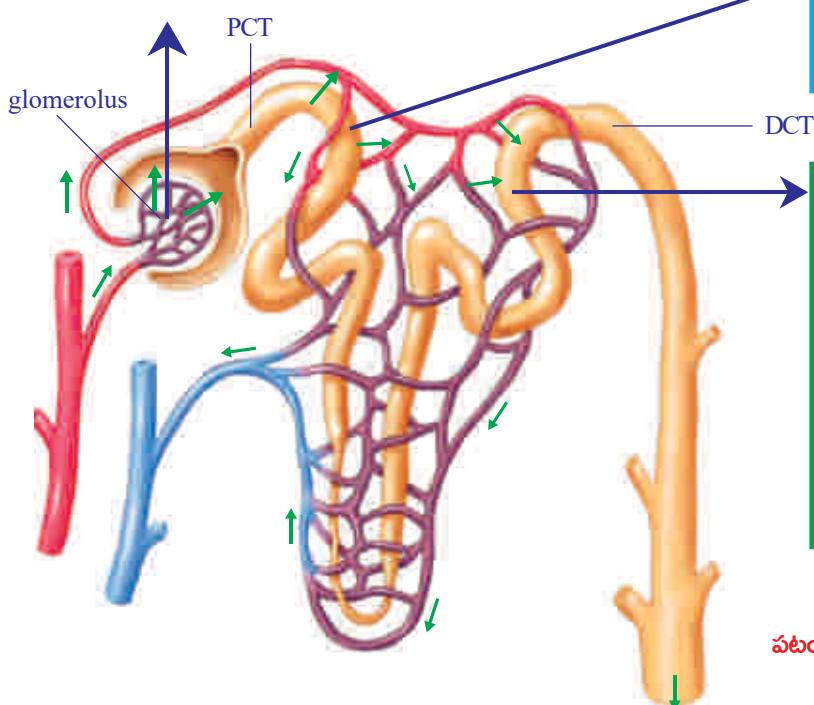
మీకు తెలుసా?

40 సంవత్సరాల వయసు దాటిని తరువాత దాదాపుగా అందరిలోను ప్రతి 10 సంవత్సరాలకు 10% నెప్రోస్ క్రియాలీలత తగ్గుతుంది.

4) అతిగాఢత గల మూత్రం ఏర్పడడం (Formation of hypertonic urine)

నెప్రోన్ వడగట్టిన మూత్రంలో 75% నీరు సమీపస్థ సంవశిత భాగంలోనే పునఃశోషణ చెందుతుంది. హెస్టీశిక్యం ప్రాంతంలో ఉన్న మూత్రంనుండి 10% నీరు ద్రవాభిసరణం

1) గుచ్ఛగాలనం: అభివాహిం ధమని కలిగించే ఫీడనం వల్ల రక్తశనాళకాగుచ్ఛం గుండా రక్తం ప్రవహిస్తుంది. ఈ ఫీడనం ఫలితంగా రక్తం వడవాయిబడుతుంది. వ్యాధిపదార్థ అఱువులు, పెణవుక పదార్థ అఱువులు, నీరు వడవాయిబడి బొమ్మన్నె గుజికకు చేరుతాయి.



2) వరణాత్మక పునఃశోషణం: ప్రాథమిక మూత్రంలో ఉండే ఉపయుక్త పదార్థాలను బాహ్య రక్తశనాళాలవల తిలగి లోపిస్తుంది. గూళాలీం, అమైన్ ఆమల్లలు, విటమిన్ సి', పొట్టాషియం, కాల్షియం, నిశ్చియంల క్లోరైడ్లు, 75% నీరు పునఃశోషించబడతాయి.

3) నాళికాత్రాపం: బాహ్య రక్తశనాళాలవల నుండి మూత్రానాళికలోనికి వ్యాధిపదార్థాలు ప్రవించబడతాయి. రక్తంలో ఉండే యుాలయా, యుాలికామ్లం, క్రియాటీన్, నీపిడియం, పొట్టాషియం, హైడ్రోజన్ అయాన్లు ప్రవించబడతాయి. ఇవి మూత్రం యొక్క గాఢతను, pHని నియంత్రిస్తాయి.

పటం-7: మూత్రం తయారీ విధానం

ద్వారా దానిని ఆవరించియున్న కణజాలంలోనికి శోషించబడుతుంది. తరువాత సంగ్రహణ నాళంలో వాసోప్రేసిన్ అనే హోర్స్ న్ సమక్షంలో నీటి పునఃశోషణ జరిగి మూత్రం అతిగాఢతను పొందుతుంది. గాధతలో గరిష్టస్థాయికి చేరిన ఈ ద్రవాన్ని మూత్రం (Urine) అంటారు. ఇది రక్తం కన్నా అధిక గాధతతో ఉంటుంది. అతి గాధతగల మూత్రాన్ని విసర్జించవలసి వచ్చినపుడు వాసోప్రేసిన్ అనే హోర్స్ న్ ప్రవించబడుతుంది.

- ఎక్కువ నీరు తాగినపుడు వాసోప్రేసిన్ ఎందుకు ఉత్సుక్తి కాదో ఆలోచించండి.

ఈ హోర్స్ న్ ప్రావం తగ్గిపోతే అల్పగాధతగల మూత్రాన్నే విసర్జించవలసి ఉంటుంది. శరీర ద్రవాల ద్రవాభిసరణ క్రమతను హోర్స్ న్ చర్య క్రమబద్ధికరిస్తుంది. వాసోప్రేసిన్ లోపం వలన అధిక మూత్ర విసర్జన మరియు తక్కువ గాధతగల మూత్రవిసర్జన చేయవలసి ఉంటుంది. దీనినే డయాబెటిస్ ఇన్జిపిడస్ లేదా అతిమూత్ర వ్యాధి అంటారు.

- శీతాకాలంలో ఎక్కువసార్లు మూత్రవిసర్జన చేయవలసి వస్తుంది. ఎందుకు?
- ఒకవేళ, నీటి పునఃశోషణ జరగపోతే ఏం జరుగుతుంది?

ఇప్పుడు మనం విసర్జక వ్యవస్థలోని మిగిలిన భాగాల గురించి పరిశీలిద్దాం.

మూత్రనాళికలు (Ureters)

ప్రతి మూత్రపిండం యొక్క నొక్కు లేదా ప్రైలస్ నుండి ఒక జత తెల్లని, కండరయుతమైన సన్నని మూత్రనాళాలు బయటికి వస్తాయి. ఇవి దాదాపు 30 సె.మీ. పొడవు ఉంటాయి. మూత్రపిండము యొక్క గుంటుభాగం (Hilus) నుండి మూత్రనాళికలు బయలుదేరుతాయి. పరభాగానికి ప్రయాణించి మూత్రాశయంలోనికి తెరచుకుంటాయి. మూత్రం, మూత్రపిండాల నుండి మూత్రాశయంలోనికి మూత్ర నాళాల ద్వారానే పెరిస్టాలిసిన్ కదలికలతో ప్రయాణిస్తుంది.

మూత్రాశయం (Urinary Bladder)

మూత్రాశయం పలుచని గోడలు కలిగి, బేరిపండు ఆకారంలో ఉండే సంచి వంటి నిర్మాణం. ఇది డ్రోణి (కటివలయ) భాగంలో పురీషనాళానికి ఉదరతలాన ఉంటుంది. మూత్రనాళాల ద్వారా చేరిన దాదాపు 300-800మి.లీ. మూత్రాన్ని ఇది తాత్కాలికంగా నిల్వచేస్తుంది.

ప్రసేకం (Uretra)

ప్రసేకం, మూత్రాశయం నుండి మూత్రాన్ని బయటికి విసర్జించే నాళం. మూత్రాశయం చివర ప్రసేకంలోనికి తెరచుకునే చోట వర్తుల సంవరణి (Sphincter) కండరాలనుండి మూత్ర కదిలికల నియంత్రణకు తోడ్పుడుతుంది. ప్రసేకం స్ట్రీలలో 4 సె.మీ.ల పొడవు ఉంటుంది. పురుషులలో 20 సె.మీ. పొడవుంటుంది. ఇది ఆళిందం (Vestibule) లోనికి తెరచుకుంటుంది. ఈ మూత్ర జననేంద్రియనాళం (Urino-genital duct) ప్రసేకం (Uretra) గా పిలవబడుతుంది.

మూత్ర విసర్జన (Micturition)

మూత్రాశయంలో మూత్రం తాత్కాలికంగా నిల్వ ఉంటుంది. మూత్రం బయటకు వచ్చే మార్గాన్ని ఆవరించి రెండు జతల వర్తుల సంవరిణీ కండరాలు ఉంటాయి. మూత్రాశయం

నిండేంత వరకు ఈ రెండు జతల కండరాలు సంకోచణితిలో ఉంటాయి. దీనివలన రంద్రం మూసుకొని ఉంటుంది. మూత్రం చేరేకొద్ది అది కలుగజేసే వత్తిడి వలన మూత్రాశయం గోడల మీద పీడనం అధికమవుతుంది. దీనివలన అసంకల్పితంగానే పై వర్తుల సంవరిణీ కండరం సడలుతుంది. కానీ క్రింది సంవరిణీ కండరం మన ఆధినంలో ఉండి మూత్రవిసర్జనను నియంత్రించగలుగుతుంది. కానీ చిన్నపిల్లలలో ఈ విధమైన నియంత్రణ సాధ్యంకాదు. కాలక్రమేణ వారు మూత్రవిసర్జనను నియంత్రించగలుగుతారు.

మూత్రాశయంలో గరిష్టంగా 700-800 మి.లీ. మూత్రం నిల్వ ఉంటుంది. అయితే దాదాపు 300-400 మి.లీ. మూత్రం చేరినప్పుడు మూత్రాశయం ఉచ్చి, దాని గోడలలోని ప్లైచ్ గ్రాహకాలు ఉత్సేజితమై మెదడుకు ప్రచోదనాలను పంపుతాయి. ఫలితంగా మూత్రం విసర్జించాలనే కోరిక కలుగుతుంది. మూత్రాశయం సంకోచించడం మూలంగా మూత్రం బయటకు పోతుంది. ఈ ప్రక్రియనే మూత్ర విసర్జన (Micturition) అంటారు.

మానవుడు రోజుకు దాదాపు 1.60 నుండి 1.8 లీటర్ల మూత్రాన్ని విసర్జిస్తారు. అయితే అధికంగా నీరు, పండ్చరసాలు, ద్రవాలు ఎక్కువ తీసుకొనేవారు ఎక్కువగానూ, తక్కువ తీసుకునే వారు తక్కువగానూ మూత్రాన్ని విసర్జించటం సాధారణంగా జరుగుతుంది.



ఆలోచించండి - చర్యాంచండి

- కణాలన్నింటికి విసర్జన క్రియ అవసరమా?
- తగినన్ని నీళ్ళు త్రాగడం మంచిదని సూచిస్తుంటారు ఎందుకు?
- కొంతమంది పిల్లలు 15 లేదా 16 సంవత్సరాలు వచ్చేవరకు కూడా రాత్రిపూట నిద్రలో పక్క తడుపుతుంటారు. ఎందుకు?

మూత్రం సంఘటనం (Composition of urine)

మూత్రం లేత పసుపురంగు ద్రవం. రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్ విచ్చిన్నమైనప్పుడు ఏర్పడే యూరోక్రోమ్ అనే పదార్థం ఈ రంగుకి కారణమవుతుంది. మూత్ర సంఘటనం అనేది అనేక కారణాలమైన ఆధారపడి ఉంటుంది.



ఉదాహరణకు మాంసకృతులు ఎక్కువగా ఉన్న ఆహారాన్ని తీసుకొన్న వ్యక్తి మూత్రంలో యూరియా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే ప్రోటీన్ల జిర్స్క్రియల్లో భాగంగా కాలేయంలో జరిగే డీఅమైనేషన్ ఫలితంగా ఎక్కువ పరిమాణంలో యూరియా ఏర్పడుతుంది.

పిండిపదార్థాలు అధికంగా తీసుకొన్నవారి మూత్రంలో అధిక చక్కర కనిపించవచ్చి.

ద్రవపదార్థాలు లేదా నీరు అధికంగా ఉండే ఆహార పదార్థాలను తీసుకొన్నవారి రక్తంలోనికి అధికంగా నీరు చేరటం ఫలితంగా పలుమార్లు వారు మూత్రానికి వెళ్ళవలసి వస్తుంది.

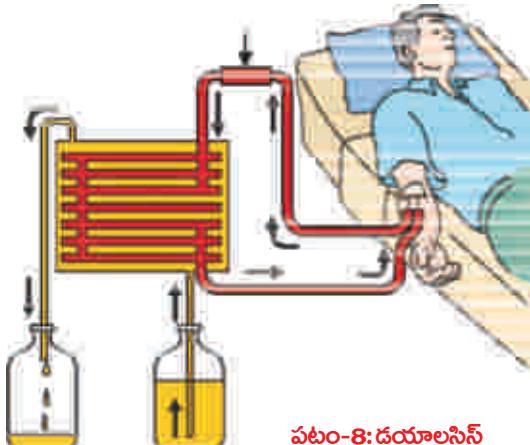
మూత్రంలో 96% నీరు, 2.5% కర్పున పదార్థాలు (యూరియా, యూరికాష్టిం, క్రియాటిన్, క్రియాటినైన్, నీటిలో కరిగే విటమిన్లు, హోర్మోన్లు మరియు ఆక్సిలేట్లు

మొదలైనవి) మరియు 1.5% అకర్బన పదార్థాలు (సోడియం, క్లోరెడ్, ఫాస్టేట్, నల్ఫేట్, మెగ్నెషియం, కాల్చియం, అయోడిన్ మొదలైనవి) ఉంటాయి. మూత్రం మొదట ఆమ్లయుతంగా ($\text{pH} = 6.0$)గా ఉన్నా క్రమంగా క్లోర్ రయుతంగా మారుతుంది. ఎందుకంటే యూరియా విచ్చిన్నం జరిగి అమ్మానియా ఏర్పడుతుంది.

రెండు మూత్రపిండాలు పూర్తిగా పనిచేయకపోతే ఏమి జరుగుతుంది?

మూత్రపిండాలు పనిచేయడం ఆగపోతే శరీరంలో నీరు, వ్యుతపదార్థాలు నిండిపోతాయి. ఈ దశను ‘యూరేమియ’ అంటారు. కాళ్లు, చేతులు ఉచ్చిపోతాయి. రక్తం శుద్ధికాకపోడం వలన నీరసం, అలసట వస్తాయి. దీనికి పరిష్కారం ఏమైనా ఉండా? ఇప్పుడు మనం కృతిమ మూత్రపిండాలను గురించి తెలుసుకుండాం.

డయాలసిస్ - కృతిమ మూత్రపిండం (Artificial kidney)



పటం-8: డయాలసిస్



జీవుల మనుగడకు అతిముఖ్యమైన అవయవాలు మూత్రపిండాలు. కానీ ఇన్స్లూక్స్సులు, ప్రమాదాలు, అధిక రక్తపీడనం, మధుమేహం లేదా మగర్ వ్యాధి లేదా మూత్రపిండాలకు ప్రవహించే రక్తంలో ఆటంకాలు మొదలైనవి శరీరంలో విషతుల్యమైన పదార్థాల చేరికకు కారణాలవుతాయి. ఇదే పరిస్థితి కొనసాగితే మరణం సంభవించవచ్చు.

మూత్రపిండాలు పనిచేయని వారిలో డయాలసిస్ యుంత్రంతో రక్తాన్ని వడకడతారు. కృతిమంగా రక్తాన్ని వడగట్టే

ప్రక్రియను హీమోడయాలసిస్ (hemodialysis) అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో రక్తాన్ని ఒక ముఖ్యమైన ధనవి ద్వారా బయటకు తెచ్చి రక్తస్ఫుందనాన్ని నిరోధించే కారకాలను కలిపి (పొపారిన్ వంటివి) డయులైజర్ యంత్రంలోనికి పంపే ఏర్పాటును చేస్తారు. డయులైజర్ యంత్రంలో రక్తం కొన్ని గదులు లేదా గొట్టల వంటి (channels) సెల్సోఫ్సెన్సో తయారైన నాళికల ద్వారా ప్రవహిస్తుంది. ఈ నాళికలు డయులైజింగ్ ద్రావణంలో మునిగి ఉంటాయి. ఒక సన్నని పొర నాళికలోని రక్తాన్ని బయటణ్ణు డయులైజింగ్ ద్రావణాన్ని వేరుచేస్తుంది. నాళాలలో ప్రవహిస్తున్న రక్తం నాళాల బయటణ్ణు డైయులైజింగ్ ద్రావణం రెండు ఒకేవిధమైన నిర్మాణాన్ని కలిగిఉంటాయి. తేడా కేవలం నత్రజని వ్యర్థాలే.

డయులైజింగ్ ద్రావణంలో నత్రజనియుత వ్యర్థాలుండవు కనుక డయులైజర్లో రక్తం ప్రవహించేటప్పుడు నత్రజని వ్యర్థాలు వేరై రక్తం శుద్ధి చేయబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియనే డయాలసిస్ అంటారు. ఈ ప్రక్రియ మూత్రపిండాల పనితీరుకు సారూప్యంగా ఉంటుంది. కానీ పునఃశోషణ ప్రక్రియ జరుగదు. శుద్ధిచేయబడిన రక్తం తిరిగి సిర ద్వారా శరీరంలోనికి ఎక్కిస్తారు. ప్రతిసారి డయాలసిస్కు 3-6 గంటల సమయం తీసుకొంటుంది. మూత్రపిండాలు పనిచేయని వేలాది రోగులకు ఈ ప్రక్రియద్వారా ఉపయోగాన్ని చేకూర్చుతున్నారు.

- మూత్రపిండాలు పనిచేయని వారికి దీర్ఘకాలిక పరిష్కారం ఏదైనా ఉండా?

మీకు తెలుసా?

మొట్టమొదట మూత్రపిండ మార్పిడి ఆపరేషన్ 1954లో సమరూప కవలలకు చేసిన ఫునత డా. చార్లెస్ హాఫ్నగెల్ అనే వాణింగ్ న్యూకు చెందిన సర్జన్ కు చెందుతుంది. మన దేశంలో మొదలీసారి డిసెంబర్ 1వ తేదీ 1971న క్రిస్టియన్ మెడికల్ కాలేజ్ వెల్సార్లో మూత్రపిండ మార్పిడి ఆపరేషన్ జరిగింది.

డా. చార్లెస్ హాఫ్నగెల్



మూత్రపిండ మార్పిడి (Kidney transplantation)

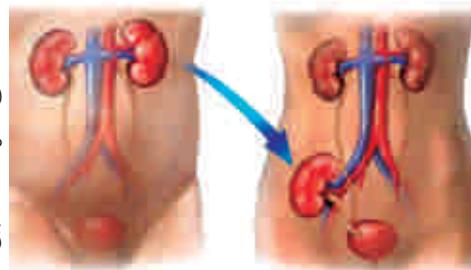
మూత్రపిండాలు పనిచేయని వారికి దీర్ఘకాలిక పరిష్కారం చూపే ప్రక్రియనే మూత్రపిండ మార్పిడి అంటారు. మూత్రపిండాలు పనిచేయని వారికి వారి దగ్గర బంధువు (దాత) నుండి బాగా పనిచేస్తున్న మూత్రపిండాన్ని వేరుచేసి అమర్ఖుతారు. రోగికి అమర్ఖిన మూత్రపిండం సరిగ్గా సరిపోయేలా అసంక్రామ్యత వ్యవస్థ ఆ మూత్రపిండాన్ని తిరస్కరించకుండా ఉండాలంటే అతి సమీప బందువు మూత్రపిండాన్ని దానం చేయాల్సి ఉంటుంది. అయితే ఆధునిక వైద్య విద్య వైజ్ఞానిక కృషి ఇలాంటి ప్రక్రియల సమర్థతను పెంచాయి.



6AJCQ4

- దాతనుండి సేకరించిన మూత్రపిండాన్ని రోగికి ఎక్కడ అమరుస్తారు?
- పనిచేయని మూత్రపిండాన్ని ఏం చేస్తారు?
- దాత ఒక మూత్రపిండంతోనే జీవించగలడా?

ఈమధ్య కాలంలో దాతల నుండి మూత్రపిండాలు సేకరించి మూత్రపిండాలు పొడ్చెపోయిన వారికి అమరుస్తున్నారు. వైద్య పరంగా మరణించారని నిర్ధారించిన వ్యక్తి (brain dead) నుండి అవయవాలను సేకరించి అవసరమైన వారికి అమరుస్తారు. దీనినే అవయవాలనం (organ donation) అంటారు. ఈ ప్రక్రియను గురించిన సమాచారం అనుబంధంలో చూడండి.



పటం-9: మూత్రపిండ మార్పిడి

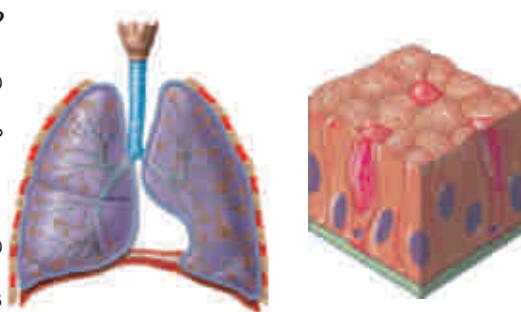
ఇతర విసర్జక మార్కలు (అనుబంధ విసర్జకావయవాలు)

మానవ శరీరంలోని అతిముఖ్యమైన విసర్జకావయవమైన మూత్రపిండం గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు.

- మన శరీరంలో ఇంకా ఏ యే విసర్జకావయవాలున్నాయి?

ఊపిరితిత్తులు, చర్చం, కాలేయం మొదలైన అవయవాలకు ప్రాధమికంగా చేయవలసిన ప్రత్యేక విధులున్నప్పటికీ, అదనంగా విసర్జన ప్రక్రియను కూడా నెరవేరుస్తూ ఉంటాయి.

ఊపిరితిత్తులు: శ్వాసక్రియలో ఏర్పడే కార్బోన్డిఅక్సైడ్ మరియు నీటిఅవిరి వంటి వ్యర్థపదార్థాలను ఊపిరితిత్తులు బయటికి పంపుతాయి.

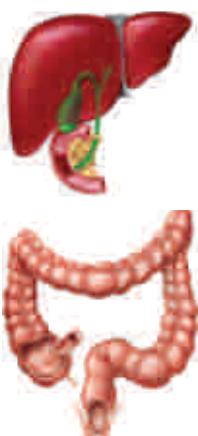


పటం-10: ఊపిరితిత్తులు, చర్చం

చర్యం: చర్యం అనంభ్యాకమైన స్వేచ్ఛగ్రంథులను కలిగి ఉంటుంది. వాటి చుట్టూ అనేక రక్తకేశనాళికలుంటాయి. స్వేచ్ఛగ్రంథులు రక్తం నుండి నీరు మరియు జీవక్రియా ఉత్పన్నాల వ్యోధాలను సంగ్రహిస్తాయి. అలా శరీరంలో అధికంగా ఉన్న నీటిని మరియు అతి తక్కువ మోతాదులో లవణాలను చెమట రూపంలో బయటకు పంపుతూ చర్యం ఒక అదనపు విసర్జకాంగంగా పరిగణించబడుతోంది. చర్యంలోని సెబేషియన్ గ్రంథులు సెబం అనే పదార్థాన్ని ప్రవిస్తాయి. దీనిలో సెబం, మైనం, స్టీరాల్స్, కర్బనపదార్థాలు మరియు ఫాటీ అమ్లాలు ఉంటాయి. సెబం గురించిన విశేషాలను గ్రంథాలయంలోని పుస్తకాలలో పరిశీలించి వ్యాఖ్య తయారుచేయండి. బులిటన్ బోర్డులో ప్రదర్శించండి.

- శీతల ప్రాంతాలలో నివసించే వారికి అతి తక్కువ చెమట వస్తుంది. లేదా చెమట పట్టదు. దీనివల్ల వారి శరీరంలోని ఇతర విసర్జకావయవాల్లో ఎలాంటి మార్పులు వస్తాయి?

కాలేయం: ఎర్రరక్తకణాల జీవితకాలం 120 రోజుల తర్వాత కాలేయంలో అవి విచ్చిన్నం అవుతాయి. ఎర్రరక్తకణాలు విచ్చిన్నం అయినపుడు హిమోగ్లోబిన్ నుండి బైలురూబిన్, బైలువర్డీన్, మూరోక్రోం అనే పైత్యరస వర్షకాలు తయారవుతాయి. మూరోక్రోం మూత్రం ద్వారా విసర్జించబడుతుంది. పిత్తాశయంలో పైత్యరస వ్యోధాలు నిలవపుండి తర్వాత పైత్యరసంతో పాటు కొలెస్టోల్ మరియు స్టీరాయిడ్ హార్కోన్స్లు, మందులు, విటమిన్లు, క్షారలవణాలు మొదలైన వాటితో పాటూ మూత్రం ద్వారా బయటికు విసర్జించబడతాయి. యూరియా తయారీలోను కాలేయం ప్రముఖ పాత్ర పోషిస్తుంది.



పటం-11: కాలేయం
పెద్దప్రేగు

పెద్దప్రేగు (Large intestine): అధికంగానున్న కాల్చియం, మెగ్నోషియం మరియు ఐరన్ల యొక్క లవణాలు పెద్దప్రేగు యొక్క ఉపకణాకణజాలం (Epithelial tissue) చేత వేరుచేయబడి మలంతోభాటూ బయటకి విసర్జించబడతాయి.

అతికొద్ది మోతాదులో నుత్రజనియుత వ్యోధపదార్థాలు నోటిలోని లాలాజలం మరియు కన్స్టిట్ ద్వారా కూడా బయటకి పంపివేయబడతాయి.

ఇతర జీవుల్లో విసర్జన



విసర్జన వివిధ రకాలైన జీవుల్లో వేరువేరుగా ఉంటుంది. ఏకకణ జీవుల్లో ప్రత్యేకమైన విసర్జకావయవాలుండవు. కణంలోని వ్యోధపదార్థాలను వ్యాపన పద్ధతిలో బయటికి (చుట్టూ ఉన్న నీటిలోనికి) పంపుతాయి. మంచినీటిలో నివసించే అమీబా, పారమీషియం మొదలైనవి సంకోచరికి కల ద్వారా ద్రవాభిసరణ క్రమతను చూపుతాయి. సంకోచరికి కలు కణంలోని అధికంగా ఉన్న నీటిని మరియు వ్యోధపదార్థాలను సేకరిస్తాయి.

బహుకణ జీవులు వివిధ రకాలైన విసర్జకాంగాలను కలిగి ఉండి శరీరంలోని వ్యోధాలను బయటికి విసర్జిస్తాయి. విసర్జకాంగాల యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక సంక్లిష్ట స్ఫుంజికల నుండి మానవుల వరకు పెరుగుతూ ఉంటుంది.

బహుకణ జీవులు వివిధ రకాలైన విసర్జకాంగాలను కలిగి ఉండి శరీరంలోని వ్యోధాలను బయటికి విసర్జిస్తాయి. విసర్జకాంగాల యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక సంక్లిష్ట స్ఫుంజికల నుండి మానవుల వరకు పెరుగుతూ ఉంటుంది.

స్వంజికలు, సీలెంటరేట్లు ప్రత్యేకమైన విసర్జకాంగాలను కలిగి ఉండవు. ప్రతి కణంలోకి నీటి ప్రసరణ జరుగుతూనే ఉంటుంది. ప్లాటిపోల్యూంథిస్లలో మొట్టమొదటగా విసర్జకాంగాలు కనిపిస్తాయి. వీటిని జ్యాలా కణాలు అంటారు. పట్టిక-4ను పరిశీలించండి.

పట్టిక-4

జీవ పేరు / వర్గం	విసర్జక వ్యవస్థ
ప్రాటోజోవా	కణం ఉపరితలం నుండి వ్యాపనం ద్వారా
పొరిఫెరా, సీలెంటరేటా	నీటిప్రసరణ అన్ని కణాల ద్వారా జరగడం వలన
ప్లాటిపోల్యూంథిస్	జ్యాలాకణాలు
అనెలిడా	నెప్రీడియా
నిమటోడా	రెనెట్ కణాలు
ఆర్ట్రోఫోడా	హరితగ్రంథులు, మాల్చిజియన్ నాళికలు
మొలస్టూ	మెటానెప్రీడియా
ఇష్టైనోడర్మైటా	జలప్రసరణ వ్యవస్థ
సరీస్యపాలు, పక్కలు, కీర్దాలు	మూత్రపిండాలు

మొక్కలో విసర్జన

మొక్కలు కూడా జంతువులలాగే విసర్జిస్తాయా?

ఈరకమైన ప్రశ్నలు ఆశ్చర్యం కలిగిస్తాయి. ఏ జీవక్రియలలోనైనా అంత్య ఉత్పన్నాలతో పాటుగా కొన్ని నృత్జనియుత వ్యాధపదార్థాలు కూడా తయారపుతాయి. ఇవి చాలా ముఖ్యమైనవి. అలా తయారైన వ్యాధాలను విసర్జించడానికి మొక్కలో ప్రత్యేకంగా అవయవాలు ఉండవు. మొక్కల్లో వ్యాధపదార్థాల విచ్చిన్నం కావడమనే ప్రక్రియ జంతువులతో పోల్చినపుడు అతినెమ్ముదిగా జరుగుతుంది. అంటే మొక్కల్లో వ్యాధపదార్థాల తయారీ కూడా అతినెమ్ముదిగా జరుగుతుందన్నమాట. అవి మొక్క దేహంలో పోగవడం కూడా నెమ్ముదిగానే జరుగుతుంది.



రాత్రిపూట ఆకుపచ్చని మొక్కలు హరితపదార్థం లేని భాగాలలో శ్వాసక్రియను జరిపి కార్బన్డిడైట్కెన్ మరియు నీటిని వ్యాధపదార్థాలుగా విడుదల చేస్తాయి. కిరణజన్యసంయోగ క్రియలో ఆక్సిజన్ వ్యాధపదార్థంగా ఉత్పత్తిచేయబడి, ఆకుల్లోని పత్రరంధ్రాల ద్వారా, కాండంలోని లెంటిసెల్స్ ద్వారా వాతావరణంలోనికి విడుదల చేయబడుతుంది.

- మొక్కలు వ్యాధపదార్థాలను ఏవిధంగా సర్పుబాటుచేస్తాయి లేదా బయటికి పంపిస్తాయి?

మొక్కలు అధికంగా ఉన్న నీటిని భాష్టోప్సైకం (Transpiration) మరియు బిందుప్రావం (Guttation) ప్రక్రియల ద్వారా బయటికి పంపుతాయి. వ్యాధ పదార్థాలను ఆకులు, బెరదు మరియు పండ్లలో నిల్వచేసి, పక్కస్థితిలో వాటిని రాల్చటం ద్వారా వ్యాధాలను తగ్గించుకుంటాయి. కొన్ని మొక్కలు పండ్లలో వ్యాధాలను శిలాజక్షణలు (Raphides)గా నిల్వచేస్తుంటాయి. కొన్ని మొక్కలు వ్యాధపదార్థాలను స్వీయరక్షణకు ఉపయోగపడే పదార్థాలుగా మార్పుకొంటాయి.

కొన్ని మొక్కలు వ్యధ పదార్థాలను వేర్లు, ఆకులు, విత్తనాలలో విషపూరిత పదార్థాలుగా మార్పుకొని శాకాహార జంతువుల నుండి రక్కించుకోడానికి ఉపయోగించుకుంటాయి. వీటిలో ఉండే రసాయనాల వలన మొక్కల భాగాలు తినడానికి వీలుకాని రుచితో ఉంటాయి. అందువల్ల ఆ మొక్కలను జంతువులు తినలేదు. కొన్ని రసాయనాలు ఎక్కువగా విషపూరితంగా ఉండి వీటిని తిన్న జంతువులు చనిపోతాయి.



అలోచించండి-చర్చించండి.

- కలుపు మొక్కలు, కొన్ని అటవీ మొక్కలను కీటకాలు, చీడపురుగులు ఎందువలన హాని చేయలేవు?

కొన్ని రకాల మొక్కలలో, మొక్క భాగాలకు గాయమైనపుడు కొన్ని రసాయనాలను ప్రవిస్తాయి. అలా ప్రవించిన రసాయనాలు గాయాన్ని మాన్సుటలో మొక్కకు సహాయపడతాయి. కొన్ని మొక్కలు ఆక్రోఫీయమైన పదార్థాలను వెదజల్లి తమకు ఉపయుక్తంగా మార్పుకొంటాయి. పరాగసంపర్కానికి, విత్తన వ్యాప్తికి, పోషణకు కూడా ఉపయోగపడేలా చేసుకోగలుగుతాయి. ఉదా: వేరుబుడిపెలను కలిగినన్న మొక్కలు, కొన్ని రసాయనిక ప్రావాలచేత రైజోబియం బాక్టీరియాలను ఆకర్షించి, ఆశ్రయం కల్పించి సహజీవనం చేస్తుంటాయి. ఈవిధమైన సమ్మేళనాలను ద్వారీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు (Secondary metabolites) అని కూడా అంటారు.

- మొక్కలు నిర్దిష్ట కాలవ్యవధిలో ఆకులు, బెరదును రాలుస్తూ ఉంటాయి ఎందుచేత?

మొక్కలలో ఉత్పత్తయ్యే జీవరసాయనిక పదార్థాలు రెండు రకాలు. అవి ప్రాథమిక జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు మరియు ద్వారీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు పిండిపదార్థాలు, మాంసకృతులు, మరియు కొవ్వుల వంటి వాటిని ప్రాథమిక జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు (Primary metabolites) అంటారు.

మొక్కల సాధారణ పెరుగుదలకు మరియు అభివృద్ధికి కాకుండా ఇతరమైన విధులకు ఉపయోగపడేవాటిని ద్వారీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలంటారు. ఉదా: ఆల్ఫాలాయిడ్స్, టూనిస్లు, రెసిన్లు, జిగురులు మరియు లేపెక్స్లు. ఇవి రంగు, సువాసన కలిగి ఉంటాయి. మనం ఆయా రసాయనాలను అనేక రకాలుగా ఉపయోగించుకుంటున్నాం.

అల్కూలాయిడ్లు

ఇవి నుత్రజనియత ఉపఉత్పన్నాలు మరియు విషపూరితమైనవి. మొక్కల వివిధ భాగాలలో ఇవి నిల్వ చేయబడతాయి.



పటం-12: అల్కూలాయిడ్లు

మొక్కలోని సాధారణ ఆల్గులాయిడ్లు, మొక్కలోని ఏ భాగాల్లో ఉత్పత్తి చేయబడతాయి, వాటి ఉపయోగాలు కింది పట్టికలో పరిశీలించండి.

పట్టిక-5

ఆల్గులాయిడ్	మొక్క పేరు	మొక్కలోని భాగం	ఉపయోగం
క్రైనెన్	సింకోనా అఫిసినాలిన్ (సింకోనా)	బెరడు	మలేరియా నివారణ
నికోటిన్	నికోటియానా టొబాక్మ్ (పొగాకు)	ఆకులు	క్రిమిసంహరిణి
మార్ఫిన్, కొక్కెన్	పెపావర్ సోమీఫ్రెరమ్ (నల్లమందు)	ఫలం	నొప్పినివారిణి
రిసర్పిన్	రావల్చియా సర్పంటైనా (సర్పగంధి)	వేరు	పాముకాటునుండి రక్షణ
కెఫెన్	కాఫియా అరాబికా (కాఫిమొక్క)	విత్తనాలు	నాడీవ్యవస్థ ఉత్సేజ్ కారకం
నింబిన్	అజాడిరక్ ఇండికా (వేప)	విత్తనాలు, బెరడు, ఆకులు	యాంటిసెప్టిక్
స్టోఫోలమైన్	దతురా ప్రోమోనియం (ఉమ్మెత్త)	పండ్లు, పువ్వు	మత్తుమందు
పైరిత్రాయిడ్స్	ట్రైడాక్స్ (గడ్డి చామంతి)	పుష్పాలు	కీటకనాశనులు

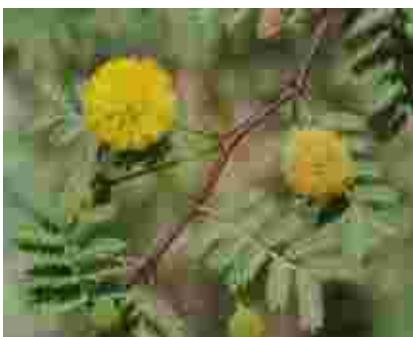
- మనకు హోని కలుగజేసే ఆల్గులాయిడ్లను చెప్పండి?

టానిన్లు: టానిన్లు కర్పున సంయోగపదార్థాలు. ఇవి మొక్కల వివిధ భాగాలలో నిల్వచేయబడి ఉంటాయి. ముదురు గోధుమవర్జం కలిగి ఉంటాయి. టానిన్లు టానింగ్ లేదా తోళ్ళను పదునుచేయడానికి మరియు మందులలోనుఉపయోగిస్తారు. ఉదా: తుమ్మ, తంగేడు.

రెసిన్లు: రెసిన్ నాళాలను కలిగి ఉండటం అత్యధిక వివృత బీజాల ప్రత్యేకత. రెసిన్లను వార్షిక్ లలో ఉపయోగిస్తారు. ఉదా: పైనస్



పటు-13(ఎ): తంగేడు



పటు-13(బ): తుమ్మ



పటు-13(సి): పైనస్

జిగురులు: వేప, తుమ్మ మొదలైన చెట్ల శాఖలు, కాండంపై గాయాలైనపుడు అవి జిగురు వంటి పదార్థాన్ని ప్రవిస్తాయి. జిగురు నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బుతుంది. ఇది మొక్క గాయాన్ని మాన్యుటకు దోహదం చేస్తుంది. ఆర్థికపరంగా చూస్తే జిగురులు చాలా విలువైనవి. వాటిని అతికించుటకు మరియు బైండింగ్ కారకంగా, మందుల తయారీలోను, ఆహార పదార్థాల తయారీలోను ఉపయోగిస్తుంటారు.

లేపక్స్: లేపక్స్ జిగురుగా, తెల్లగా పాలవలే ఉండే డ్రవపదార్థం. ఇది మొక్కల్లోకి లేపక్స్

కణాల్లో లేదా లేటెక్స్ నాళాల్లో నిల్వ ఉంటుంది. హీవియా బైజీలియన్స్ (రబ్బరు మొక్క) మొక్క లేటెక్స్ నుండి రబ్బరు తయారుచేస్తారు. జట్టోప మొక్క నుండి బయోడీజిల్సు తయారుచేస్తారు.



పటం-14(ఎ): వేప



పటం-14(జవ): జట్టోప



పటం-14(సి): రబ్బరు

- జట్టోపా మొక్కలలో ఏ భాగాన్ని జీవ ఇంధనం తయారీలో ఉపయోగిస్తారు?



మీకు తెలుసా?



చూయింగ్ గమ్ అనేది నములడం కోసం తయారుచేయబడిన ఒక రకమైన జిగురు. దీనిని 5000 సంవత్సరాలకు పూర్వమే తయారుచేసేవారని చారిత్రక ఆధారాలున్నాయి. ప్రస్తుతం చూయింగ్ గమ్ చికిల్ మొక్క యొక్క సహజసిద్ధమైన లేటెక్స్ నుండి తయారుచేస్తాయారు. పార్టీనియం వంటి మొక్కల పుష్టాడి రేణువులు మనకు ఎలర్జీ కలుగజేస్తాయి. వాటిలో ఉండే నత్రజనియుత పదార్థాలు చర్చసంబంధమైన ఎలర్జీ, ఆస్తమా కలిగిస్తాయి.

- వేర్చకూడా ప్రవిస్తాయా?

బ్రుగ్‌మన్స్ అనే వృక్ష శాస్త్రవేత్త తన పరిశీలనల్లో భాగంగా మొక్కలు నేలనుండి కొన్ని ప్రవాలను నీటిని పీల్చుకోవటమే కాకుండా కొన్ని ప్రావాలను నేలలోనికి ప్రవిస్తుంటాయి అని కనుగొన్నాడు. ఇటువంటి సంఘటనలు ఆపిల్ తోటల్లో చూడవచ్చు. ఒకసారి వేసిన ఆపిల్ తోట నాలుగైదు సంవత్సరాల తర్వాత ఎంత ఎరువువేసినప్పటికీ కూడా ఎక్కువ ఫలసాయం రాదు.

- ఫలసాయం తగ్గడానికి వేర్ ప్రావాలకు ఏమైనా సంబంధం ఉందా?

మన ఇంట్లో కుండిల్లోని మొక్కల్ని మార్చేటపుడు వేర్ నుండి ప్రత్యేకమైన వాసనలు వస్తుంటాయి. ఎందుకు?

విసర్జించడం - ప్రవించడం

విసర్జన మరియు ప్రావం రెండూ ఒక రకమైనవే. రెండింటిలోను వ్యాఘరమైన లేదా అవసరంలేని పదార్థాలను తరలించడం లేదా బయటికి పంపించటం జరుగుతుంది. విసర్జన అనేది జీవులలోని వ్యాఘరపదార్థాల తొలగింపు కాగా, ప్రావం అనేది ఒక ప్రదేశం నుండి మరో ప్రదేశానికి వ్యాఘర పదార్థాలను కదిలించడం. అందుకే ప్రావం క్రియాత్మకమైనది అనీ విసర్జన క్రియాత్మకం కానిదని అంటారు. ఉడాహరణకు మానవునిలో - కన్సైట్సు, చెమట, మూత్రం,

కార్బన్ దై ఆష్ట్రోడ్ మొదలైనవన్నీ విసర్జితాలు, ఎంజైములు, హోర్స్‌న్స్‌లు, లాలాజలం అనేవి ప్రావాలుగా చెప్పుకుంటాం.

మొక్కలు వ్యర్థాలను వేర్లద్వారా చుట్టూ పరిసరాలలోనికి విసర్జిస్తాయి. కాగా ఆకులు, బెరడు, పండ్లు రాల్చడం ద్వారా మొక్కలు వ్యర్థాలను తొలగించుకుంటాయి. వివిధ రూపాలలో ప్రావాలను విడుదల చేస్తాయి.

మొక్కల్లో ప్రావాలు - లేపెక్స్, రెసిన్స్, జిగురులు మొదలైనవి.



కీలక పదాలు

క్రియాటిన్స్, నాళిద్రవం, బాహ్య రక్తకేశనాళికావల, పోడోసైట్, రక్తకేశనాళికాగుచ్ఛం, సమీపస్థిత సంవశితనాళం, దూరస్థ సంవశితనాళం, అభివాహిధమనిక, అపవాహిధమనిక, కేలిసిన్, మూత్రవిసర్జన, యూరోక్రోం, డయులైజర్, హీమోడయాలసిన్, ఆల్గులాయిడ్లు, జీవ ఇంధనం.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- శరీరంలో జరిగే వివిధ జీవక్రియల వలన అనేక పదార్థాలు ఏర్పడతాయి. హోనికలిగించే పదార్థాలను వేరుచేసి బయటకు పంపడాన్నే విసర్జన అంటారు.
- మూనవ విసర్జన వ్యవస్థలో ఒకజత మూత్రపిండాలు, ఒకజత మూత్రనాళాలు, మూత్రాశయం, ప్రసేకం ఉంటాయి.
- ప్రతి మూత్రపిండం సుమారు 1.3–1.8 మిలియన్ మూత్రనాళికలు (Nephron) కలిగి ఉంటుంది. మూత్రనాళికలు మూత్రపిండాల నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు.
- మూత్రనాళికలో బొమన్ గుళిక, రక్తకేశనాళికాగుచ్ఛం, సమీపస్థిత సంవశితనాళం, హౌస్టీనిక్స్ క్లోన్, దూరస్థ సంవశితనాళం మరియు సంగ్రహణనాళం ఉంటాయి.
- మూత్రం ఏర్పడడంలో నాలుగు దశలున్నాయి. 1. గుచ్ఛగాలనం 2. వరణాత్మక పునఃశోషణం 3. నాళికా ప్రావం 4. అతిగాధత గల మూత్రం ఏర్పడడం.
- మన శరీరంనుండి మూత్రపిండాలు నత్రజని వ్యర్థాలను తీసివేస్తాయి. నీటిసమతాస్థితిని నెలకొల్పుతాయి. లవణాల గాధత, pH మరియు రక్తపీడనాన్ని క్రమబద్ధికరిస్తాయి.
- డయాలసిన్ యంత్రం ఒక తాత్కాలిక మూత్రపిండం. ఇది శరీరంలో ఏర్పడిన వ్యర్థాలను తొలగిస్తుంది. రెండు మూత్రపిండాలు పూర్తిగా పనిచేయని వ్యక్తులలో మూత్రపిండాల మార్పిడి చేయాలి.
- వేరువేరు జంతువులలో విసర్జకావయవాలు వేరువేరుగా ఉంటాయి. ఉదా: అమీబా-సంకోచరిక్తిక, ప్లాటీఫేల్యూంథిన్-జ్యాలాకణాలు, అనెలిడా-వృక్షాలు, ఆల్రోపోడా-మాల్ఫీజియన్ నాళికలు, సరీస్సపాలు, పక్కలు, క్లీరదాలు-మూత్రపిండాలు.
- మొక్కల్లో ప్రత్యేక విసర్జకావయవాలు లేవు. మొక్కలు ఆకుల్లో, బెరడుల్లో, పండ్లలో, విత్తనాలల్లో వ్యర్థాలను నిల్వచేసి, పక్కానికి వచ్చాక మొక్కలనుండి విడిపోతాయి.
- మొక్కల్లో జీవక్రియ ఉత్పన్నలు రెండు రకాలు. 1. ప్రాథమిక జీవక్రియ ఉత్పన్నలు. ఉదా: పోటీన్లు, కార్బోప్రోడ్రెట్లు, కొవ్వులు, 2. ద్వితీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నలు. ఉదా: ఆల్గులాయడ్లు, జిగుర్లు, టానిన్లు, లెపెక్స్ మరియు రెసిన్లు. ఇవి ఆర్థికంగా ప్రాముఖ్యత కలిగి ఉంటాయి.



6B34TE

- జీవులనుండి వ్యర్థాలను తొలగించడాన్ని, విసర్జన అని, పదార్థాలు ఒకప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదలటాన్ని ప్రాపణ (Secretion) అనిఅంటారు.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా

- విసర్జన అనగానేమి? మూత్రం ఏర్పడే విధానాన్ని తెలపండి. (AS1)
- అమీబాలో విసర్జన ఎలా జరుగుతుంది? (AS1)
- మానవులలో వివిధ విసర్జకావయవాలు ఏవి? అవి విసర్జించే పదార్థాలు ఏవి? (AS1)
- దీపక్ నెప్రోన్లు, మూత్రపిండాల నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణాలు” అని చెప్పాడు. అతన్ని నీవెలా సమర్థిస్తావు? (AS1)
- మొక్కలు వ్యర్థాలను ఏవిధంగా సర్దుబాటు చేసుకుంటాయి? (AS1)
- కొందరు వ్యక్తులు డయాలసిన్ ఎందుకు చేయించుకుంటారు? దానిలో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం ఏమిటి? (AS1)
- ద్రవాభిసరణం అనగానేమి? మనశరీరంలో సమతుల్యత ఎలా సాధించబడుతుంది? (AS1)
- రక్తప్రసరణ, విసర్జక వ్యవస్థలకు ఏమైనా సంబంధం ఉందా? ఉంటే ఏమిటి? (AS1)
- కారణాలు తెలపండి. (AS1)
 - వాసోప్రెసిన్ ఎల్లప్పుడు స్ఫురించడు.
 - మూత్రం మొదట ఆమ్లయుతంగా ఉండి తరువాత క్లౌరయుతంగా మారుతుంది.
 - అభివాహిధమని వ్యాసం కంటే అపవాహిధమని వ్యాసం తక్కువగా ఉంటుంది.
 - వేసవిలో మూత్రం చలికాలంకంటే చిక్కగా ఉంటుంది.
- బేధాలు రాయండి. (AS1)
 - సమీపస్థ సంవళితనాళం, దూరస్థ సంవళితనాళం విధులు
 - మూత్రపిండాలు మరియు కృత్రిమ మూత్రపిండాలు
 - విసర్జన మరియు ప్రాపణ
 - ప్రాధమిక మరియు ద్వీతీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నలు
- మానవ శరీరంలో ఒకజత చిక్కడు గింజ ఆకారంలో ఉండే 'P' అనే అవయవాలు వెన్నెముకకు ఇరువైపులా వృష్టశరీర కుడ్యానికి అంటిపెట్టుకుని ఉంటాయి. ఉపయోగపడని ప్రోటీన్లు విచ్చిన్నం కావడంవల్ల ఏర్పడే వ్యర్థం 'Q' రక్తం ద్వారా 'R' అనే ధమని ద్వారా 'P' కి చేరుతుంది. 'P' లో అసంఖ్యాకంగా ఉండే 'S' అనే వడపోసే నాళికలు రక్తాన్ని వడపోసి మిగిలిన రక్తాన్ని సిర 'T' ద్వారా ప్రసరణ వ్యవస్థలోకి పంపబడుతుంది. వ్యిశ్చపదార్థాలు 'Q' మరియు ఇతర లవణాలు అధికంగా ఉన్న నీటితో కలిసి పసుపు వర్లంలో 'U' అనే ద్రవం ఏర్పడుతుంది. ఇది 'P' నుండి సంచిలాంటి నిర్మాణంలో 'V' లోనికి 'W' అనే నాళాల ద్వారా వెళుతుంది. తరువాత ఈ ద్రవం 'X' అనే ద్వారం ద్వారా బయటకు పోతుంది. (AS1)
 - అవయవం 'P' ఏమిటి?
 - వ్యర్థం 'Q' ఏమిటి?
 - ధమని 'R' పేరేమిటి?
 - సిర అనే 'T' పేరేమిటి?
 - వడపోసే నూక్కునాళిక 'S' ను ఏమంటారు?
 - 'V' నిర్మాణాల పేరేమిటి?
 - పోతే 'W' నాళాల పేరేమిటి?
 - ద్వారం 'X' పేరేమిటి?

12. 'B' అనే విషపూరిత వ్యూహాలు రక్తంలో చేరికవల్ల రక్తం మలినంగా మారి వ్యక్తి శరీరంలోని అవయవం 'A' చెడిపోయింది. ఆ వ్యక్తి ప్రాణం రక్షించడానికి అతని చేతిలోని ధమని ద్వారా రక్తాన్ని మెలికలు తిరిగిన గొట్టూల ద్వారా పంపించారు. ఈ గొట్టూలు 'E' అనే పదార్థంతో చేయబడ్డాయి. వీటిని ద్రావణం 'F' కలిగిన ట్యూంక్స్ లో ఉంచబడ్డాయి. ఈ ద్రావణంలో 'G, H' మరియు 'I' రక్తంతో సమాన నిర్మాణం కలిగిన ఈ మూడు పదార్థాలు ఉన్నాయి. గొట్టూల గుండా రక్తం ప్రవాసిస్తున్నపుడు రక్తంలోని వ్యూహాలు ద్రావణం 'F' లోకి చేరాయి. శుభ్రమైన రక్తం తిరిగి సిర ద్వారా వ్యక్తి రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలోకి చేరింది.(AS1)
- (ఎ) అవయవం 'A' ఏమిటి? (బి) వ్యాఖ్యానం 'B' ఏమిటి?
- (సి) పదార్థం 'E, ద్రావణం F' ల పేర్లేమిటి? (డి) ద్రావణంలోని 'G', 'H' మరియు 'I' ఏమిటి?
- (ఇ) పైన పెరొఫ్సనబడిన విధానం ఏమిటి?
13. ఎప్పటికప్పుడు శరీరంలోని వ్యూహాలు బయటికి పంపకపోతే ఏమాతుందో ఊహించండి.(AS2)
14. మీ మూత్రపిండాలు ఎక్కువకాలం ఆరోగ్యంగా ఉంచుకొనుటకు యూరాలజిస్ట్/నెప్రాలజిస్ట్ ని ఎటువంటి ప్రశ్నలు అడుగుతావు?(AS2)
15. మీ పరిసరాలలో జిగురునిచ్చే మొక్కలేవి? జిగురుని మొక్కల నుండి సేకరించడానికి ఎటువంటి విధానం అనుసరిస్తావు?(AS3)
16. వివిధ రకాల మొక్కలనుండి లభించే అల్గూలాయిడ్స్ కు సంబంధించిన సమాచారాన్ని అంతర్జాలం లేదా గ్రంథాలయం నుండి సేకరించి, నివేదిక తయారుచేయండి. (AS4)
17. మూత్రపిండం నిలువుకోత పటం గీసి, భాగాలు గుర్తించండి.(AS5)
18. వృక్షనాళిక (Nephron) నిర్మాణాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి.(AS5)
19. మానవ విసర్జక వ్యవస్థలో విసర్జన జరిగే మార్గాన్ని రేఖాచిత్రం (Block diagram) ద్వారా చూపండి.(AS5)
20. మూత్రపిండంలో విసర్జన జరిగే విధానాన్ని వివరించే పటాన్ని గీయండి.(AS5)
21. మానవుని విసర్జక వ్యవస్థలో అద్భుతంగా భావించిన అంశాలను రాయండి.(AS6)
22. ఈ పారంలో 'బ్రైయిన్ డెడ్' వ్యక్తుల గురించి చదివావు కదా! నీవు ఏరకమైన చర్చను చేపడతావు? ఎందుకు?(AS6)
23. అవయవదానం గురించి మనకు అతితక్కువ అవగాహన ఉంది. ప్రజల్లో అవయవదానం పట్ల అవగాహన పెంచడానికి కొన్ని నినాదాలు రాయండి.(AS7)
24. ఈ పారం చదివిన తరువాత మూత్రపిండాలు స్క్రమంగా పనిచేయడానికి నీవు నీ ఆహారపు అలవాట్లలో ఎటువంటి మార్పులు చేయాలనుకుంటున్నావు?(AS7)

కంఠ ఖాళీలను పూరించండి

- వానపాములోని విసర్జక అవయవాలు _____.
- మూత్రపిండం అడ్డుకోతలోని ముదురు గోధుమవర్షపు భాగాన్ని _____ అంటారు.
- జీవుల్లోని నీటి ప్రమాణం, అయిన్ గాఢతను క్రమబద్ధికరించడాన్ని _____ అంటారు.
- నెప్రాన్లో ఉపయోగకరమైన పదార్థాల పునఃశోఘణం _____ జరుగుతుంది.
- జిగురు మరియు రెసిస్ట్రిక్టర్లు _____ పదార్థాలు.
- భౌమన్ గుళిక మరియు రక్తకేశనాళికాగుచ్ఛాన్ని కలిపి _____ అంటారు.

7. మలేరియా నివారణకు ఉపయోగించే ఆల్గులాయ్డ్ _____.
8. డయాలసిన్స్‌లో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం _____.
9. రబ్బరును రబ్బరు మొక్క యొక్క _____ నుండి తయారుచేస్తారు.
10. మొట్టమొదట మూత్రపిండ మార్పిడి చేసిన వైద్యుడు _____.

పరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. మానవని మూత్రపిండంలోని నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం ()
(ఎ) స్వారాన్ కి (చి) నెప్రాన్ కి (సి) నెప్రీడియా కి (డి) జ్యోలాకణం
2. బొద్దింకలో విసర్జకావయవాలు ()
(ఎ) మాల్ఫీజియన్ నాళికలు (చి) రాష్ట్రోడ్జ్ నాళికలు (సి) మూత్రనాళికలు (డి) జ్యోలాకణం
3. మానవ శరీరంలో మూత్రం ప్రయాణించే మార్గం ()
(ఒ) మూత్రపిండాలు (చి) మూత్రనాళికలు (సి) ప్రసేకం (టి) మూత్రాశయం
(ఎ) i, ii, iv, iii (చి) i, ii, iii, iv (సి) iv, iii, i, ii (డి) ii, iii, i, iv
4. మాల్ఫీజియన్ నాళికలు ఏజీవిలో విసర్జకావయవాలు ()
(ఎ) వానపాము (చి) ఈగ (సి) బద్దెపురుగు (డి) కోడి
5. మానవ మూత్రంలోని ప్రథాన వ్యథం ఏది? ()
(ఎ) యూరియా (చి) సోడియం (సి) నీరు (డి) క్రియాటీన్
6. ఏజీవిలో ప్రత్యేక విసర్జకావయవాలు ఉండవు. ()
(ఎ) పక్కలు (చి) అమీబా (సి) స్పూంజికలు (డి) ఎ మరియు బి
7. ఈ కింది వానిలో ఏ హోర్స్‌న్ మూత్రవిసర్జనతో ప్రత్యక్ష్య సంబంధం ఉంది. ()
(ఎ) ఎడ్రినలిన్ (చి) వాసోప్రెసిన్ (సి) ప్రోజెస్టిరాన్ (డి) ఈప్రోజెస్
8. మూత్రం పనువురంగులో ఉండుటకు కారణం ఏమిటి? ()
(ఎ) యూరాట్రోం (చి) బైలిరూబిన్ (సి) బైలివర్డ్స్ (డి) క్లోరెడ్స్
9. మూత్రం ఏర్పడే దశల క్రమం ()
(ఎ) వరణాత్మక పునఃశోషణం → గుచ్ఛగాలనం → నాళికాప్రావం
(చి) గుచ్ఛగాలనం → వరణాత్మక పునఃశోషణం → నాళికాప్రావం
(సి) వరణాత్మక పునఃశోషణం → నాళికాప్రావం → గుచ్ఛగాలనం
(డి) నాళికాప్రావం → వరణాత్మక పునఃశోషణం → గుచ్ఛగాలనం
10. మూత్రపిండం బాహ్యప్రాంతంలో ఉండే నెప్రాన్ భాగం ()
(ఎ) పోస్టీలిక్యం (చి) సమీపస్త సంవలితనాళం (సి) దూరస్త సంవలితనాళం (డి) బౌమన్ గుళిక
11. ఆహారం తిన్నుతరువాత మూత్రవిసర్జన చేయాలన్న భావన ఎందుకు కలుగుతుంది? ()
(ఎ) మూత్రాశయంపై జీర్ణాశయ పీడనం (చి) ఘునపదార్థాలు ప్రవపదార్థాలుగా మారడం
(సి) ఆహారంలోని నీటిపరిమాణం (డి) స్ప్రింక్స్ కండరాల కదలిక



అనుబంధం

అవయవదానం జీవితానికో పరం

ప్రజలలో అవయవాల దానం గురించిన స్ఫూర్హను పెంచాల్సిన ఆవశ్యకత ఉంది. ఎందుకంటే అవయవాలు దానం చేయటం ద్వారా ఎంతో మందిని కాపాడి, వారి మనుగడకు ఇతోధికంగా తోడ్పడవచ్చు. ఆపదలో ఉన్నవారిని ఆదుకోవచ్చు. వారి జ్ఞాపకాలతో బాధ పడుతూ జీవించే బదులు బ్రైయిన్ డెడ్ అయిన వారిని మరొకరిలో జీవించేలా మానవతను చాలీచెప్పవచ్చు. ఎందుకంటే మనం మానవులం. మంచి మనసున్న మానవులం.

తీవ్ర అనారోగ్యంతో బాధపడే చాలామంది రోగులు అవయవ దాతలకోసం ఎదురుచూస్తున్నారు. మూత్రపిండాల మార్పిడి చేసే సదుపాయం ఉన్న ఆసుపత్రులలో సుమారు 25 మందికంటే ఎక్కువ మంది మూత్రపిండాలు కావలసిన రోగులు ఎదురుచూస్తున్నారు. ప్రతినిత్యం దాదాపు 10-100 మంది ప్రమాదాల బారిన పడుతున్నారు. వారిలో కొండరు బ్రైయిన్ డెడ్ (100% మెదడు పనిచేయని స్థితి) అయినవారు ఉంటారు. ఇటువంటి వ్యక్తులనుండి అవయవాలు సరయిన సమయంలో సేకరించి కావాల్సిన వ్యక్తులకు అమర్ఖిసట్లుయితే కనీసం 5 మందిని ఒత్తికింపవచ్చును. అవయవదానం చేయాలనుకునేవారికి సరియైన అవగాహన లేకపోవడం, అవకాశాలు ఉన్నప్పటికీ కావాల్సిన వారికి సరియైన సమాచారం దొరకడంలేదు. ప్రభుత్వ ప్రైవేటు ఆసుపత్రిలోని వైద్యులు బ్రైయిన్ డెడ్ అయిన వ్యక్తుల సమాచారం ఇష్టడంలేదు. ఒకవేళ వారు సమాచారం అందిస్తే అవయవాలు కావాల్సిన వ్యక్తులకు ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది.

హైదరాబాదులోని రెండు ప్రభుత్వ వైద్యశాలల్లో (ఉన్నానియా మరియు నిమ్స్) దాదాపు 10 కార్బోరేట్ ఆసుపత్రుల్లో అవయవ మార్పిడి సదుపాయాలు ఉన్నాయి. మూత్రపిండాలు, కాలేయం, గుండె, ఊపిరితిత్తులు, ప్లీహం, క్లోమం, చర్చం, ఎముకలు, జీర్ణశయం, కళ్ళు (కార్బోయా) లాంటి అవయవాలు బ్రైయిన్ డెడ్ వ్యక్తుల నుండి సేకరించి కావాల్సిన వ్యక్తులకు మార్పిడి చేయవచ్చు. దీనిని కడావర్ ట్రాన్స్ప్లాస్టిక్ (Cadaver transplant) అంటారు. ఎవరికైతే అవయవాలు కావాలో వారు కూడా అవయవ మార్పిడి సదుపాయం ఉన్న ఆసుపత్రిలో పేరు నమోదు చేసుకోవాలి. అవయవదానం చేయదలచుకున్న వారు ఇటువంటి ఆసుపత్రిలో దరఖాస్తు ఫారంలో సంతకం చేయాలి. దీనికారకు కొన్ని స్వచ్ఛంద సేవాసంస్థలు పనిచేస్తున్నాయి.

అవయవదానం పనిచేసే స్వచ్ఛంద సేవాసంస్థల మరియు ప్రభుత్వ సంస్థల సమాచారం సేకరించి సమగ్ర నివేదిక తయారుచేయండి. అదనపు సమాచారం కొరకు www.jeevandan.gov.in వెబ్సైట్‌ను చూడండి.

మరణం తరువాత కూడా జీవంచవచ్చు:

18 ఏళ్ళ యువకుడు 5 మందికి అవయవదానం చేశాడు. (పి.సి. కరస్పాండెంట్ హైదరాబాదు 20 జూన్ 2013.)

పౌచ్.యస్.యశ్వంత్ కుమార్ అనే 18 సంవత్సరాల యువకుని అవయవాలను అతని తండ్రి శివకుమార్ జీవన్ దాన్ సంస్థ ద్వారా దానం చేశాడు. వివరాల్లోనికి వెళ్తే జూన్ 18న ఆటలో జిగ్గిరిగుట్ట నుండి తిరిగి వస్తుండగా ప్రమాదం జరిగింది. ఈ ప్రమాదంలో యశ్వంత్ కుమార్ తీవ్రంగా గాయపడ్డాడు. అతనిని వెంటనే నిమ్స్ (నిజం ఇన్సిట్యూట్ ఆఫ్ మెడికల్ సైన్సెస్)లో చేర్చారు. నిమ్స్ న్యూరో సర్రుస్టు అతనిని పరీక్షించి బ్రైయిన్ డెడ్ (100% మెదడు పనిచేయని స్థితి) చెందినట్లుగా ప్రకటించారు. యశ్వంత్ కుమార్ అవయవాలను దానం చేస్తే తన కుమారుడు మరణం తరువాత కూడా జీవించే ఉంటాడనీ అతని తండ్రికి జీవన్‌దాన్‌కు చెందిన కొన్నిల్లి తెలిపాడు. శివకుమార్‌నుండి అనుమతి తీసుకున్నారు. యశ్వంత్ కుమార్ యొక్క రెండు మూత్రపిండాలు, గుండె వాల్సులు, కాలేయం సేకరించి అవయవ దాతల కోసం ఎదురుచూస్తున్న వివిధ ఆసుపత్రులకు అవయవమార్పిడి కొరకు అందజేశామని డాస్సుర్చులత, జీవన్‌దాన్ ఇంఫ్రా ఒక ప్రకటనలో తెలిపారు. యశ్వంత్ తల్లిదండ్రులు ఎంత సహృదయులో కదా!



పాఠం

5



నియంత్రణ - సమన్వయ వ్యవస్థ



ప్రతిరోజు మనం నడవడం, పరుగెత్తడం, తలుపులాగడం, వాహనాలు నడపడం వంటి రకరకాల పనులు చేస్తుంటాం. ఈ పనులన్నీ నిరిప్పమైన శరీర సమతాస్థితిని కలిగి ఉండడంతో పాటుగా శరీర భాగాల మధ్య సమన్వయం వలననే జరుగుతాయి. నిజానికి కదలిక, సమతాస్థితి మరియు సమన్వయం అనే మూడు ప్రాథమిక క్రియలు కలిసి పనిచేస్తూ మన శరీరం చేసే ప్రతి చిన్న కదలికకు కారణభూతాలవుతాయి. శరీరం కదలడం అనేది ఒక సంకీర్ణమైన ప్రక్రియ. అందుకే దీనిని ఒక గొప్ప విన్యాసం అని కూడా చెప్పవచ్చు.

మనం అతి తక్కువ ఆధారపీరం కలిగిన పాదాలపై నిటారుగా నిలబడి సమతాస్థితిలో ఉండడం కూడా కష్టమైన సవాలే. ఆయినప్పటికీ మనం చాలా మామూలుగా రెండు కాళ్ళపై ఇబ్బంది లేకుండా నిలబడడమే కాక మన శరీరాన్ని సమతాస్థితిలో ఉంచుకుంటూ నడవడం, పరుగెత్తడం వంటి కీఫ్పమైన పనులు కూడా చాలా తేలికగా చేసేస్తుంటాం.

- సమతాస్థితి, సమన్వయం అవసరమయ్యే కొన్ని పనులను చెప్పండి.

మన శరీరంలో అనేక వ్యవస్థలు సమన్వయంతో పనిచేయడం వలననే అన్ని క్రియలు స్కర్మమంగా జరుగుతున్నాయి. ఉదాహరణకు మనం కదలినపుడు మన ఎముకలు, కండరాలు మాత్రమే కాక అనేక ఇతర వ్యవస్థలు కూడా తమవంతు పాత్రను పోషిస్తాయి. కండర వ్యవస్థలో అనేక కండరాలు ఒక క్రమ పద్ధతిలో పనిచేస్తాయి.

- కండరాలలో కదలికలకు ప్రేరణ కలిగించేవి ఏమిటి?

మన శరీరంలో ఉండే అవయవాలు, కణజాలాలు, కణాలు ఒక పద్ధతి ప్రకారం పని చేస్తాయి. ఇవన్నీ పరిసరాల నుండి సంకేతాలను గ్రహించి దానికనుగణంగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. ఈ ప్రతిస్పందనలే శరీరంలోనూ, శరీరం ద్వారానూ అనేక పనులు జరగడానికి ప్రేరణనిస్తాయి. ఉదాహరణకు మనం రోడ్స్‌మీద నడుస్తున్నామనుకోండి. మనం ఎంత పరధ్యానంగా ఉన్నప్పటికీ కారు వస్తున్న శబ్దం విన్నా, చూసినా వెంటనే పక్కకు తప్పుకుంటాం. ఇంత

తొందరగా సందర్భానికి అనుగుణంగా ఎలా స్పందించగలుగుతాం?

ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన చూపడం (Responding to stimuli)

- మనం పైన చెప్పిన ఉద్దీపనలకు (Stimuli) ప్రతిస్పందన చూపడానికి సహాయం చేసే వ్యవస్థ ఏది?
- ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన ద్వారా సంకేతాలు ఇచ్చే వ్యవస్థ ఏది?
- సజీవులు ఈ సంకేతాలకే ఎందుకు ప్రతిస్పందిస్తాయి?

జీవి యొక్క పరిసరాలలోని మార్పు లేదా మార్పుకు సంబంధించిన సంకేతాలు లేదా ప్రచోదనాలు ప్రతిచర్యలకు కారణమవుతాయి. జీవులన్నీ ప్రచోదనానికి ప్రతిస్పందన చూపుతాయి.

ఎలుకనుచూసిన వెంటనే తినాలని పిల్లి దానివైపు పరుగెడుతుంది. యొక్కలు వెలుతురువైపుకే పెరుగుతాయి. వాతావరణంలో వేడి, తేమ ఎక్కువయినపుడు మనకు చెమట పడుతుంది. ఇవన్నీ ప్రతిస్పందనలే. జీవి మనుగడ సాగించాలంటే అన్ని పరిస్థితులలోను ప్రతి ప్రచోదనానికి సరైన ప్రతిస్పందన చూపడం అవసరం.

ప్రచోదనానికి ప్రతిస్పందన చూపడంలో ఒక క్రమ పద్ధతి ఉంటుంది. దీనిలో వివిధ దశలు ఉంటాయి. ప్రతిస్పందనలు శరీరం బయట లేదా లోపలి వాతావరణంలోని మార్పును లేదా ప్రచోదనాన్ని గుర్తించడంతో మొదలవుతాయి. ప్రచోదనాప్రతిస్పందన చర్యలో ఇది మొదటి దశ. అందిన సమాచారాన్ని ప్రసారం చేయడం రెండవ దశ. సమాచారాన్ని విశ్లేషించడం మూడవ దశ. ప్రచోదనానికి సరైన ప్రతిక్రియ చూపడం వివరి దశ.

ప్రచోదనానికి ప్రతిచర్యచూపడం గురించి మరింత అవగాహన చేసుకోడానికి కింది కృత్యాన్ని చేధాం.

కృత్యాన్-1

కిందికి పడుతున్న క్రరును పట్టుకోడం.

పొడవైన స్నేలు లేదా అరమీటరు పొడవైన సన్నని క్రరును తీసుకోండి. మీ స్నేహితుడిని కర్ర ఒక చివర పటు-1లో చూపిన విధంగా బొటనవేలు, చూపుడువేళ్ళ మధ్య వేలాడేవిధంగా పట్టుకోమనడి. మీరు కిందకు పడే క్రరును పట్టుకోవడానికి వీలుగా బొటనవేలు, చూపుడు వేళ్ళను క్రరును తాకకుండా దగ్గరగా ఉంచండి. ప్రస్తుతం మీ వేళ్ళ మధ్య ఉన్న కర్ర స్థానాన్ని పెన్నిలుతో గుర్తించండి (స్థానం-ఎ). మీ స్నేహితుడిని క్రరును వదలమనడి. అదేసమయంలో మీరు దానిని పట్టుకోండి.

- మీరు క్రరును ఎక్కుడ పట్టుకున్నారో అక్కుడ పెన్నిలుతో గుర్తు పెట్టండి (స్థానం-బి).
- మీరు క్రరును మొదట పెన్నిలుతో గుర్తించిన చోటే (స్థానం-ఎ) పట్టుకోగలిగారా?
- మీరు క్రరును పట్టుకున్న ప్రదేశం (స్థానం-బి), మొదట గుర్తించిన ప్రదేశం (స్థానం-ఎ) కంటే ఎంత పైన ఉన్నది?



పటుాన్-1: క్రరుపట్టుకోడం

- ఇలా ఎందుకు జరిగింది?
- ఈ క్రియ ఎంత వేగంగా జరిగిందని మీరు అనుకుంటున్నారు?
ప్రచోదనాల వలన కండరాలలో మార్పులు వస్తాయి. కండరాలలో వేగంగా వచ్చే మార్పులు ప్రతిస్పందనలకు కారణమవుతాయి. ప్రతిస్పందనల వేగం ప్రచోదనాన్ని గ్రహించే శరీర భాగానికి, ప్రతిస్పందనను వ్యక్తపరిచే భాగానికి మధ్య చక్కని సమన్వయాన్ని సూచిస్తుంది.
- ఈ విధమైన సమాచార ప్రసారాన్ని సాధ్యం చేసేదవరు?

సమీకృత వ్యవస్థలు - నాడీ సమన్వయం

(Integrating pathways-Nerve co ordination)



పటం-2: గాలన్

మన శరీరంలోని ఆన్ని శరీర భాగాల విధులను మెదడు నియంత్రిస్తుందని గ్రీకులు నమ్మేవారు. మెదడుకు దెబ్బతగిలిన వ్యక్తుల ప్రవర్తనలో గణనీయమైన మార్పు రావడమే వారి సమ్మకానికి కారణం. గ్రీకు శరీరధర్మ శాస్త్రవేత్త గాలన్ (క్రీ.పూ. 129-200) రథం నుండి కిందపడి మెడపై దెబ్బతగిలిన ఒక రోగిపై పరిశీలన జరిపే వరకు, శరీర భాగాలను నియంత్రించడంలో మెదడు పాత్రమై సరైన అవగాహన లేదు.

మెడపై దెబ్బతగిలిన రోగి తన చేతి స్పృష్టను కోల్పోయాడు. కానీ అతని చేతి కదలికలు మామూలుగానే ఉన్నాయి. దీనినిబట్టి మన శరీరంలో రెండు రకాల నాడులు ఉంటాయని, వాటిలో ఒకటి జ్ఞానానికి సంబంధించిందని, రెండవది చర్యకు సంబంధించిందని గాలన్ నిర్ణయానికి వచ్చాడు. ఈ రోగి విషయంలో జ్ఞాననాడులు దెబ్బతిన్నాయని, చర్యకు సంబంధించిన నాడులు మామూలుగానే ఉన్నాయని ఆయన అభిప్రాయపడ్డాడు.

- గాలన్ ఈ అభిప్రాయానికి రావడానికి కారణం ఏమిటి?

నాడుల మధ్య ఉండే సమన్వయ విధులను గురించి 18వ శతాబ్దకాలం నాటికి శాస్త్రవేత్తలకు అంతగా తెలియదు. తరవాత కాలంలో శరీరధర్మ శాస్త్రవేత్తలు నాడులు ఏవిధంగా పనిచేస్తాయనే అంశంపై అధ్యయనం చేసారు. నాడీ సంకేతాలు ఎలా ప్రసారమవుతాయనే విషయాన్ని విద్యుత్పూర్వి ప్రసారంపై ఆకాలంలో జరుగుతున్న ప్రయోగ ఫలితాలతో అనుసంధానం చేయడం ద్వారా నాడీ వ్యవస్థ పనిచేసే విధానాన్ని తెలుసుకున్నారు.

మెదడు, వెన్నుపాము యొక్క వివిధ భాగాల నుండి బయలుదేరిన నాడులు శరీరంలో వివిధ భాగాలలోని ప్రతిస్పందనలను నియంత్రిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. అదేవిధంగా సమాచార ప్రసార మార్గాన్ని గురించి మనకు కొంత వరకు తెలుసు. నాడీ కణం పనిచేసే విధానం యొక్క యాంత్రికత గురించి మనం ఇంకా ఎన్నో విషయాలు తెలుసుకోవాల్సి ఉంది.

నాడీకణ నిర్మాణం (Structure of the Nerve cell)

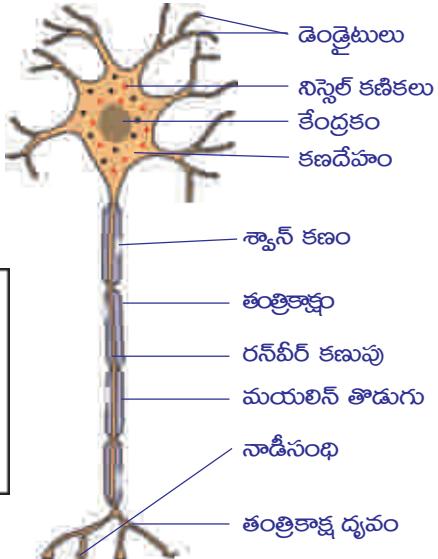
క్రత్వం-2

నాడీకణం శాశ్వతస్నేహము సుఖ్యదర్శనిలో పరిశీలించండి. పటం గేసి, భాగాలను గుర్తించి పుస్తకంలోని పటం-3తో పోల్చుండి.

ప్రతినాడీకణంలోను స్ఫ్యూమైన కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉండే కణదేహం (Cyton) ఉంటుంది. కణదేహం పైనుండి రెండు రకాల నన్నని నిర్మాణాలు బయటకు పొడుచుకొని వచ్చినట్లుంటాయి. ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉన్న చిన్న నిర్మాణాలను డెండ్రిటులు (Dendrites) అంటారు. పొడవుగా ఉన్న నిర్మాణాన్ని తంత్రికాక్షం (Axon) అంటారు.



6BDLJV

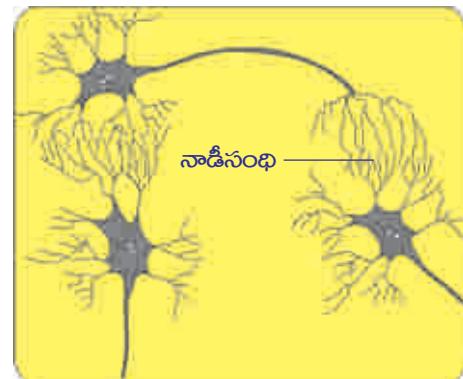


పటం-3: నాడీకణం

తంత్రికాక్షం శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు విస్తరిస్తుంది. తంత్రికాక్షాన్ని ఆవరించి కొవ్వు పదార్థాలను కలిగిన మయలిన్ ఆచ్చాదనం ఉంటుంది. మయలిన్ ఆచ్చాదనంలో అక్కడక్కడ గల భాళీలను రాన్వైయర్ కణపులు (Nodes of ranvier) అంటారు. మయలిన్ ఆచ్చాదనం గల నాడీకణాలను మయలిన్సహిత నాడీకణాలనీ లేని కణాలను మయలిన్ రహిత నాడీకణాలని అంటారు. ఈ మయలిన్ తొడుగు ఒక తంత్రికాక్షాన్ని పక్కనున్న తంత్రికాక్షం నుండి వేరుచేస్తుంది. మయలిన్ తొడుగు శ్వాన్ కణములతో మరియు ముఖ్యముగా క్రొవ్వు పదార్థములతో తయారుచేయబడి ఉంటుంది. నాడీకణదేహం మాత్రం మెదడులోగానీ వెన్నపాములోగానీ లేదా వెన్నపామునుండి బయలుదేరే ఘృష్ట, ఉదర నాడీసంధులలో (Synapse) గానీ ఉంటుంది. డెండ్రిటులు, ఆక్సైన్ భాగం కణజాలాలోనికి విస్తరించి ఉంటుంది. మెదడు, వెన్నపాములలో ఉండే నాడీకణాల డెండ్రిట్, తంత్రికాక్షాలను వాటిపొడవు ఆధారంగా గుర్తించడం కష్టం. కానీ మయలిన్ తొడుగు ఆధారంగా తంత్రికాక్షాన్ని గుర్తించవచ్చు. కానీ చాలా కణాలు మయలిన్ రహిత నాడీకణాలు.

నాడీకణం నాడీవ్యవస్థ యొక్క మౌలిక ప్రమాణం అని మనకు తెలుసు. మన నాడీవ్యవస్థలో సుమారు 10 బిలియన్ల నాడీకణాలు ఉన్నాయి. ఇవి ఒకదానితో ఒకటి ఒక ప్రత్యేకమైన పద్ధతిలో సంబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఒక నాడీకణంలోని డెండ్రిట్లు వేరాక కణంలోని డెండ్రిట్లతోగానీ, ఆక్సైన్తోగానీ కలిసే ప్రదేశాన్ని నాడీకణసంధి (Synapse) అంటారు.

నాడీకణసంధి ఒక నాడీకణం నుండి మరొక నాడీ కణానికి



పటం-4: నాడీకణసంధి

సమాచారాన్ని చేరవేసే క్రియాత్మక భాగం. ఈ నాడీకణసంధి వద్ద రెండు నాడీకణాల మధ్య ఏవిధమైన జీవపదార్థ సంధానాలు లేకపోయినప్పటికీ రసాయనాల ద్వారాగానీ, విద్యుత్ ప్రవోదనాల (Signals) ద్వారాగాని లేదా రెండింటి ద్వారాగాని సమాచారం ఒక కణం నుండి మరొక కణానికి ప్రసారమవుతుంది. నాడీకణసంధులు మెదడు, వెన్నపాములపై మరియు వెన్నపాము చుట్టూ ఉంటాయి. తంత్రికాక్షాలు మెదడు, వెన్నపాముల నుండి శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు ప్రవోదనాలను తీసుకెళతాయి.

ప్రచోదన, ప్రతిస్పందన మార్గాలు (Pathways from stimulus to response)

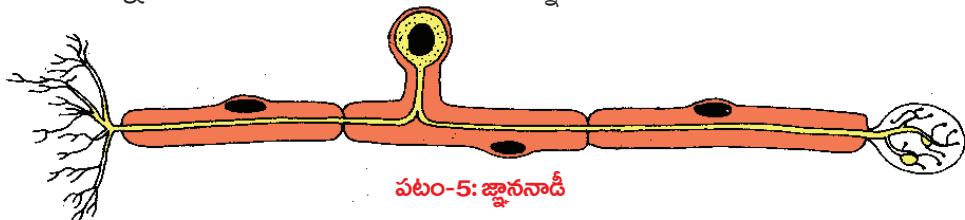


జారిపడే క్రరు పట్టుకునే కృత్యంలో మీరు కన్ను, వేళ్ళ మధ్య సమన్వయాన్ని చూశారు. వీటిని సమన్వయపరచడానికి నాడులు వివిధ మార్గాలను అనుసరించాయి.

సమాచారాన్ని చేరవేసే మార్గాలను బట్టి నాడులను మూడు రకాలుగా విభజించారు.

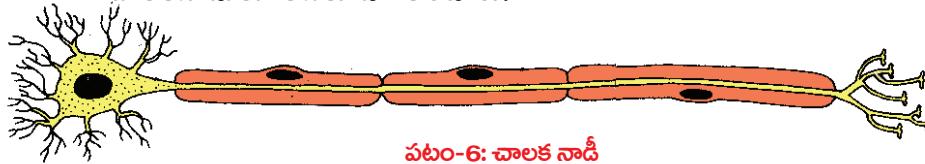
అభివాహినాడులు (Afferent neurons) లేదా జ్ఞానవాదులు (Sensory neurons)

దేహంలోని వివిధ భాగాల నుండి ప్రచోదనాలను కేంద్రనాడీవ్యవస్థకు (మెదడు, వెన్నుపొము)లకు తీసుకెళతాయి. వీటినే జ్ఞానవాదులు అనికూడా అంటారు.



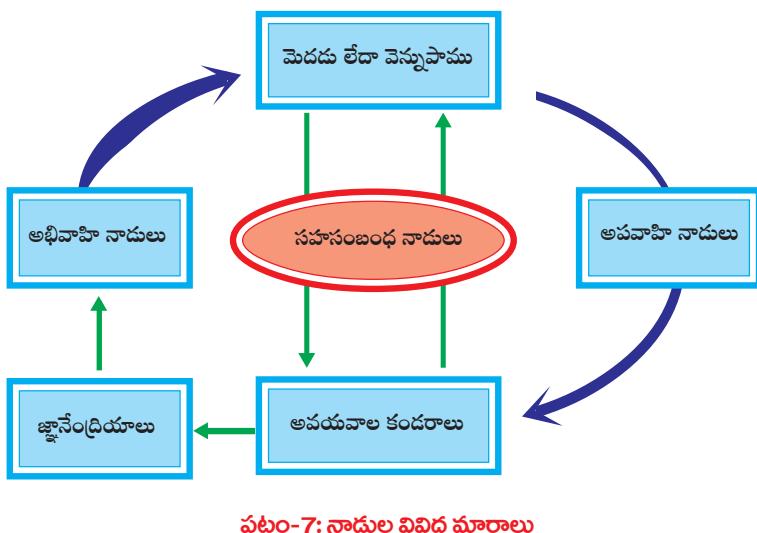
అపవాహినాడులు (Efferent neurons) లేదా చాలకవాదులు (Motor neurons)

కేంద్రనాడీవ్యవస్థ నుండి ప్రతిస్పందనలను వివిధ శరీరభాగాలకు తీసుకెళతాయి. వీటిని చాలకవాదులు అనికూడా అంటారు.



సహసంబంధ నాడులు (Association nerves)

అభివాహి, అపవాహినాడులను కలిపే నాడులను సహసంబంధ నాడులు అంటారు.



- కృత్యం-1లో మీ శరీరంలో ఏఖాగం ఆదేశకాంగం (Detector)గా, ఏ భాగం నిర్వహకాంగం (effector)గా పనిచేస్తుంది?

- అభివాహి, అపవాహి నాడుల ద్వారా ప్రచోదనాల సమాచార ప్రసారం వివిధంగా జరుగుతుందని నీవు అనుకుంటున్నావు?

కృత్యం-1లో జారే క్రరు పట్టుకునే సమయంలో నీవు చూపిన ప్రతిస్పందనపై నీకు నియంత్రణ ఉన్నదా, లేక అది అనియంత్రితమా? (9వ తరగతిలో

జంతుకణజాలం పారంలో మీరు చదివిన నియంత్రిత కండరాల సమాచారాన్ని జ్ఞాప్తికి తెచ్చుకోండి.)

మనశరీరం, కొన్ని సందర్భాలలో మన నియంత్రణ లేని ప్రతిక్రియలను చూపవలసిన అవసరం కూడా వస్తుంటుంది. ఈ విధమైన ప్రతిస్పందనలను ప్రతీకారచర్యలు (Reflexes) అంటారు. కిందికృత్యం ద్వారా దీనిని అర్థం చేసుకుందాం.

కృత్యం-3

మోకాలిలో జరిగే ప్రతీకారచర్య

ఒక కాలును మరొక కాలుపైన వేసుకుని ఎత్తయిన బల్ల, మీద కూర్చోండి. పాదం భాగం నేలకు తగలకుండా స్వేచ్ఛగా వేలాడుతుందాలి. తొడ ముందుభాగాన్ని చేత్తో పట్టుకుని, మోకాలి చిప్ప కింది భాగంలో రబ్బరు సుత్తితో కొట్టండి. తొడ కండరాల ఆకారంలో ఏమైనా మార్పు వచ్చిందేమో గమనించండి.

మనం పూర్తిచేతనావస్థలో ఉన్నప్పటికీ తొడ కండరాల సంకోచాన్ని ఆపలేం. ఇటువంటి చర్యలను అనియంత్రిత చర్యలు (Involuntary reflexes) అంటాం.

మనం పుట్టబాల్ ఆట ఆడే సమయంలో ఇదే తొడ కండరం మన నియంత్రణలో వనిచేస్తుంది. మన శరీరంలో జరిగే క్రియలలో ఎక్కువభాగం అనియంత్రితంగా ఉంటాయనుకుంటున్నారా? ఎందుకు?



పటం-8: మోకాలి ప్రతీకార చర్య

మీకు తెలుసా?

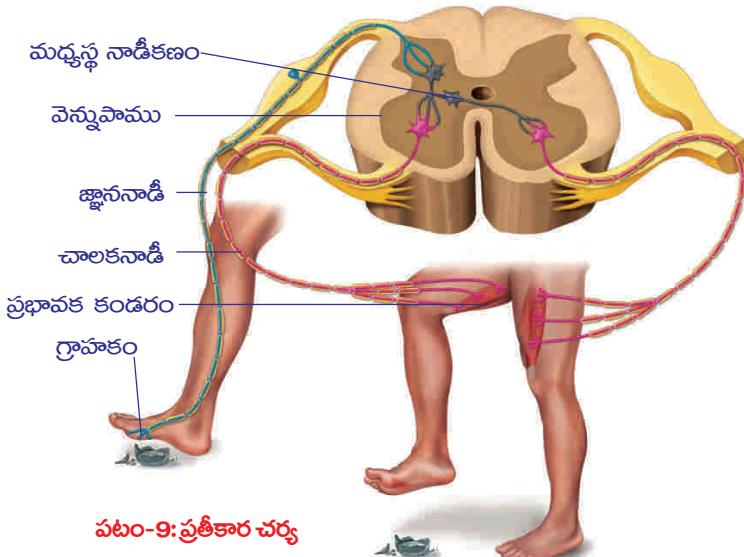
మోకాలి ప్రతీకారచర్య యొక్క ఉనికిని మొదటగా 1875లో గుర్తించారు. మొదటల్లో దీనిలో ప్రతీకార చర్య ఉండదేమానని సందేహించారు. కానీ మత్తుమందు ఇచ్చిన కోతిలో కాలుకు వెళ్ళే వెన్నునాడిని కత్తిరించినపుడు మోకాలి ప్రతీకారచర్య జరగలేదు. దీనిని బట్టి ఇందులో తప్పనిసరిగా నాడీమార్గం ఉంటుందని స్పష్టమవుతున్నది.

తక్కువ కాల వ్యవధులలో చాలా కొద్ది సమయం తీసుకునే అనియంత్రిత చర్యలలో నాడులు అనుసరించే మార్గం చాలా చిన్నదిగా ఉంటుంది. ఇది మొదడు దాకా చేరడు. నియంత్రిత చర్యలన్నింటిలోను నాడీమార్గం పెద్దదిగా ఉండి తప్పనిసరిగా మొదడును చేరుతుంది. అనలు నాడీమార్గాలు అంటే ఏమిటి? పరిశీలిద్దాం?



ప్రతీకార చర్యాచాపం (Reflex arc)

19వ శతాబ్దపు చివరి వరకు ప్రతీకారచర్య నిర్దిష్ట మార్గాన్ని అనుసరిస్తుందన్న అవగాహనలేదు. జ్ఞానావయవాల నుండి ప్రచోదనాన్ని గ్రహించి, దానిని మొదడు లేదా వెన్నుపాము ప్రభావకాంగాలకు (కండరాలకు) చేర్చడానికి నిర్దిష్టమైన మార్గం ఉంటుంది. జ్ఞానావయవాల నుండి వెన్నుపాముకు, అక్కడనుండి ప్రభావకాంగాలకు సమాచారం ఒక



నిర్ధిష్టమైన మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది. దీనిని ప్రతీకార చర్యాచాపం అంటారు. మనం ఏదైనా పదునైన వస్తువుపైన అడుగు పెట్టినపుడు కాలికండరాలు ఏవిధంగా స్ఫూర్తిస్తాయో గమనించండి.

ప్రమాదవశాత్తు మనకాలు పదునైన తలాన్ని తాకినపుడు అనేక ప్రతీకారచర్యాచాపాలు ఒకేసారి పనిచేసి, కాలిలోని కండరాలు వేగంగా కాలిని వెనుకకు తీసుకునేట్లు చేస్తాయి. పటం-9ని పరిశీలించండి.

- ఇటువంటి సందర్భాలలో ఇంకా ఎటువంటి ఇతర నిర్మాహకాంగాలుగా పనిచేస్తాయి?
- నాడులమధ్య సమస్యలుగా గురించి ఇది ఏమి తెలియజేస్తుంది?

సంకల్పితంగా గాని, అసంకల్పితంగా గాని పనులు చేస్తున్నపుడు ఏం జరుగుతుందో (మీకు అనుభవంలోకి వచ్చే ఉంటుంది.) మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

ఉదాహరణకు మనం మెట్లు ఎక్కుతున్నామనుకోండి. ఆ సమయంలో కాళ్ళు ఎక్కడ పెడుతున్నామో ఆలోచించుకుంటూ అడుగులు వేయం కదా! కాళ్ళు తమ పని తాము చేసుకుంటూ పోతాయి. ఎక్కడ అడుగు పెట్టాలి అని ఆలోచించుకుంటూ అడుగులేస్తే జారి పడిపోతాం.

అయితే దీనిలో ఆసక్తి కలిగించే విషయం ఏమిటంబే, అదే కాలికండరాలతో మెదడు నియంత్రణలో కొన్ని ప్రత్యేకమైన కదలికలను తీసుకురాగలం. ఉదాహరణకు ‘పుట్టబాల్’ క్రీడలో కాలికండర కణాలు ప్రతీకార చర్యలతోపాటు మెదడు నియంత్రణలో కూడా పనిచేస్తాయి. మనం శరీరంలో జరిగే చాలా కండర కదలికలు నియంత్రిత మరియు ప్రతీకారచర్య మార్గాల ద్వారా నియంత్రించబడతాయి. నాడీవ్యవస్థను మనం విభాగాల వారీగానూ మరియు నాడులు ఎక్కడ నుండి బయలుదేరుతున్నాయి అనే విషయాల ఆధారంగానూ అధ్యయనం చేద్దాం. నాడీవ్యవస్థలో రెండు విభాగాలు. అవి 1. కేంద్రనాడీవ్యవస్థ (Central nervous system), 2. పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ (Peripheral nervous system).

మీకు తెలుసా?

నాడీప్రచోదనం నిమిషానికి 100 మీటర్ల వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది.

- ఏదైనా ఒక పనిని దృష్టిలో ఉంచుకుని ప్రతీకార చర్యాచాపాన్ని గీయండి.
- మన శరీరంలోని నియంత్రిత, అనియంత్రిత చర్యలన్నీ నాడీవ్యవస్థ నియంత్రిస్తుంది. మన శరీరంలో జరిగే చాలా కండరకదలికలు నియంత్రిత మరియు ప్రతీకారచర్య మార్గాల ద్వారా నియంత్రించబడతాయి. నాడీవ్యవస్థను మనం విభాగాల వారీగానూ మరియు నాడులు ఎక్కడ నుండి బయలుదేరుతున్నాయి అనే విషయాల ఆధారంగానూ అధ్యయనం చేద్దాం. నాడీవ్యవస్థలో రెండు విభాగాలు. అవి 1. కేంద్రనాడీవ్యవస్థ (Central nervous system), 2. పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ (Peripheral nervous system).

కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ (Central Nervous system)

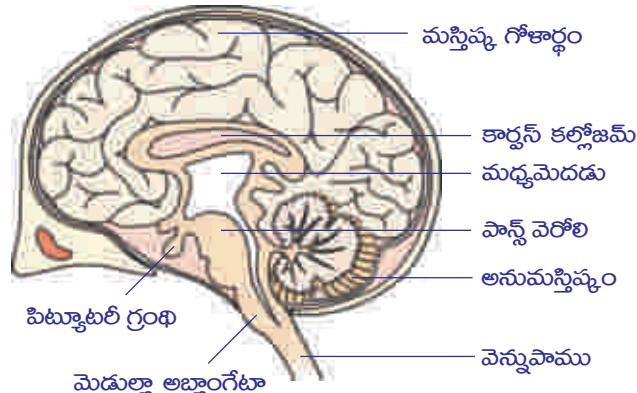
మెదడు, వెన్నుపాము కలిసి కేంద్రనాడీ వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తాయి. కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ అన్ని నాడీ క్రియలను సమన్వయ పరుస్తుంది.

మెదడు (Brain)

శరీర పరిమాణంతో పోల్చినప్పుడు ప్రు అనే చిట్టెలుక మెదడు ఇతర జంతువులన్నింటి కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది. మెదడు కపాలము అనే అస్థి నిర్మితమైన గట్టి పెట్టెలో అమరి ఉంటుంది. మెదడును కపిగి ఉంచుతూ మెనింజన్ అనే మూడు పొరలుంటాయి. ఈ మెనింజన్ పొరలు వెన్నుపామును కూడా కవిగి ఉంచుతాంగా. ఈ పొరల మధ్య మస్టిష్క్ వేరుగు ద్రవం ఉంటుంది. ఇది కపాలము, మెనింజన్లతో కలిసి మెదడును అఫూతాలనుండి కాపాడుతుంది. మెదడులో బయటివైపుకు నాడీకణాల కణదేహాలు కలిగి ఉండి లేత బూడిదరంగు పదార్థం ఏర్పడుతుంది. ఈ భాగాన్ని బూడిద రంగు ప్రాంతం (greymatters) అంటారు. మెదడు లోపలి వైపు కణదేహాల ఎక్స్సెన్లలు ఉంటాయి. ఈ ఎక్సెన్లలు మైలిన్ తొడుగును కలిగి ఉంటాయి. ఇవి తెల్లగాఉంటాయి. అందుచేత మెదడు ఈ భాగాన్ని తెలుపు రంగు ప్రాంతం (white matter) అంటారు. బూడిదరంగు పదార్థం పరిధి వైపుకు ఉంటే తెలుపు పదార్థం కేంద్రం వైపు ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఈ చిన్న ప్రాంతం నుండే మైలిన్ తొడుగులతో కలిగిన ఎక్సెన్లలు మెదడు నుండి వెలుపలికి వస్తాయి.



6C69PT



పటం-10: మెదడు

మెదడు నియంత్రణ కేంద్రంగా పనిచేస్తుందనే విషయాన్ని 2000 సంవత్సరాల కింద గ్రీకు శరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్తలు మనకు తెలియజేశారు.

మెదడు ఈ కింద భాగాలను కలిగి ఉంటుంది.

- ముందు మెదడు (forebrain): ముస్తిష్కం (cerebrum), ద్వారగోర్ధం (diencephalon)
- మధ్య మెదడు (midbrain): దృక్కగోళాలు (optic lobes)
- వెనుక మెదడు (hind brain): అనుమస్తిష్కం (cerebellum), మజ్జాముఖం (medulla oblongata)



మీకు తెలుసా?

మెదడు దాదాపుగా 1400 గ్రాముల బరువు కలిగి ఉంటుంది. శరీరం మొత్తం బరువులో మెదడు బరువు 2% ఉన్నప్పటికీ శరీరంలో మొత్తం ఉత్పన్నమైన శక్తిలో 20% శక్తిని మెదడు ఉపయోగించబడుతుంది.

- పురుషుని మెదడు బరువు రమారమి 1375 గ్రాములు.
- స్త్రీ మెదడు బరువు దాదాపుగా 1275 గ్రాములు.

పట్టిక-1: మెదడులోని వివిధ భాగాలు నిర్వహించే విధులు

ముందుమెదడు

ఫ్రూణ లంబికలు (olfactory lobes) : ఇవి గదాకృతిలో ఉండే నిర్మాణాలు. వీటిని ఉదరతలంవైపునుండి మాత్రమే చూడగలం.

విధులు : ఇవి వాసనకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని కలిగించడానికి తోడ్పుడతాయి.

మస్తిష్కం (cerebrum) : ఇందులో రెండు అర్ధగోళాలు ఉంటాయి. వీటిని మస్తిష్కార్గోళాలు అంటారు. మస్తిష్కం యొక్క ఉపరితలం ముడుతలను కలిగిఉంటుంది. ఈ ముడుతలలో ఉబ్బెత్తుగా ఉన్న భాగాన్ని గైరి అనీ, లోతుగా ఉన్న భాగాన్ని సల్పి అనీ అంటారు. సల్పీలు ప్రస్తుతంగా ఉండి మస్తిష్కార్గోళాలను నాలుగు లంబికలుగా విభజిస్తుంది. ఈ నాలుగు లంబికల పేర్లను మీ ఉపాధ్యాయముదిని అడిగి తెలుసుకోండి. పటం-10ని పరిశేలించండి. మస్తిష్కార్గోళాలను కలిపే భాగమేది?

విధులు : i) మానసిక సామర్థ్యాలకు స్థాపరం; ఆలోచనలను, జ్ఞాపకాలను, కారణాలు వెతికే శక్తిని, ఊహాశక్తిని, ఉద్యోగాలను, మరియు వాక్యాను నియంత్రిస్తుంది.

ii) అనేక అనుభూతులను ఉచిహించగలగడం, చలి, వేడి, బాధ, ఒత్తిడి మొదలైన వాటికి ప్రతిస్పందించడం.

ద్వారగోర్ధం (Diencephalon) : ఈ లంబిక రాంబాయిడల్ ఆకారంలో ఉంటుంది. దీనిని మెదడుయొక్క అంతరతలం (inferior surface) నుండి మాత్రమే చూడగలం. ఇది మస్తిష్కానికి, మధ్యమెదడుకు మధ్యలో ఉంటుంది. ఇది ధాలమన్, హైపోధాలమన్లుగా విభజించబడి ఉంటుంది.

విధులు : i) కోపం, బాధ, అనందం వంటి భావావేశాలను నియంత్రించట. ii) కండరాల కడలికలకు ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యల కేంద్రకాలు (reflex centre) iii) భావోద్యోగాలకు కేంద్రాలు iv) నీటి సమతుల్యత రక్తపీడనం, శరీర ఉప్పోగ్రత, నిద్ర మరియు ఆకలికి కేంద్రాలు. v) హైపోధాలమన్ పీయూష్మగ్రంథిని నియంత్రిస్తుంది. పీయూష్మగ్రంథి ప్రధాన గ్రంథిగా పనిచేస్తుంది.

మధ్య మెదడు (Mid brain) : ఇది మందంగా, దృఢంగా ఉన్న చిన్న కాడవంటి భాగం. ఇది ముందుమెదడును అనుమస్తిష్కుతోనూ, వెనుకమెదడులోని పాన్సును కలుపుతుంది. మీ ప్రయోగశాలలోని మెదడు సమూహాలో మధ్యమెదడులోని గోళాలను పరిశేలించండి.

విధులు: i) మస్తిష్క వల్గులం నుండి వెన్నుపొముకు మరియు జ్ఞాన ప్రవోదనాలను వెన్నుపొము నుండి హైపోధాలమన్కు పంపుతాయి. దృష్టికి మరియు వినడానికి ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యలను చూపుతాయి.

వెనుకమెదడు (Hind brain) : ఇది మెదడు చివరిభాగం. దీనిలో అనుమస్తిష్కు, మజ్జాముఖం ఉంటాయి.

అనుమస్తిష్కు (Cerebellem) : ఇది మస్తిష్కానికి దిగువన, మజ్జాముఖానికి పైన ఉంటుంది. దీనిలో రెండు మస్తిష్క గోళార్థాలుంటాయి.

విధులు: i) శరీర సమతాస్థితిని; భూమి మీద శరీరం ఉండే స్థితులను బట్టి కండరాల కడలికలను నియంత్రిస్తుంది. ii) మస్తిష్కం నుండి ప్రారంభమైన నియంత్రిత చలనాలను నియంత్రిస్తుంది.

మజ్జాముఖం (Medulla oblongata) : ఇది త్రిభుజాకారంలో ఉండి వెనుకమెదడులోని పాన్సు నుండి ప్రారంభమై వెన్నుపొము వరకు వ్యాపించిఉంటుంది.

విధులు: i) శౌసక్రియ, నాడీస్పృందన, రక్తపీడనం, హృదయ స్పందన వంటి చర్యలను నియంత్రించే కేంద్రం.

(వాసోమోటార్ అనగా రక్తనాళాలపై జరిగే చర్యల ఫలితంగా రక్తనాళాల వ్యాసం మారుతుంటుంది.)

ii) మింగడం, దగ్గడం, తుమ్మడం, వాంతులు చేయడం వంటి ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యలను నియంత్రిస్తుంది. మజ్జముఖంలోని తెలుపు, బూడిదరంగు పదార్థంగురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

వెన్నుపాము (Spinal Cord)

వెన్నుపాము పొడవుగా దాదావు స్థాపాకారంలో వెనుక మెదడు నుండి మొండెము పృష్ఠతలం పొడవునా వ్యాపించి ఉంటుంది. వెన్నుముకలోని నాడీకుల్యల ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది. వెన్నుపాములో తెలుపు పదార్థం ఉపరితలంలోనూ, బూడిద పదార్థం లోపలివైపు ఉంటుంది. వెన్నుముక ఇరువైపుల నుండి వెన్నుపాములోని మైలిన్ తొడుగులు కలిగిన ఎక్యూన్లు బయలుదేరతాయి.



పటం-11: లియోనార్డ్ డావినీ

16వ మరియు 17వ శతాబ్దానికి చెందిన శాస్త్రవేత్తలు నాడీ నియంత్రణలో వెన్నుపాము పాత్ర గురించి అధ్యయనం చేశారు. గ్రీకులు మెదడు నియంత్రణపై ప్రతిపాదించిన భావనను తప్పబట్టారు. కొన్ని జంతువులలో మెదడును తొలగించినపుటికీ ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందనలను చూపించడాన్ని గుర్తించారు. లియోనార్డ్ డావినీ (1452-1519), స్టైన్ హెల్ప్ (1677-1771) వీరిద్దరూ కప్పలో మెదడును తొలగించినా అది బ్రతికి ఉండడం గమనించారు. అదేవిధంగా చర్చాన్ని గిచ్చినపుడుగాని, గ్రుచ్చినపుడుగాని కప్పలో కండరాల చలనాన్ని గుర్తించారు. కప్ప వెన్నుపాములో సూదిని నిలువుగా గ్రుచ్చినపుడు, వెన్నుపాము పనిచేయకపోవడంవల్ల కప్ప చనిపోవడాన్ని కూడా వీరిద్దరూ పరిశీలించారు.



పటం-12: వెన్నుపాము

పై నిదర్శనాలను బట్టి వెన్నుపాము కేవలం మెదడు నుండి వచ్చే సమాచారాన్ని శరీర భాగాలకు పంపే మార్గమే కాకుండా నియంత్రణ కేంద్రంగా కూడా పనిచేస్తుందని చెప్పవచ్చు.

- వెన్నుపాము ఏవీ విధులను నిర్వహిస్తుందని నీవు భావిస్తున్నావు?
- మన శరీరం నిర్వహించే అన్ని విధులు సేరుగా మెదడు, వెన్నుపాము మాత్రమే నియంత్రిస్తాయని మీరు అనుకుంటున్నారా? ఎందుకు?

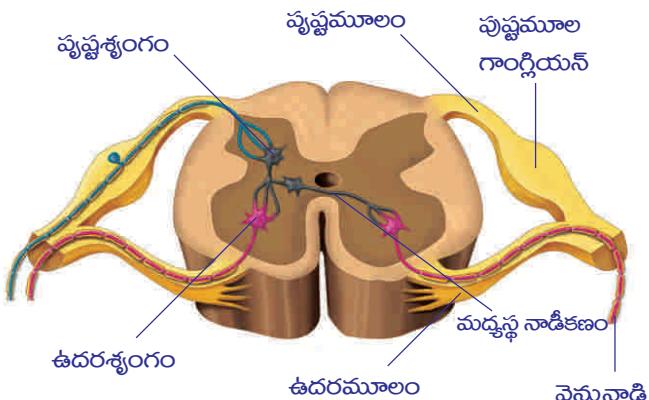


మీకు తెలుసా?

మెదడు నుండి బయలుదేరే నాడులను కపాలనాడులు (Cranial nerves) అని, వెన్నుపాము నుండి బయలుదేరే నాడులను వెన్నునాడులు (Spinal nerves) అని శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు. మన దేహంలో మొత్తం 12 జతల కపాలనాడులు మరియు 31 జతల వెన్నునాడులు ఉంటాయి.

పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ (Peripheral Nervous System)

పటంలో చూపిన విధంగా వెన్నుపాముతో కలిసి ఉన్న వెన్నునాడులకు రెండు సంబంధాలు లేక మూలాలు (roots) ఉంటాయి. కొన్ని వెన్నుపాము వెనుక పృష్ఠ భాగంతో కలిసి ఉంటే మరికొన్ని ఉదరభాగంతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. స్థాట్లాండ్కు చెందిన చార్లెస్ బెల్ మరియు ప్రాన్స్కు చెందిన ప్రాంకోయిన్ మెంజెండ్రె అను శాస్త్రవేత్తలు



పటం-13: వెన్నుపాము అడ్డుకోత

19వ శతాబ్దం ప్రారంభంలో చేసిన ప్రయోగాలు వెన్నుపాముకు సంబంధించిన రెండు మూలాలు వేర్చేరు విధులను నిర్వహిస్తాయి అని నిరూపించారు. పృష్ఠమూలాన్ని (dorsal root) తొలగించినప్పుడు ఆ జంతువులో ఎటువంటి చెప్పుకోదగ్గ చర్యను చూపలేదు. ఉదర మూలాన్ని (ventral root) స్ఫీర్యించిన వెంటనే కండరాలలో తీవ్రమైన చర్య కనబడింది. దీనిని బట్టి ఉదర మూలం కండరాల చలనాన్ని నియంత్రిస్తుందనీ పృష్ఠమూలం నియంత్రించలేదనీ తెలిసింది.

పృష్ఠమూలం జ్ఞానానికి సంబంధించి సమాచారాన్ని లోపలికి తీసుకొని వెళ్తే ఉదర మూలం కండరాల సంకోచం కొరకు సూచనలను వెలుపలకు పంపుతుందని 1882లో వారు తమ ప్రయోగాల ద్వారా తెలియజేశారు.

- మీ అభిప్రాయం ప్రకారం వెన్నుపాములోని ఏ మూలం జ్ఞాన లేదా అభివాహినాడుల నుంచి సంకేతాలు పొందుతుంది?



పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ చాలా విస్తృతమైనది. ఇందులో వెన్నుపాము పృష్ఠ , ఉదర మూలాలకు సంబంధించిన నాడీ కణాల దేహాల వలలాగా ఏర్పడిన కపాల, కశేరునాడులు (వెన్నునాడులు) ఉంటాయి. కపాల, కశేరు నాడులు మెదడు, వెన్నుపాములతో ఒకవైపు జ్ఞానావయవాలతో మరొకవైపు కలుపబడి ఉంటాయి.

- నాడీ అంత్యాలు కండర అంత్యాల వద్ద ఏవిధంగా పనిచేస్తాయని నీవు భావిస్తున్నావు?

స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ

పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ శరీరంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో ఉదాహరణకు శరీర అంతర్ఖాగాలైన రక్తనాళాలు, సరళ మరియు హృదయ కండర భాగాలలో అనియంత్రిత విధిని నిర్వహిస్తుంది. అటువంటి పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ (Autonomous Nervous System) అని అంటారు. అంతేకాకుండా చర్యంలోని కొన్ని ప్రాంతాలల్లోని కండరాలు మరియు అస్థి కండరాలలో నియంత్రిత విధులను నిర్వర్తిస్తుంది.

మన కంటిపాప చిన్నదిగా పెద్దదిగా మారడాన్ని స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ ద్వారా మన శరీరంలో జరిగే అనియంత్రిత విదికి చక్కని ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

మనం చీకటి గదిలో ప్రవేశించగనే వెంటనే మనకు ఏమీ కనబడదు. మెల్ల మెల్లగా గదిలోని వస్తువులు కనబడడం ప్రారంభిస్తాయి. ఎందుకంటే అప్పటికి మన కంటిపాప యొక్క వ్యాసం పెరగడం వలన ఎక్కువ కాంతి కంటి లోపలికి వస్తుంది, అందువల్ల అక్కడి వస్తువులు మనకు కనబడతాయి. చీకటి గది నుండి వెలుపలకు, అధిక వెలుతురులోకి వచ్చినప్పుడు కంటిపాప వ్యాసం తగ్గిపోయి రెటీనాపై తక్కువ కాంతి పడేటట్లు చేస్తుంది. ఈ రెండు ప్రక్రియలను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ ప్రభావితం చేస్తుంది.

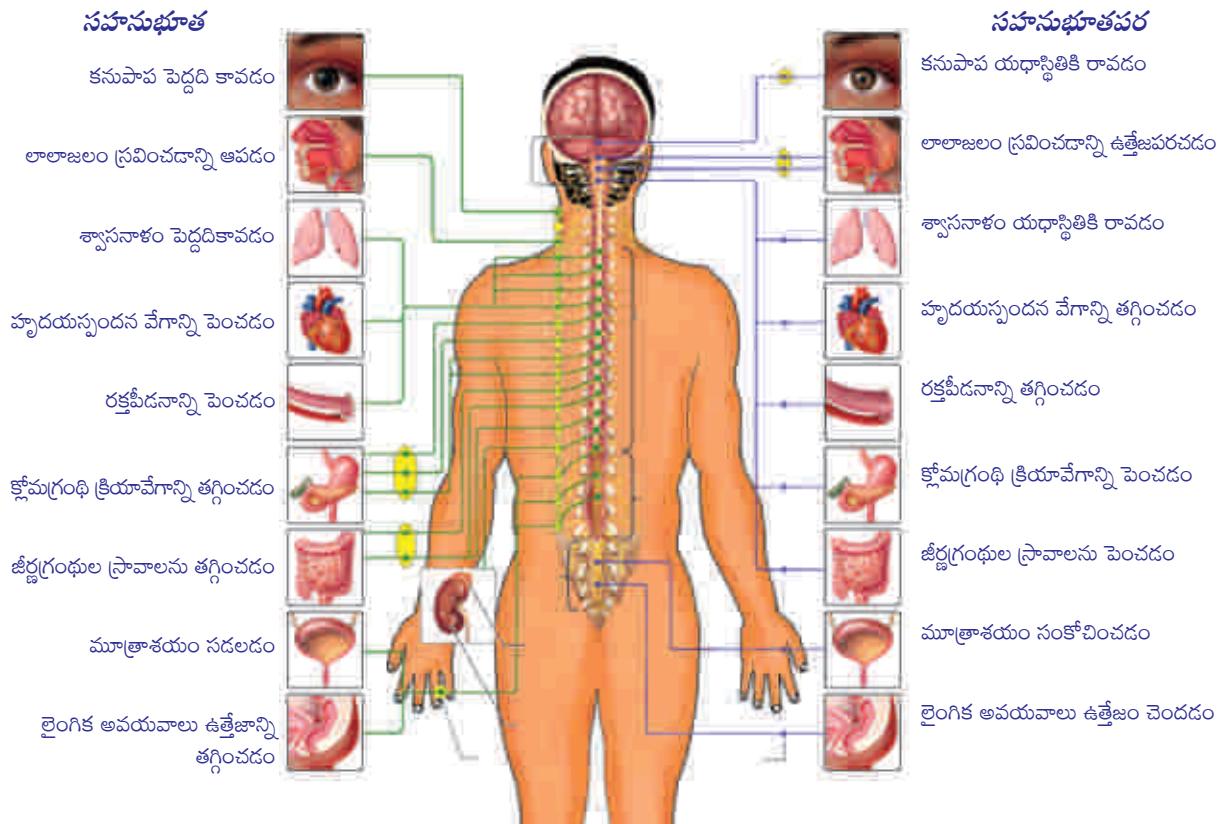
హృదయస్పందన, శ్యాస్క్రియ మొదలైన పనులను మొదుల్లా అబ్బాంగేటా అనే మెదడు భాగం నియంత్రిస్తుందని మీకు తెలుసు. శరీరంలో అనేక అవయవాలు తమతమ విధులను నిర్వర్తించడంలో సహకరించే నాడీ వ్యవస్థను “స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ” అంటారు. సాధారణంగా మొదుల్లా అబ్బాంగేటా మరియు స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ రెండింటి సమన్వయంతో అనియంత్రిత చర్యలన్నీ జరుగుతాయి.

స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ జీవులలో జరిగే వివిధ క్రియలపై ఏవిధంగా ప్రభావాన్ని చూపుతుందో తెలుసుకుండా!

పటం-14ను పరిశీలించండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించండి.

- వెన్నుపాముకు దగ్గరగా ఉన్న గాంగ్లియల్లనుండి ఏర్పడిన నాడులు ఏవి శరీర అవయవాలకు వెళతాయి?
- మొదడు నుండి మొదలయ్యే నాడులు ఏవి అవయవాలకు చేరుకుంటాయి?
- సహానుభూత నాడీవ్యవస్థ ఏవి అవయవాల విధులపై ప్రభావం చూపుతుంది?

- సహనభూత పర నాడీవ్యవస్థ ఏవ ఆవయవాల విధులపై ప్రభావం చూపుతుంది?
- సహనభూత నాడీవ్యవస్థ నిర్వహించే విధులను గురించి నీవు ఏమి అర్థం చేసుకున్నావు?
- సహనభూత పరనాడీవ్యవస్థ నిర్వహించే విధులను గురించి నీవు ఏమి అర్థం చేసుకున్నావు?



పటం-14: స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ

- సహనభూత పరనాడీవ్యవస్థ నిర్వహించే విధులను గురించి నీవు ఏమి అర్థం చేసుకున్నావు?
- వెన్నెముకకు దగ్గరగా ఉన్న గాంగ్రియనులు నాడులద్వారా వెన్నుపాముతో కలుపబడి ఉంటాయి. వెన్నెముకకు ఇరువైపులా ఉన్న నాడీసంధులు మరియు సంబంధిత నాడులతో కలిసి సహనభూత నాడీవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది. మెదడులోని గాంగ్రియనులు మరియు వెన్నుపాము యొక్క చివరి భాగంనుండి ఏర్పడిన నాడులతో సహనభూత పర నాడీవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది. ఈ రెండు నాడీవ్యవస్థలు కలిపి ఏర్పడే స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ. ఇది పరిధీయ నాడీవ్యవస్థలో భాగంగానే పరిగణిస్తారు.

మన శరీరంలో అనేక విధులు నాడుల ద్వారా నియంత్రించబడితే, మరికాన్ని ఇతర విధాలుగా నియంత్రించబడతాయి. మీకు డయాబెటిస్ (చక్కెర వ్యాధి)తో బాధపడే వ్యక్తులు తెలుసా? రక్తంలో చక్కెర శాతం పెరిగినప్పుడు వారు విధిగా మాత్రముగాని, ఇస్సులిన్ ఇంజెక్షన్సుగానీ తీసుకోవాల్సి ఉంటుంది. ఇస్సులిన్ గురించి మనకు ఎలా తెలిసింది? దీని వలన మన శరీరంలో నాడుల ద్వారా కాకుండా మరోవిధంగా కొన్ని విధులు ఎలా నియంత్రించబడతాయో తెలుస్తుంది.



మీకు తెలుసా?

కేంద్రీయ నాడీవ్యవస్థ మరియు పరధీయ నాడీ వ్యవస్థే కాకుండా మన శరీరంలోని జీర్ణనాళంలో ఒక ప్రత్యేకమైన నాడీవ్యవస్థ ఉందని, అది కేంద్రీయ లేదా పరధీయ నాడీ వ్యవస్థతో సంబంధం లేకుండా స్వతంత్రంగా పని చేస్తుందని, దానికి రెండవ మెదడు లేదా జీర్ణనాడీవ్యవస్థ (enteric) అని పేరు పెట్టారు.

నాడీవ్యవస్థతో సంబంధం లేని సమస్యలు

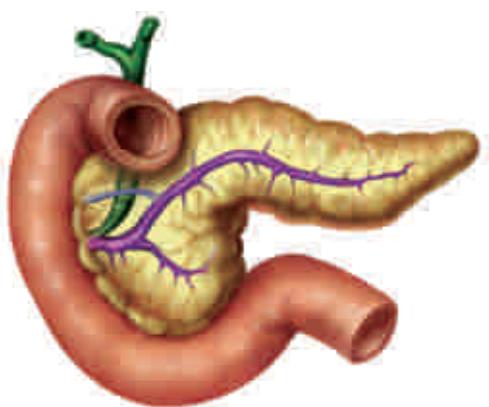


పటం-15: పాల్ లాంగర్ హెన్స్



ఇన్సులిన్ కథ

జర్జ్ నీలోని ఫ్రైబర్గ్ విశ్వ విద్యాలయానికి చెందిన పాల్ లాంగర్ హెన్స్ అనే వ్యాధి నిర్ధారణశాప్ర్ ప్రొఫెసర్ (Professor of pathology) 1868లో క్లోముగ్రంథి నిర్మాణంపై పరిశోధన చేస్తున్నప్పుడు అందులో సాధారణ కణాల కంటే కొన్ని భిన్నమైన రంగు మరియు రక్తనాళాలు కలిగిన సమూహాలుగానున్న కణాలను గమనించాడు. వీటికి (Islets of langerhauns, Islet అనగా దీని)



పటం-16: క్లోము కానీ ఈ వ్యాధికి కారణం క్లోముం కావచ్చని శాప్ర్ వేత్తలు అభిప్రాయపడ్డారు.

తరవాత దశ పరిశోధనల్లో అంతర్మూలం (చిన్స్ప్రేగు మొదటి భాగం) నుండి బయలుదేరే క్లోము నాళాన్ని కట్టివేయడం వలన క్లోముం నశిస్తుందని. కానీ లాంగర్ హెన్స్ పుటికలు సాధారణంగానే ఉంటాయని కనుగొన్నారు. ఇలా చేయడం వలన జంతువులలో దయాబెటీన్ లక్షణాలు కనపడలేదు. దీని ఆధారంగా లాంగర్ హెన్స్ పుటికలకు మరియు రక్తంలో చక్కెర శాతం ఎక్కువగా ఉండటాన్ని వారు గుర్తించారు. అయితే ఆకాలం నాటికి వైద్యులకు ఈ వ్యాధి ఎలా వస్తుందో తెలియలేదు.

ఇన్సులిన్ ఒక పుటికల అభిప్రాయపడ్డారు. అని అంతర్మూలం నుండి ఇన్సులిన్ అని నామకరణం చేశారు. లాటిన్ భాషలో ఇన్సులా (insula) అనగా దీని అని అర్థం. అయితే అప్పటికి ఇంకా ఇన్సులిన్ వేరుచేసే పద్ధతిని కనుగొనలేదు. 10 సంవత్సరాల తరవాత టొరంటో, బాంటింగ్, బెస్ట్ మరియు మెక్లాడ్ శాప్ర్ వేత్తల బృందం క్రుళ్ళపోయిన జంతువుల క్లోముం నుండి ఇన్సులిన్ ను వేరుచేయగలిగారు. క్లోము గ్రంథి లేని కుక్కలలో అంతరసిర (intravenous) ఇంజెక్షన్ ద్వారా ఈ పదార్థాన్ని (ఇన్సులిన్) ఇచ్చినప్పుడు కుక్క రక్తంలో చక్కెర శాతం తగ్గిపోవటం, కుక్క ఆరోగ్యంగా జీవించి ఉండటం గమనించారు. ప్రస్తుతం చక్కెర వ్యాధితో బాధపడే వారికి ఇన్సులిన్ ను చర్చంలోకి ఇంజెక్షన్ ద్వారా ఇస్తారు.

ఇన్సులిన్ ఒక రసాయనిక సమ్మేళనం. అది ఉత్పత్తి అయిన కణం నుండి రక్తంలోకి ప్రవేశించగానే చర్య చూపుతుంది.

ఇతర రసాయనిక సమన్వయాలు

మన శరీరంలో ఒక భాగంలో జరిగే సంఘటనలను రక్తంలోకి ప్రసరించే కొన్ని పదార్థాలు ప్రభావితం చేస్తా నియంత్రిస్తాయి. 1905 సంవత్సరంలో స్టార్లింగ్ అనే అంగ్ శరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్త రక్తంలో ప్రవించే ఇటువంటి పదార్థాలకు హోర్మోనులు (Hormones) అని పేరు పెట్టడు. హోర్మోన్లను ప్రవించే గ్రంథులను వినాళ గ్రంథులని (Endocrine glands) అంటారు. మీటి ప్రావాలను తీసుకొని వెళ్ళడానికి ఎటువంటి నాళాలుగాని, గొట్టలుగాని ఉండవు. అవి నేరుగా రక్తంలో కలసిపోతాయి. అందువల్ల ఈ గ్రంథులు కాలేయం, క్లోమం (ఇది వినాళగ్రంథి) వంటి గ్రంథుల కంటే భిన్నమైనవని భావిస్తారు. కాలేయం, క్లోమం వంటి గ్రంథుల ప్రావాలు నాళాలలో ప్రవహిస్తుంటాయి. వాటిని నాళగ్రంథులు అంటారు.

మానవ దేహంలో ఉండే వినాళ గ్రంథులు వాటి హోర్మోన్లను శరీరంలోకి ఎల్లప్పుడు ఒకే నియమిత స్థాయిలో ప్రావాలను ఉత్పత్తి చేయవు. ఉదాహరణకు ఎండ్రినలిన్ హోర్మోను తక్కువ మొత్తంలో ఉత్పత్తి అవుతుంది.

హోర్మోనులు శరీరంలో జరిగే జీవక్రియల మీద అనేక రకాలుగా ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. ఉదాహరణకు కుక్క మీ వెంటవడుతుంటే ఏమి చేస్తారు? మీరు మొట్టమొదటగా చేసే చర్య ఏమిటి? మీరు భయపడినప్పుడు మీ శరీరంలో వచ్చే మార్పులు గమనించారా?

ఎవ్వరూ కుక్కతో పోట్లాడాలనుకోరు కదా! మొదటగా మనం చేసే పని కుక్కను చూసిన వెంటనే అక్కడి నుండి పరుగిత్తడమే.

పోట్లాడుకుంటున్న మనషులు, జంతువుల శరీర భాష ఎలా ఉంటుందో రాయండి. సాధారణంగా మనం భయపడ్డప్పుడు వ్యాదయ స్ఫురణ పెరుగుతుంది. శాస్ఫోటించే రేటు, రక్తపీడనం కూడా పెరుగుతాయి. మన శరీరంపై వెంట్లుకలు నిక్కబోడుచుకుంటాయి (goose bumps). అలాగే మరికొన్ని శారీరక మార్పులు కూడా మనకు కనపడకుండానే జరుగుతుంటాయి. కంటిపాప విస్తరిస్తుంది. చర్యం చురుకుదనాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మూత్రవిసర్జన, మలవిసర్జన కూడా జరగవచ్చి. నురక్షిత ప్రాంతానికి చేరామనుకున్న తరవాతనే మనం సాధారణ స్థాయిలోకి వస్తాం.

గత పారంలో మనం నాడీ సమన్వయం గురించి అధ్యయనం చేశాం. నాడులు జ్ఞానేంద్రియాల నుంచి ఉద్దీపనలను కేంద్రియ నాడీ వ్యవస్థకు అందజేసి అక్కడినుండి కండరాలకు ఆదేశాలను ఇస్తుంది. కానీ పై సందర్భంలో నాడీ వ్యవస్థ యొక్క చర్య చాలా పరిమితమైనది. శరీరంలో ఈ మార్పులన్నింటిని అండ్రినల్ అనే వినాళగ్రంథి నుండి విడుదలయ్యా అండ్రినలిన్ అనే రసాయన హోర్మోన్ ప్రభావితం చేస్తుంది. శరీరంలోని వివిధ చర్యలు హోర్మోన్ల ద్వారా నియంత్రించబడి నాడీ వ్యవస్థతో సమన్వయపరుస్తుంది. నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్థావీయ గ్రంథి వ్యవస్థ కలిసి పనిచేయడం వలన నియంత్రణ సమన్వయాన్ని సాధిస్తాయి.



పటం-17: కోడిపందెం

అడ్రినల్ హోర్మోన్సు ఉద్యోగాలు కలుగజేసే లేదా పోరాట పలాయన హోర్మోన్ (organ of fight and flight) అని ఎందుకు అంటారు? మీ ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి తెలుసుకోండి.

వినాళగ్రంథుల వ్యవస్థను అంతస్తావీ వ్యవస్థ (Endocrine system) అంటారు. వినాళగ్రంథులు, అవి స్రవించే హోర్మోన్ల వివరాలు పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక-2: అంతస్తావ గ్రంథులు

వినాళగ్రంథి పేరు	ఉండే స్థానం	స్రవించే హోర్మోన్	హోర్మోన్ ప్రభావం వలన శరీరం చూపే ప్రతిస్పందన
పీయూషగ్రంథి	మెదడు అదుగు భాగం	1. సామాటోట్రోఫిన్ 2. డైరోట్రోఫిన్ 3. గోనాడోట్రోఫిన్ 4. అడ్రినోకార్బికో ట్రోఫిక్ హోర్మోన్ 5. లూయాటైనేజింగ్ 6. థాలికల్ స్టిములేటింగ్	ఎముకల పెరుగుదల డైరాయిడ్ గ్రంథపైన ముష్టాలు మరియు స్ట్రీ బీజకోశాలపైన అడ్రినల్ కార్బోన్స్ ను ఉత్సేజిపరుస్తుంది పురుషులలో టెస్టోస్ట్రోన్ స్రవించుటకు స్ట్రీలలో అండోట్స్టర్సం, కార్పుస్ లూయాటియమ్ అభివృద్ధి, ప్రోజెస్టోరిన్ స్రవించుటకు పురుషులలో శుక్రకణాల ఉత్పత్తికి స్ట్రీలలో గ్రాఫియన్ పుట్టికల అభివృద్ధి, ఈస్టోజన్ స్రవించుట, పాల ఉత్పత్తి మరియు స్రవించుట
డైరాయిడ్	గొంతు	డైరాక్సీన్	సాధారణ పెరుగుదల రేటు మరియు జీవక్రియలపైన
స్టీ బీజకోశం	ఉదరం కింద	1. ప్రోజెస్టోరిన్ 2. ఈస్టోజన్	గర్భాశయం పెరుగుదల, పిండప్రతిస్థాపన, స్థనగ్రంథుల అభివృద్ధి కటివలయం పెరుగుదల 28 రోజుల బుటువక్రం నియంత్రణ
ముష్టాలు	ముష్టగోళులు	టెస్టోస్ట్రోన్	పురుషులల్లో ముఖంపైన వెంటుకల పెరుగుదల కండరాల అభివృద్ధి, కంరస్పరంలో మార్పు లైంగిక ప్రవర్తన, పురుష లైంగిక అవయవాల అభివృద్ధి
అడ్రినల్	మూత్రపిండంపైన అడ్రినల్		హృదయ స్పందనను పెంచడం. రక్తంలో చక్కెర శాతాన్ని పెంచడం. హృదయ ధమని వ్యాసాన్ని, కంటిపాప వ్యాసాన్ని పెంచడం.

నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్తావ వ్యవస్థ ద్వారా నియంత్రించబడే కొన్ని విధులను ఆలోచించి, వాటి జాబితాను తయారు చేయండి.

పునఃశ్వరణ యాంత్రికం (Feedback mechanism)

కుక్క వెంటపదినపుడు కలిగే ఉద్దేశగ్రహిను జ్ఞాపకం తెచ్చుకోండి. కోపం వచ్చినప్పుడు, ఉద్దేశగం కలిగినపుడు ఎడినలిన్ హార్ట్‌న్ రక్తంలో ఎక్కువగా విడుదలవుతుంది.

- కోపం ఎంత సమయం ఉంటుందో గమనించారా?
- కోపం ఎందుకు తగ్గుతుంది?
- కోపం ఎక్కువ సమయం ఉంటే ఏమవుతుంది?

కోపం ఒక స్వల్పకాలిక ప్రక్రియ. రక్తంలో ఎడినలిన్ ఎక్కువగా విడుదలైనప్పుడు కోపం ఎక్కువవుతుందని మనకు తెలుసు. రక్తంలో అడినలిన్ స్థాయిలు తగ్గుతున్న క్రమంలోనే కోపం కూడా తగ్గుతూ చివరికి సాధారణ స్థితికి వస్తాం. అంటే రక్తంలో ఎడినలిన్ స్థాయిలు పెరిగితే కోపం వంటి మానసిక స్థితులు ఏర్పడతాయని చెప్పవచ్చు.

- రక్తంలో ఎడినలిన్ ఎక్కువగా విడుదలయితే జీవక్రియల్లై ఎలాంటి ప్రభావం ఉంటుంది?

రక్తంలో చక్కెర సాధారణ స్థాయి కంటే ఎక్కువైనప్పుడు రక్తంలో ఎక్కువ ఇన్సులిన్ విడుదలవుతుంది. చక్కెర శాతం సాధారణ స్థాయికి వచ్చినప్పుడు ఇన్సులిన్ విడుదల తగ్గిపోతుంది. అందుకే మన శరీరంలోని వినాళ గ్రంథులు విడుదల చేసే హార్ట్‌న్ లు నియమిత పరిమాణంలో శరీరం తమ సాధారణ విధులు నిర్వహించడానికి అవసరమవుతాయి. దీని అర్థం మన శరీరంలో హార్ట్‌న్ ల ఉత్పత్తి మరియు విడుదలను క్రమబద్ధికరించే యంత్రాంగం ఉండాలి.

అంతస్తావీయ గ్రంథులు విడుదల చేసే హార్ట్‌న్ ల పరిమాణం మరియు సమయం మన శరీరంలో అంతర్గతంగా నిర్మితమైన పునఃశ్వరణ యాంత్రికం (Feedback mechanism) నియంత్రిస్తుంది. నాడీవ్యవస్థగాని, అంతస్తావ వ్యవస్థగాని ఏది విడివిడిగా పని చేయవు. రెండు కలిసి సమన్వయంతో నియంత్రణ క్రియల్లో పాల్గొంటాయి.

మొక్కలలో నియంత్రణ

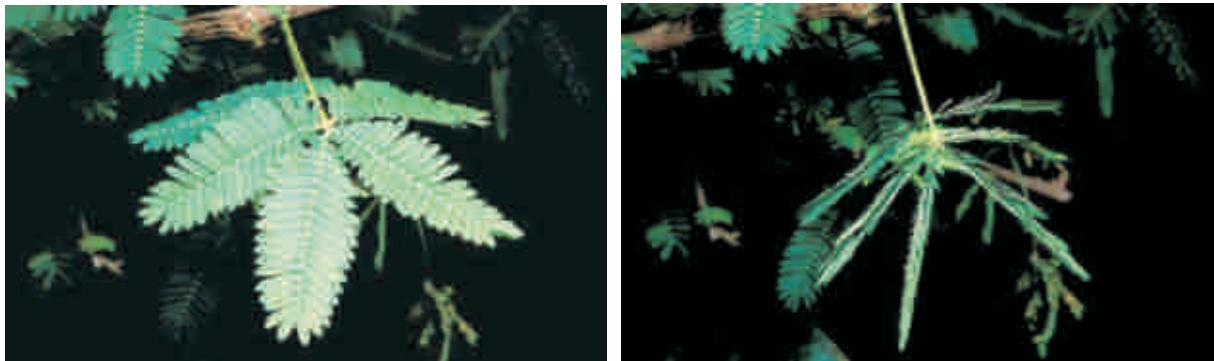
మొక్కలు ఉద్దీపనలకు ఎలా ప్రతిస్పందిస్తాయి?

మన శరీరంలో నియంత్రణ యంత్రాంగం ఎలా పనిచేస్తుందో తెలుసుకున్నాం కదా! మొక్కలలో కూడా ఇటువంటి నియంత్రణ వ్యవస్థ ఉందా? చిన్న కృత్యం ద్వారా తెలుసుకుందాం.



కృత్యం-4

అత్తిపత్తి పత్రాలను ముట్టుకొని పత్రాలు ఎలా ప్రతిస్పందిస్తాయా చూడండి. మనం ముట్టుకున్నప్పుడు పత్రాలు ముడుచుకున్నాయా? ఏ దిశలో ముడుచుకున్నాయి?



పటం-18: అత్తిపత్తి



మీకు తెలుసా?

మైమోసాప్ర్యూడికా పత్రవుంతం అదుగు భాగంలో ఉబ్బెత్తుగానున్న మెత్తలీ తల్పం వంటి నిర్మణం ఉంటుంది. దీనిని పల్టైని (Pulvine) అంటారు. వీటి కణాలలో ఎక్కువగా కణాంతర అవకాశాలు మరియు ఎక్కువ మొత్తంలో నీరు ఉంటుంది. నీటి పీడనం వలన పల్టైని ఆకును నిలువుగా ఉంచుతుంది. అత్తిపత్తి మొక్క స్పుర్జుతోనాస్టిక్ చలనాన్ని (nastic movement) చూపిస్తుంది. దీనిని స్పుర్జానువర్తనం (Thigmotropism) అంటారు. మనం ఆకులను ముట్టుకున్నప్పుడు విద్యుత్ ప్రచోదనాలు ఉప్పత్తి అవుతాయి. ఈ ప్రచోదనాలు మొక్క హోర్స్‌ర్స్‌నలపై ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. ఈ హోర్స్‌ర్స్‌నల వలన పంత్రంలోని ఈనెలకు దగ్గరగా ఉన్న ఉబ్బెత్తు పల్టైనిలోని నీరు పత్రంలో వేరే భాగాలవైపు వలస వెళుతుంది. అందువలన పల్టైని గట్టిదనాన్ని కోల్పోతుంది. దానిఫలితంగా ఆకు ముదుచుకొని పోతుంది. 20-30 నిమిషాల తరవాత పల్టైనిలోకి నీరు తిరిగి చేరడం వలన అది గట్టిపడి ఆకులు తిరిగి నిలువుగా మారుతాయి.

- ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందనలను చూపే మొక్కల ఉదాహరణలు మరికొన్నింటిని రాయండి. తీగలు కలిగిన మొక్కలు ఆధారాన్ని చుట్టుకుంటూ పెరుగుతాయి. అవి అలా ఎందుకు పెరుగుతాయి? వీటిని కూడా ఉద్దీపనలకు చూపే ప్రతిస్పందనలు అని చెప్పవచ్చా?

మొక్కలు మరియు జంతువులు రెండు కూడా తమ పరిసరాలలోని ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందనలను చూపిస్తాయి. కానీ ఈ ప్రతిస్పందనల తీరు మొక్కలలో జంతువులలో వేరువేరుగా ఉంటాయి.

పెద్ద జంతువులలో నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్థావీ వ్యవస్థ ఉండడం వలన అవి ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందిస్తాయి. కానీ మొక్కలలో నిర్దిష్టమైన అంతస్థావీ వ్యవస్థగాని, నాడీవ్యవస్థగాని లేదు. మొక్కలలో హోర్స్‌ర్స్‌నల ద్వారా నియంత్రించే యాంత్రికం ఉంది.

మొక్కలు కాంతి, నీరు, ఉష్ణం, స్పృహ, ఒత్తిడి, గురుత్వాకర్షణ, రసాయనాలు మొదలైన ఉద్దీపనలకు అనుగుణంగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. మొక్కలలోని హోర్స్‌ర్స్‌నలను పైటో హోర్స్‌న్లు (పైటో అంటే మొక్కలు అని అర్థం) అంటారు. ఇవి పైన తెలిపిన ఉద్దీపనల ప్రతిస్పందనలను నియంత్రిస్తాయి. పైటో హోర్స్‌ర్స్‌నలు మొక్కల పెరుగుదలకు సంబంధించిన ఏదో ఒక అంశాన్ని నియంత్రిస్తా సమస్యలు చేస్తుంటాయి. కాబట్టి వీటిని పెరుగుదలను నియంత్రించే పదార్థాలని కూడా అంటారు. కింది పట్టికలో కొన్ని ముఖ్యమైన పైటో హోర్స్‌న్లు ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక-3 : మొక్కలలో హార్స్‌నులు

హార్స్‌నులు	ఉపయోగాలు
ఆక్షిస్	కణం పెరుగుదల మరియు కాండం, వేరు విభేదనం.
జిబ్జరెల్చిన్స్	విత్తనాల అంకురోత్పత్తి. కోరకాలు మొలకెత్తడం. కాండం పొడవవడం. పుష్టించడానికి ప్రేరేపించడం. విత్తనాలు లేని ఘలాల అభివృద్ధి. కోరకాలు మరియు విత్తనాలలో సుప్తావస్థను తొలగించడం.
సైటోక్టినిస్	కణవిభజనను ప్రేరేపించడం. పార్ఫ్యూ కోరకాలు పెరుగుదలను ప్రేరేపించడం. ఆకులురాలకుండా చేయడం. పత్రరంధ్రాలు తెరుచుకొనే విధంగా చేయడం.
అబ్సైనిక్ ఆమ్లం	పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనుట, విత్తనాల సుప్తావస్థ
శధలీన్	ఘలాలు పక్కానికి రావడం.

విత్తనాలలో సుప్తావస్థను గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి

కృత్యం-5

గాజు జాడీని తీసుకొని మట్టితో నింపండి. జాడి గోద అంచు వెంబడే ఉండేలా చిక్కుడు విత్తనాన్ని నాటండి. ఇలా చేయడం వల్ల విత్తనం మొలకెత్తడాన్ని కాండం మరియు వేరు పెరుగుదలను చూడవచ్చు. 4-5 రోజుల తరువాత విత్తనాలు మొలకెత్తడాన్ని మనం గమనిస్తాం. జాడిని సూర్యురశ్చిలో పెట్టండి. కాండం, వేరు ఎలా పెరుగుతుందో పరిశేలించండి. మొక్కకు నాలుగైదు ఆకులు వచ్చిన తరువాత కుండీని అడ్డంగా పడుకోబెట్టినట్లుగా క్షితిజ సమాంతరంగా ఉంచండి. వారం రోజులపాటు వేరు మరియు కాండం పెరుగుదలను పరిశేలించండి..

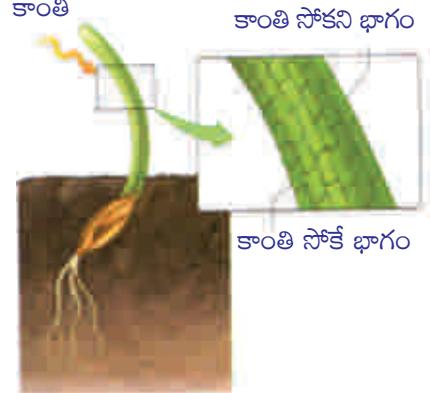
- కాండం వారం తరువాత సమాంతరంగానే పెరుగుతున్నదా?
- కాండం యొక్క ఏ భాగం బాగా పెరిగింది? ఏ భాగంలో పెరుగుదల లేదు? ఈ మార్పుని తీసుకొనివచ్చింది ఏమిటని నీవు భావిస్తున్నావు?



పటం-19:
కాంతిషైపు వంగుట

కాంతికి అభిముఖంగా మొక్క ఎదగడాన్ని గమనించండి. మొక్క కాంతి పెరుగుదలకు కారణమైన ఆక్షిస్లు వంగిన కాండంపైన ఎటువంటి ప్రభావాన్ని చూపుతున్నాయో కాంతి అనువర్తనాన్ని ప్రదర్శిస్తూ ఉధీపనకు ఎలా ప్రతిస్పందనలు చూపుతున్నాయో పరిశేలించండి.

కాంతి సోకని కాండ భాగంపైన ఎక్కువ ఆక్షిస్లు చేరడం వలన ఆ భాగంలో కణాలు వేగంగా తగ్గి పెరుగుతాయి. దాని వ్యతిరేక భాగంలో కణాలు నెమ్ముదిగా పెరగడం వలన కాండం వంగుతుంది.



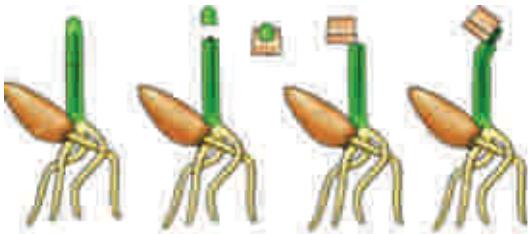
పటం-20: కణాలు వంగడం

వంగిన మరియు నిలవుగా ఉన్న లేత కాండ భాగాన్ని సేకరించండి. రెండు భాగాల అడ్డుకోతను సూక్షుదర్శినిలో పరిశేలించండి.

- మీరు బాహ్యచర్య కణాల ఆకారంలో ఏమైనా మార్పు గమనించారా?

చార్లెన్ డార్విన్ మరియు అతని కొడుకు ప్రాన్సీన్ డార్విన్ కూడా కాంతి అనువర్తనం (phototropism) పై కొన్ని ప్రయోగాలు చేశారు. మొక్క కాండం కొనభాగం ప్రాంకుర కవచాన్ని (Colioptyle) స్ఫూపాకారంగానున్న ఇనుపరేకుతో మూసి ఉంచారు. మొక్కకు ప్రక్క నుండి కాంతి సోకే విధంగా సూర్యురశ్చిలో అమర్చారు. అప్పుడు అంకురంలో వంగడం అనే ప్రత్యేక లక్ష్ణమేమీ కనబదలేదు. కానీ తరువాత స్ఫూపాకారపు ఇనుపరేకు గుండా కాంతిని ప్రసరింపజేసినప్పుడు మొక్క ఆ దిశలో వంగడం జరిగింది. దీని ఆధారంగా అంకురంపైన పార్ష్వ కాంతి సోకేలా జేసినప్పుడు “ఎదో ప్రభావం” పైనుండి కిందికి ప్రసరించడం వలన మొక్కలో వంపుకు కారణమవుతున్నదని వారు నిర్ధారించారు.

1926లో యఫ్.డబ్బ్యూ. వెంట్ అనే డచ్ వృక్ష శరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్త మొక్కలలో



పటం-21: వెంట్ ప్రయోగం

వంపుకు కారణమవుతున్న “ఎదో ప్రభావాన్ని” వేరుపరచడంలో సఫలీకృతులయ్యారు. ఓటు ధాన్యపు అంకురం యొక్క ప్రాంకురం కవచాన్ని కత్తిరించాడు. కాండం కొనపైన అగార్ అగార్ ముక్కను పెట్టి గంటనేపు అలాగే ఉంచాడు. తరువాత అగార్ అగార్ను చిన్న చిన్న పెట్టెలుగా కత్తిరించాడు. ప్రతి పెట్టె వంటి అగార్ని తొడుగు కత్తిరించిన మొక్క కాండంపైన ఒక వైపుకు ఉండేలా పెట్టాడు. తరువాత వాటిని చీకటిగదిలో ఉంచాడు. గంట తరువాత ప్రాంకురంలో అగార్ పెట్టిన భాగానికి రెండవ వైపున నిర్ధిష్టమైన వంపు కనబడింది. పటం-20 పరిశీలించండి.

ప్రాంకుర కవచంతో సంబంధంలేని అగార్ కాండం కొనభాగం ఎటువంటి వంపును ప్రదర్శించలేదు. అగార్ ముక్క ఉంచిన భాగంపైను కొఢిగా వంపు కనబడింది.

ఈ ప్రయోగం ఆధారంగా వెంట్ ఊహించిందేమిటంటే ప్రాంకుర కవచం కొనభాగంలో మార్పు రసాయనిక ఉద్దీపన వలన జరిగిందని ఈ రసాయనిక ఉద్దీపనలకు ఆక్రిస్టు అని పేరు పెట్టాడు. ఈవిధంగా వెంట్ ఆక్రిస్టు అనే మొట్టమొదటి మొక్క హోర్స్‌న్సు కనుగొనగలిగాడు.

మొక్కలలో అనువర్తనాలు (Tropic and nastic movement in plant)



పటం-22: నసిటికలు

పై ప్రయోగాల ఆధారంగా మనం గమనించిందేమిటంటే మొక్క భాగాలు బాహ్య ఉద్దీపనలకు లోనైనప్పుడు చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇటువంటి చలనాలను అనువర్తన చలనాలు (Tropic movements) అంటారు. కొన్ని సందర్భాలలో ఉద్దీపనలకు దిశ చలన దిశను నిర్ధారిస్తుంది. మరికొన్ని సమయాలలో చలన దిశ ఉద్దీపనల దిశను నిర్ధారించదు. ఇటువంటి ప్రతిస్పందనలను ‘నాసిట్ చలనాలు’ (nastic movement) అంటారు.

కిటికీ దగ్గర పెరుగుతున్న తీగ మొక్కలో పెరుగుదలను గమనించండి. తీగలు కాండం కాంతి సోకుతున్న వైపుకు పెరుగుతుండడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. ఇలా వేంక్కలు కాంతికి అనుకూలంగా ప్రతిస్పందించడాన్ని ‘కాంతి అనువర్తనం’ (photo tropism) అంటారు.

వేరు భూమివైపు పెరుగుతుందని మనకు తెలుసు. అంటే మొక్కలు గురుత్వాకర్షణ బలంవైపుగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. దీనిని ‘గురుత్వానువర్తనం’ (geo tropism) అంటారు.

రాళ్ళనుగాని, గోడలనుగాని అంటిపెట్టుకొని పెరిగే మొక్కలలో వేర్లు రాయి లేదా గోడవైపు నుండి దూరంగా నేలలో నీరు ఉన్న ప్రాంతంవైపు పెరుగుతుంటాయి. ఇటువంటి ప్రతిస్పందనను ‘నీటి అనువర్తనం’ (hydro tropism) అంటారు.

సులి తీగలలో ఆసక్తికరమైన చలనాన్ని చూస్తాం. చాలా మొక్కలు కాంతి అనువర్తనానికి అనుగుణంగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. కానీ దోసకాయ, కాకరకాయ వంటి తీగలలో కాండం బలహీనంగా ఉండి సన్నగా ఉండడం చేత పైకి ఎగబ్రాకదు. నులి తీగలు మొక్కను నిలువుగా పెరగడానికి దోషాదం చేస్తాయి. ఎగబ్రాకే మొక్కలలో నులి తీగలు సన్నగా, పొడవుగా దారాల మాదిరిగా కాండంపైన ఉండే ఈ సన్ననీ నిర్మాణాలు ఏదైనా ఆధారంవైపు పెరిగి దాని చుట్టు పెనవేసుకుంటాయి. స్వర్ఘ లేదా తాకడం వలన కలిగే ప్రతిస్పందనలను ‘స్వర్ఘానువర్తనం’ (thigmo tropism) అంటారు.

పుప్పం యొక్క అండాశయ భాగాన్ని రుచిచూస్తే తీయగా ఉంటుంది. సీతాకోకవిలుక మకరండం కొరకు పుప్పం చుట్టు తిరగడాన్ని జ్ఞాపకం తెచ్చుకోండి. పక్కం చెందిన కీలాగ్రం తియ్యని పదార్థాన్ని ప్రవిస్తుంది. ఈ రసాయన పదార్థం కీలాగ్రంపై పడిన పరాగరేణువులకు ఉద్దీపన కలుగజేస్తుంది. ఉద్దీపనలకు పరాగరేణువులు ప్రతిస్పందించి మొలకెత్తుతాయి. పరాగనాళం పరాగరేణువు నుంచి బయలుదేరి ఫలదీకరణం కొరకు అండాన్ని చేరుతుంది. ఇటువంటి రసాయనిక పదార్థాల ప్రతిస్పందనలను ‘రసాయనికానువర్తనం’ (chemo tropism) అంటారు.



కీలక పదాలు

ప్రచోదనం, ప్రతిస్పందన, నాడీకణం, శాస్వతకణం, తంత్రికాక్షం, నాడీసంధి, జ్ఞాననాఢులు (అభివాహినాఢులు), చాలక నాఢులు (అపవాహినాఢులు), సహసంబంధ నాఢులు, కేంద్రనాడీవ్యవస్థ, మెదడు, వెన్నపాము, మస్తిష్కమేరుద్రవం, పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ, ఇన్సులిన్, అంతఃప్రాప గ్రంథులు, హర్షేసులు, పునఃశ్వరణ యంత్రాంగం, వృక్ష హర్షేసులు, నాస్టిక చలనాలు, అనువర్తన చలనాలు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మన శరీరంలోని వివిధ విధులను అంతఃప్రాప్య వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థ కలసి సమన్వయం చేస్తాయి మరియు నియంత్రిస్తాయి.
- నాడీ వ్యవస్థ ప్రతిస్పందనలను మూడు రకాలుగా విభజిస్తాయి. ప్రతీకార ప్రతిచర్యలు, నియంత్రిత అనియంత్రిత చర్యలు.
- మానవ నాడీ వ్యవస్థను రెండు విభాగాలుగా అధ్యయనం చేస్తాం. 1) కేంద్రియ నాడీ వ్యవస్థ, 2) పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ.

- కేంద్రియ నాడీ వ్యవస్థలో మానవ మెదడు మరియు వెన్నుపొము ఉంటాయి. పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థలో రెండు రకాలు
1) స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ 2) నియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ
- స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థలో రెండు రకాలు 1) సహస్రభూత నాడీ వ్యవస్థ 2) సహస్రభూత పరనాడీ వ్యవస్థ పరస్పర భౌతిక వ్యతిరేక చర్యలకు ఇవే కారణభూతాలు.
- నాడీ కణం నాడీ వ్యవస్థ యొక్క క్రియాత్మక మరియు నిర్మాణాత్మక ప్రమాణం.
- ఒక నాడీకణం నుండి మరొక నాడీకణానికి ప్రచోదనం ప్రసారమయ్యే భాగాన్ని నాడీసంధి అంటారు.
- హర్షోస్సు ఒక భాగంలో ఉత్పత్తి అయి మరొక భాగంలోకి వెళ్లి తాము అనుకున్న లక్ష్యాన్ని సాధిస్తాయి.
- పునఃశురణ యంత్రాంగం (feedback mechanism) హర్షోస్సుల చర్యలను నియంత్రిస్తుంది.
- మొక్కలలో నిర్దిష్ట ఉద్దీపనాలు ఊదా కాంతి, రసాయనాల వలన ప్రతిస్పందనల వలన జరిగే చలనాలను (tropic movement) అంటారు.
- మొక్కల హర్షోస్సుల పెరుగుదలను ప్రభావితం లేదా నిరోధించే హర్షోస్సు, ఆక్సిన్లు, జిబ్బరెలిస్లు పెరుగుదలను ప్రభావితం చేసే అబ్సైనిక ఆవ్సుం పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది.



అభ్యసనానిమెరుగుపరచుకుండా

1. ఈ కింది భాళీలలో సరైన సమాచారాన్ని రాయండి.(AS1)

మునతేసిన వస్తువుపై
కాలు ఎట్టడం



వెన్నుపొము సమాచారాన్ని
విస్తేపించి ఆజ్ఞలు
జాలిచేయడం



2. జట్టగా పనిచేయడం వలన మన శరీరం వివిధ విధులను నిర్వహించగలగుతుందని మీరు అనుకుంటున్నారా?
అయితే ఉదాహరణతో వివరించండి.(AS1)
3. మీ శరీరం అంతప్రావ్య వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థతో సమన్వయంగా పనిచేస్తుందనడానికి కొన్ని
ఉదాహరణలిప్పండి.(AS1)
4. మీరు చెత్తుపోగు చేసే ప్రదేశం గుండా వెళ్లున్నారనుకోండి. మీరు వెంటనే ముక్కు మూసుకుంటారు. ఈ క్రియలో
జరిగే సంఘటనలను 1-5 వరకు అవి జరిగే క్రమంలో అమర్చండి.(AS1)
 - ఎ) ఎక్స్స్ చివర విద్యుత్ ప్రచోదనాలు, రసాయనాలను విడుదల చేస్తాయి.
 - బ) డిండ్రైట్ కణాలపై చేరిన ఉద్దీపనాలు రసాయనిక చర్యలు విద్యుత్ ప్రచోదనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
 - సి) విద్యుత్ ప్రచోదనాలు కణదేహం ఎక్స్ ద్వారా పంపిస్తాయి.
 - డి) రసాయనాలు సినాప్సును దాటి తరవాత న్యూరాన్కు చేరతాయి. అదే విధంగా అనేక విద్యుత్ ప్రచోదనాలు
అనేక న్యూరాస్టను దాటుతాయి.
 - ఎ) చివరగా న్యూరాన్ నుండి విడుదలైన ప్రచోదనం గ్రంథి వైపు చేరడం వలన చెడు వాసనను గుర్తించడానికి
మరియు కండర కణాలు ముక్కును మూసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతాయి.
5. సినాప్సు అంటే ఏమిటి? సమాచార ప్రసారంలో ఇది ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది. (AS1)
6. కింది వాటి మధ్యగల తేడాలను రాయండి.(AS1)
 - అ) ఉద్దీపన మరియు ప్రతిస్పందన
 - ఆ) అపవాహక మరియు అథివాహక నాడులు
 - ఇ) కేంద్రియ నాడీ వ్యవస్థ మరియు పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ
 - ఈ) గ్రాహకం మరియు ప్రభావకం

7. మొక్కలలో కాంతి అనువర్తనం ఎలా జరుగుతుంది?(AS1)
8. మొక్కలు ఉద్దిష్టపనలకు ఎలా ప్రతిస్పందిస్తాయో ఉదాహరణలివ్వండి.(AS1)
9. మొక్కలలో వేరు కాంతికి వ్యతిరేఖంగా పెరుగుతాయనే విషయాన్ని చూపించడానికి ఒక ప్రయోగాన్ని సూచించండి.(AS1)
10. మీ శరీరంలోని హోర్స్ నెల ప్రభావం వలన కనబడే మార్పులకు ఉదాహరణలివ్వండి.(AS1)
11. నిర్మాణానికి నాడీకణం, సాధారణ కణం కంటే ఏ విధంగా భిన్నమైనది? వివరించండి.(AS1)
12. నాడీకణ నిర్మాణం ప్రచోదనాల ప్రసారానికి అనువగా ఉండా? విశ్లేషించండి.(AS1)
13. మానవుడు తెలివైన జంతువు. ఈ విధమైన నిర్మాణానికి రావడానికి గల కారణాలు చర్చించండి.(AS1)
14. చేతిలో ఉండే నాడీకణ ఆక్స్యన్ కాలిలో ఉండే నాడీకణ ఆక్స్యన్ కన్నా చిన్నది. దీనిని నీవు ఎలా సమర్థిస్తావు?(AS1)
15. అనేక ప్రచోదనాలకు సెకనులో పద్మవంతులోనే ప్రతీకార చర్యలు మాపుతాం. మన శరీరంలో గల ఈ అద్భుతమైన నియంత్రిత వ్యవస్థ గురించి నీవు ఏమనుకుంటున్నావు?(AS1)
16. క్రిందివానిలో నియంత్రిత, ప్రతీకారచర్య అబ్యూసిత ప్రతీకార చర్యలను గుర్తించండి.(AS1)
 - ఎ) కళ్ళు ఆర్పడం బి) టేబులు తుడవడం సి) కీచోర్డు వాయించడం
 - డి) నోటిలో ఆహారం పెట్టుకోగానే లాలాజలం ఊరటం ఇ) విపరీతమైన శబ్దం విన్నపుడు చెవులు మూసుకోడం.
17. ఒక కుండీలోని మొక్కను మీ గదిలోని కిటికీ పక్కన ఉంచితే ఏం జరుగుతుంది?(AS2)
18. మన శరీరంలోని చర్యలన్నింటినీ మెదడు నియంత్రిస్తే ఏం జరుగుతుంది?(AS2)
19. డాక్టర్ ను కలిసినపుడు క్లోముగ్రంథి గూర్చి ఎటువంటి సందేహాలు అడుగుతావు?(AS2)
20. కుండీలో ఉన్న మొక్క మూలంలో మట్టి పడిపోకుండా ఏర్పాటుచేసి, దానిని తలకిందులుగా వేలాడదీయండి. మీ పరిశీలనల ద్వారా ఫోటోల్రోఫిజమ్ ను వివరించండి.(AS3)
21. పట్టి ఈకను తీసుకుని మీ శరీరంలో వివిధ భాగాలను దానితో తాకండి. మీ శరీరంలో అత్యంత సున్నితమైన భాగాన్ని గుర్తించండి. నిదించే సమయంలో కూడా ఇదేవిధంగా ఉంటుందా?(AS3)
22. మొక్క అగ్రభాగంలో ఉత్పత్తి అయ్యే హోర్స్ నుల గురించి అధ్యయనం చేయడానికి నీవు ఏ పద్ధతి అనుసరిస్తావు?(AS3)
23. వెన్నుపొము నియంత్రించే చర్యల గురించి మీ పారశాల గ్రంథాలయం నుండి వివరాలు సేకరించండి.(AS4)
24. కింది వాక్యాలను చదవండి. వినాళగ్రంథుల పనులతో పోల్చండి.(AS4)
 - ఎ) జీవులు ఫెరమోస్టనే రసాయన పదార్థాలను విడుదల చేస్తాయి.
 - బి) ఇవి నాళగ్రంథుల నుండి ప్రావాలు వెలవడడానికి సిగ్గుల్గా పనిచేస్తాయి.
 - సి) కొన్ని జాతులలో ఇవి రసాయన వార్తాహరులు
 - డి) తేనెటీగలు ఆహారం లభ్యమయ్యే ప్రదేశానికి ఇతర తేనెటీగలను ఆకర్షించడానికి ఫెరమోస్టను ఉపయోగిస్తారు.
25. మీ పారశాల గ్రంథాలయం నుండి లేదా అంతర్జాలం నుండి కపాల నాడులు మరియు వెన్నునాడులకు సంబంధించిన సమాచారం సేకరించండి.(AS4)
26. తంత్రికాక్షం-డెండ్రైట్, డెండ్రైట్-డెండ్రైట్ మధ్య అనుసంధానం చేసే పట్లాన్ని గీయండి. ఇవి ఈవిధంగా ఎందుకు అనుసంధానం చేయబడి ఉంటాయి?(AS5)
27. మెదడు పటం గీసి భాగాలు గుర్తించి, మెదడు ఎలా రక్షించబడుతుందో వివరించండి.(AS1)
28. నీవు రద్దీగా ఉండే వీధిలో నడుస్తున్నపుడు అకస్మాత్తుగా పెద్ద శబ్దం వినిపించింది. ఈ పరిస్థితిలో నీ శరీరంలోని అవయవాల మధ్య వివిధంగా సమన్వయం జరుగుతుంది. ఈ సందర్భాన్ని వివరించే రేఖాచిత్రాన్ని గీయండి.(AS5)
29. నాడీకణం మోడల్సు సరైన పదార్థాలను ఉపయోగించి తయారుచేయండి.(AS5)

30. మెదడు పటంగేచి భాగాలను గుర్తించండి. (AS5)
31. మీ సహాయి తరగతి గదిలో చేసే పనులను 45 నిమిషాలు గమనించండి. ఆ పనులలో నియంత్రిత చర్యలు, అనియంత్రిత చర్యలు ఏవి? (AS5)
32. నులితీగలు ఆధారానికి చుట్టుకొని తీగపైకి పాకటం గమనించడం ఉత్సాహంగా ఉంటుంది. ఈ అంశాల్ని నీవు ఎలా అభినందిస్తావు? (AS6)
33. హార్టోన్సు నిర్దిష్టమైన ప్రదేశంలో, నిర్దిష్టమైన పనిని నిర్వహించడానికి విడుదలవుతాయి. దీనిపై చక్కని వ్యాఖ్యానం రాయండి. (AS7)
34. సిగ్యండ్ ప్రాయిడ్ అనే మనోవిజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త మెదడు - కలల గురించి చేసిన పరిశోధనలపై సమాచారం సేకరించి పైన్ క్లబ్ సమావేశంలో చర్చించండి. (AS7)

కండి భాజీలను పూరించండి

1. మెదడులో అతిపెద్దభాగం _____
2. రెండు నాచీకణాలు కలిసేభాగం _____
3. మొక్క అంత్యాలలో (కాండాగ్రం, వేరు అగ్రం) కణాల పొదవు మరియు విభేదనములకు కారణమైన హార్టోన్సు
4. ధైరాక్సిన్ పని _____
5. జిభ్యరెల్లిన్ మరియు ఆక్సిన్స్ మొక్క పెరుగుదలకు సహకరిస్తే, అబ్సైన్సిక్ అమ్లం మొక్క పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది. కొన్ని సంఘటనలు ఈ కింద ఇవ్వబడ్డాయి. ఏటికి ఏ హార్టోన్ అవసరమవుతుంది? ఎందుకు?
 - అ) తోటమాలి తన తోటలో పెద్దపెద్ద ధాలియా మొక్కలను పెంచడానికి పోషకాలతోపాటు హార్టోన్ వాడతాడు.
 - ఆ) పొట్టి మొక్కలలో కొమ్మలు మందంగా మారడానికి హార్టోన్ వాడాలి.
 - ఇ) విత్తనాలను దీర్ఘకాలంగా నిల్వ చేయడానికి హార్టోన్ వాడాలి.
 - ఈ) కాండం కొనభాగం కత్తిరించిన తరవాత పార్ఫ్యూ మెగ్గలు పెరగడానికి హార్టోన్ వాడాలి.

సరైన సమాధానానికి గుర్తుంచండి

1. ఒక వ్యక్తి తన భావావేశాలపై నియంత్రణ కోల్పోయాడు. మెదడులో ఏ భాగం పనిచేయడం లేదు.
 - ఎ) మస్సిప్పు
 - బి) ద్వారగోర్డం
 - సి) మధ్యమెదడు
 - డి) అనుమతిష్టం
2. అత్తిపత్తిలో ఆకులు ముడుచుకోడం వలన జరిగే లాభం.
 - ఎ) కిరణజన్యసంయోగక్రియ తగ్గడం
 - బి) మేసే జంతువుల నుండి రక్కణ
 - సి) మొక్క హార్టోన్సుల విడుదల
 - డి) పెరుగుదల నియంత్రణ
3. మధుమేహానికి సంబంధించిన గ్రంథి.
 - ఎ) ధైరాయిడ్
 - బి) క్లోమం
 - సి) అధివృక్ష
 - డి) పీయూప్

పాఠం

6



ప్రత్యుత్పత్తి - పునరుత్థాదక వ్యవస్థ

మొక్కలు, జంతువులు తరువాత తరాలను ఉత్పత్తి చేయడం ద్వారా వాటి జాతిని కొనసాగించడానికి ప్రత్యుత్పత్తి (Reproduction) అనే జీవక్రియ అవసరమవుతుంది.

- కేవలం మనుగడ కొనసాగించడానికి ప్రత్యుత్పత్తి ఉపయోగపడుతుందని మీరు భావిస్తున్నారా?
- జీవులు ఎలా పెరుగుతాయి? దెబ్బ తగలడం వంటి సందర్భాలలో పాడైపోయిన, తొలగింపబడిన కణాల స్థానం ఎలా భర్తీ అవుతుంది? ఇందుకోసం ఉపయోగపడే ఏదైనా ప్రత్యేక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం ఉందా?

జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా తరువాత తరాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కొన్ని రకాల జీవులు వేరువేరు పరిస్థితుల్లో వేరువేరు రకాలుగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి. ఉదాహరణకు పౌరమీషియం లాంటి జీవులు అనుకూల పరిస్థితుల్లో ద్విరావిభూతి ద్వారా రెండు పిల్ల జీవులను ఉత్పత్తిచేస్తుంది. ఈ ప్రక్రియ చాలా వేగంగా జరగడంతో పాటూ ఎక్కువ సంఖ్యలో జీవులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ప్రతికూలపరిస్థితుల్లో రెండు పౌరమీషియంలు దగ్గరగా చేరి కేంద్రం పదార్థాలను పరస్పరం మార్పు చేసుకుంటాయి (సంయుగ్యం). అందువల్ల ఏర్పడే జీవులు, ప్రతికూల పరిస్థితులను తట్టుకోగలిగినవిగా ఉంటాయి.

ప్రత్యుత్పత్తికి పట్టే సమయం జీవి నుండి జీవికి మారుతూఉంటుంది. కొన్ని రకాల జీవుల్లో అనుకూల పరిస్థితులున్నప్పుడు ప్రత్యుత్పత్తి వేగంగా జరుగుతుంది.

జీవులల్లో ప్రత్యుత్పత్తి ఎంత వేగంగా జరుగుతుందో తెలుసుకునేందుకు కింది ప్రయోగం చేద్దాం.

కృత్యాలో

పాలలో బాట్టిరియా వృద్ధి చెందడం

పెరుగు తయారవడానికి లాక్ష్మిబాసిల్లస్ బాట్టిరియా తోడ్పుడుతుందని మనకు తెలుసు.

30 చెంచాల గోరు వెచ్చని పాలను ఒక గిన్స్‌లో తీసుకోండి. దానికి ఒక చెంచా పెరుగును కలపండి. మరొక గిన్స్‌లో అంతే పరిమాణంలో చల్లని పాలను తీసుకుని పెరుగు కలపండి. రెండు గిన్స్‌ల మీద మూత పెట్టి సమయాన్ని నమోదు చేయండి. ప్రతి గంటకు ఒకసారి పెరుగు తయారైనది లేనిది పరిశీలించండి. పెరుగు గట్టి పదుతూ ఉండడం బాక్సీరియాల సమూహాలు పెరుగుతున్నాయనడానికి సంకేతం. రెండు గిన్స్‌లలో పెరుగు తయారవడానికి పట్టే కాలాన్ని లెక్కించండి.

- రెండు గిన్స్‌లలోనూ ఒకే సమయానికి పెరుగు తయారయ్యాందా?
- ఒక స్వాను పెరుగులో ఉండే బాక్సీరియా సమూహాలు 30 స్వాష్ట పాలు పెరుగుగా మారడం వల్ల బాక్సీరియా 30 రెట్లు పెరిగాయని చెప్పవచ్చా?

వర్షాకాలంలో కొన్ని రకాల కీటకాల సమూహాలు ఉన్నట్టంది ప్రత్యుషమవడం చాలా ఆశ్చర్యంగా ఉంటుంది కదూ! చాలా రకాల కీటకాల జీవిత చక్రం కొద్ది నెలల్లోనే హృద్రవతుంది. ఈస్ట్, బాక్సీరియా, ఎలుకలు, ఆపులు, ఏనుగు, మనుషుల్లో ప్రత్యుత్పత్తికి పట్టే సమయంలో వ్యత్యాసం ఉంటుందని చెప్పవచ్చా?

ప్రత్యుత్పత్తి లైంగిక, అలైంగిక విధానాలలో జరుగుతుందని కింది తరగతులలో తెలుసుకున్నారు కదా! సంయోగ బీజాల కలయిక లేకుండా కేవలం ఒక జనక జీవి ప్రమేయంతోనే జరిగే ప్రత్యుత్పత్తిని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు. దీని గురించి మరికొన్ని విషయాలను పరిశీలించాం.

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual reproduction)



అలైంగిక విధానంలో ప్రత్యుత్పత్తి వివిధ రకాలుగా జరుగుతుంది. జీవులు జరిపే అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను పరిశీలించాం.

ఎచ్చిత్తి (Fission)



పటం-1:
పారామీషియంలో ఎచ్చిత్తి

పారామీషియం, బాక్సీరియా వంటి ఏక కణజీవులు రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ముక్కలుగా విడిపోవడం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఇవి సాధారణంగా ఏకరూపకత కలిగి ఉంటాయి. ఇది సాధారణంగా సౌప్రవయుతంగా జరుగుతుంది. పారామీషియం రెండుగా విడిపోవడాన్ని ద్విధావిచ్చిత్తి అంటారు. అమీబా వంటి కొన్ని ప్రాటోజోవాలలో రెండు కంటే ఎక్కువ పిల్లజీవులు ఒకేసారి ఏర్పడతాయి. దానిని బహుధావిచ్చిత్తి అని అంటారు. పారామీషియం వంటి జీవులలో తరచుగా ఈ విధానంలోనే ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.



పటం-2: ఈస్ట్లో కోరకీభవనం

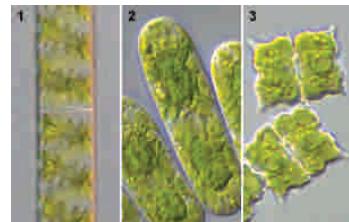
- పెరుగు తయారయ్యే క్రమంలో బాక్సీరియా ఏవిధంగా విభజన చెందిందని మీరు భావిస్తున్నారు?

కోరకీభవనం (Budding)×

జనక జీవి శరీరం నుండి అవే పోలికలతో ఉన్న నిర్మాణం బయటకు పెరుగుతుంది. అది జనక జీవి నుండి వేరై స్వతంత్రంగా జీవిస్తుంది. ఉదాహరణకు ఈస్ట్లో కోరకీభవనం.

ముక్కలగుట (Fragmentation)

కొన్ని జీవులు జనక జీవి శరీర ఖండాల నుండి కూడా పెరగగలవు. శరీరంలోని ఏ ఖండమైనా మొత్తం శరీరాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇటువంటి విధానం కేవలం బడ్డ పురుగులు, మొల్లులు, లైకేస్లు, స్ప్రోగైరా వంటి సరళజీవులలో మాత్రమే జరుగుతుంది. ఈ జీవులు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి కూడా జరుపుకోగలవు. శైవలాలు, శిలీంద్రాలు, కొన్ని రకాల మొక్కలలో ఇది సాధారణమైన ప్రత్యుత్పత్తి విధానంగా ఉంటుంది.



పటం-3: స్ప్రోగైర్

విత్తనరహిత ఫలాలు లేదా అనిషేఖ ఫలనాలు (Parthenogenesis)

ప్రస్తుత కాలంలో మనం విత్తనరహిత ఫలాలు పుచ్చకాయ, ద్రాక్ష మొదలగు వంప్పను అభివృద్ధిపరచగలిగాం. దీనిలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానంగా మార్పు చెందడం వలన జరిగే చర్య.

- ఇది ఎలా జరుగుతుందని మీరు భావిస్తున్నారు?

ఇది ప్రకృతిలో సహజసిద్ధంగా జరుగుతుంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవి ఒక్కాక్కసారి ఈ రకమైన అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి గురవుతుంది. దీనిని ఉపయుక్కమైన లక్ష్యాలున్న జీవులను పొందేందుకు ఉపయోగిస్తున్నాం. సాధారణంగా ఈ విధానంలో అండం క్షుయకరణ విభజన మరియు ఫలధీకరణం చెందకుండానే సంయుక్త బీజంగా అభివృద్ధి చెందుతుంది.

- జంతువులలో ఏ విధంగా జరుగుతుంది?

ఈ విధానంలో ఏర్పడే పిల్ల జీవులు ద్వయస్థితికాలు ($2n$)గా ఉంటాయి. పార్థోజెనేసిన్ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవుల్లో కూడా జరుగుతుంది. అంతేకాకుండా రోటిఫేరాకు చెందిన జంతువుల్లో కేవలం పార్థోజెనేసిన విధానంలో క్షుయకరణ విభజన జరిగి ఫలధీకరణ జరిగినా, జరగకపోయినా అండం అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఏక స్థితిక పిల్ల జీవులైతే మగ జీవులుగాను, ద్వయస్థితిలో ఉంటే అవి ఆడ జీవులుగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఇటువంటి వింత ప్రత్యుత్పత్తి విధానం తేనెటీగలు, చీమలు, కందిరీగలలో కనిపిస్తుంది. వీటిలో అలైంగిక మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను దాదాపుగా ఒకేసారి గమనించవచ్చు. జంతువులలో జరిగే పార్థోజెనేసిన, మొక్కలలో జరిగే పార్థోకార్పి గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి. వార్తా వ్యాఖ్యాను తయారు చేయండి.

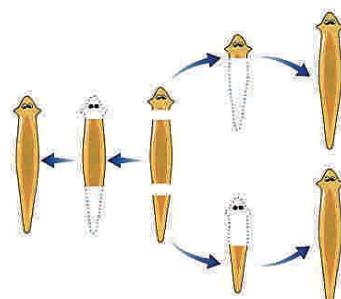


పటం-4: విత్తనరహిత ఫలం

పునరుత్పత్తి (Regeneration)

పూర్తిగా విభేదనం చెందిన అనేక జీవులకు తమ శరీర ఖండాల నుండి నూతన జీవిని ఇచ్చే సామర్థ్యం కలదు. అది ఎలా అంటే వీదైనా కారణం వల్ల జీవి తెగిపోవడం లేదా ముక్కలవడం జరిగితే, ఈ ఖండాలలో ప్రతి ముక్క ఒక కొత్త జీవిగా పెరుగుతుంది.

- ముక్కలవడాన్ని పునరుత్పత్తి ప్రక్రియగా పేర్కొనవచ్చా? ఎందుకు?



పటం-5: ప్లానేలియాలో పునరుత్పత్తి

- ఏ రకమైన విచ్చిత్రి ప్రక్రియ తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ సమాహారమను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది?
- ఆశించిన లక్షణాలు గరిష్టంగా రాబట్టాలంటే ఏ రకపు అల్లెంగిక విధానం అనుకూలమైనది?

శాఖీయ వ్యాప్తి (Vegetative propagation)



ఉన్నత స్థాయి మొక్కలలో సహజంగా లేదా కృతిమంగా శాఖీయ పద్ధతిలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.

ఎ) సహజమైన శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి



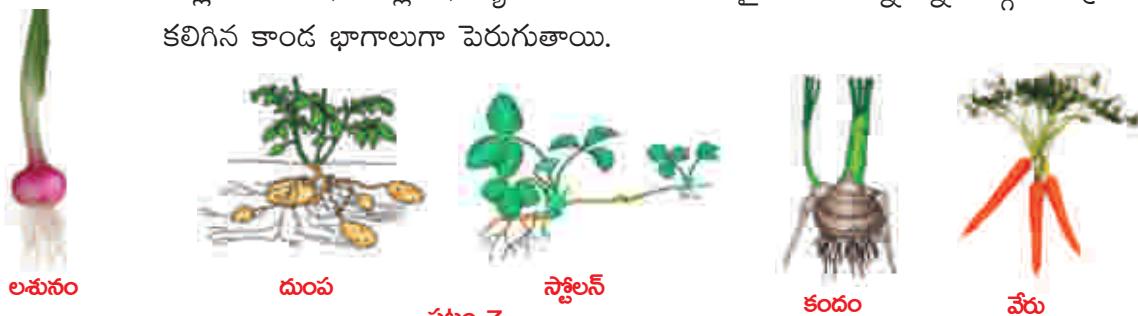
పటం-6: రణపాల

పత్రాలు: రణపాల వంటి మొక్కలలో ఆకుల అంచుల వెంబడి చిన్నచిన్న మొక్కలు పెరుగుతాయి.

కాండాలు: రన్నర్లు, స్టోలన్లు వంటి బలహీన వాయుగత కాండాలు నేలను తాకినట్లయితే అక్కడ నుండి పీచు వేర్లు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఒకవేళ జనక మొక్క నుండి ఈ భాగం విడిపోయినట్లయితే కొత్తగా ఏర్పడిన వేర్ల సహాయంతో కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. కాండం ద్వారా జరిపే మొక్కలకు కొన్ని ఉదాహరణలు గమనిధాం.

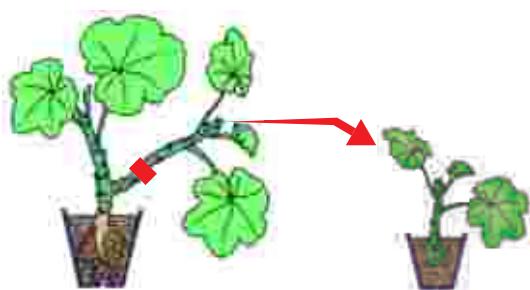
స్టోలన్లు - మల్లె, ప్రోబెర్రి; లఘువాలు - ఉల్లి; కొమ్ములు - పసుపు, అల్లం; దుంప - బంగాళదుంప, కంద, చేమ.

వేర్లు: దాలియా, ముల్లంగి, క్యారెట్ మొదలగు వాటిపై పెరిగే చిన్నచిన్న మొగ్గలు పత్రాలు కలిగిన కాండ భాగాలుగా పెరుగుతాయి.



బ) కృతిమ శాఖీయ వ్యాప్తి

ఛేదనం (Cutting)



జనక మొక్క నుండి కోరకం కలిగిన మొక్క భాగాన్ని వేరు చేసినపుడు ఆ ఛేదన భాగం నుండి కొత్త మొక్కగా పెరుగుతుంది. ఆ ఛేదనం చేసిన భాగాన్ని తడి నేలలో నాటాలి. కొద్ది రోజులలో వేర్లు ఏర్పడి మొగ్గలు పెరిగి కొత్త మొక్కగా పెరుగుతుంది. ఉదా: బంతి, గులాబి, మందార.

అంటు తొక్కుట (Layaring)

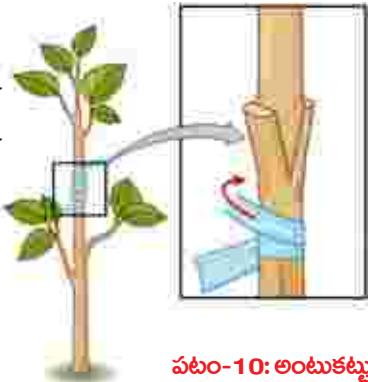


మొక్కలో కనీసం ఒక కణపు అయినా కలిగి ఉన్న శాఖను నేలవైపు వంచి, కొంత భాగాన్ని చిగుర్లు బయటకు కనిపించేటట్లుగా మట్టితో కప్పాలి. కొద్ది కాలం తరవాత ఈ కప్పి ఉంచిన భాగం నుండి కొత్త వేర్లు ఉత్పత్తి అవుతాయి. అప్పుడు ఈ కొమ్మును జనక మొక్క నుండి వేరుచేయాలి. వేళ్ళను

ఉత్పత్తి చేసిన భాగం కొత్త మొక్కగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఉదా: మల్లె, గన్నేరు.

అంటుకట్టుట (Grafting)

ఇందులో రెండు మొక్కలను దగ్గరగా చేర్చినపుడు రెండింటి కాండాలు కలిసిపోయి ఒకే మొక్కగా పెరుగుతాయి. దీనిలో నేలలో పెరుగుతున్న మొక్కను 'స్టోక్' అని, వేరే మొక్క నుండి వేరుచేయబడిన వేర్లులేని భాగాన్ని 'సయాన్' అని అంటారు. స్టోక్, సయాన్ రెండింటిని పాలిథీన్ కాగితంతో కప్పి పురి ఉన్న దారంతో కట్టాలి. వాంఘనీయ లక్షణాలు గల మొక్కలను పొందేందుకు అంటుకట్టే విధానాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఇతర పద్ధతులు ఉన్నప్పటికే అంటుకట్టే విధానాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తున్నారో ఇప్పుడు తెలుసుకుండాం. ఉదా: మామిడి, నిమ్మ



పటం-10: అంటుకట్టుట

మీ తోటలో రెండు రకాల పండ్లను కానే చెట్లు ఉన్నాయి అనుకుండాం. ఒక చెట్లుకు పెద్దవి, తక్కువ పండ్లనిచ్చే లక్షణం ఉంది. అయితే ఈ పండ్లు రుచిగా ఉన్నాయి. ఇంకాక చెట్లు చిన్నది, రుచిలేని పండ్లను అధిక సంఖ్యలో కాస్తుంది.

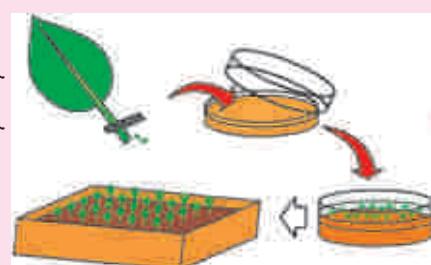
- ఏటిలో ఏది నీకు లాభదాయకంగా ఉండడానికి ఏయే లక్షణాలను ఎంపిక చేసుకుంటావు?
- వాంఘిత లక్షణాలన్న మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయాలంటే ఏ రకమైన శాఖీయ వ్యాపీ ఉపయోగపడుతుంది?
- కోరకీభవనం లేదా విచ్చిత్ర లేదా ముక్కలగుట విధానమేడైనా, ఏర్పడిన కొత్త జీవులు జనక జీవులను పోలి ఉంటాయి. ఇది నిజమేనా? ఎందువలన?

ఛేరనం, అంటుకట్టడం మొదలైన విధానాల ద్వారా వ్యాపి చెందే మొక్కలకు ఉదాహరణలు అరటి, అనాస, నారింజ, ద్రాక్ష, గులాబి మొదలగునవి.



మీకు తెలుసా?

వాణిజ్య రీత్యా సాంప్రదాయ పద్ధతులకు బదులుగా ఆధునాతన కృతిమ శాఖీయోత్పత్తి వద్ద తులైన కణజాలవర్ధనాన్ని ఉపయోగిస్తున్నారు. కణజాలవర్ధనంలో కేవలం మొక్కలలో కాన్ని కణాలు లేదా కణజాలాన్ని, మొక్క పెరుగుదల కారకాలు కలిగి ఉన్న వర్ధన యానకంలో ఉంచినపుడు అవి కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. ఈ విధానంలో వేల సంఖ్యలో మొక్కలను తక్కువ కాల వ్యవధిలో పెంచవచ్చు. దీనిని కణజాల వర్ధనం అంటారు.



అంటుకట్టడంలో రెండు మొక్కలలోని వాంఘిత లక్షణాలను కలిపేందుకు అవకాశం కలుగుతుంది. అంటుకట్టడం ద్వారా లేత సయాన్ చాలా తొందరగా ఫూలను, పండ్లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

కృతిమ శాఖీయ ఉత్పత్తి, ప్రయోజనాలు-నష్టాలు గురించి సమాచారాన్ని మీ పారశాల గ్రంథాలయం నుండి లేదా అంతర్జాలం నుండి సేకరించి తరగతి గదిలో చర్చించండి.

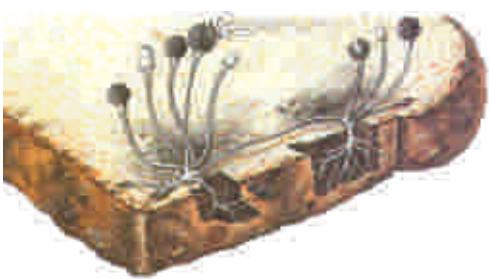
సిద్ధబీజాలు ఏర్పడుట

సాధారణంగా కుళ్లిపోతున్న ఘలాల మీద, నిలువ ఉన్న రొట్టె ముక్కలపైనా, ఇతర నిలువ ఆహార పదార్థాలపైన తెల్లని దారాల వంటి మరియు నల్లని పొడరు వంటి పదార్థాలను మనం గమనించే ఉంటాం. దానిని మీరు ముట్టుకున్నప్పుడు ఆ నల్లని పదార్థం మీ చేతి వేళ్లను అంటుకుంటుంది. ఇది రైజోపస్ అనే శిలీంద్రం నుండి ఉత్పత్తి అయిన ప్రత్యుత్పత్తి పదార్థం. మీరు 8వ తరగతిలో ‘సూక్ష్మజీవుల ప్రపంచం’ అనే పారంలో దీనిని గురించి నేర్చుకొని ఉన్నారు.

రైజోపస్ వందల సంఖ్యలో సూక్ష్మమైన ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. వీటినే సిద్ధబీజాలు అంటారు. సిద్ధబీజాశయం (Sporangium) పగిలినపుడు సిద్ధబీజాలు (Spores) గాలిలో వ్యాపిస్తాయి. ఈ సిద్ధబీజాలు ఆహారంపైగాని, నేలపైగాని పడతాయి. అనగా తేమ, తగినంత ఉపోగిత వంటి అనుకూల పరిస్థితులు లభించినట్లయితే అవి కొత్త రైజోపస్ లుగా పెరుగుతాయి. చాలా వరకు రైజోపస్, మూక్కార్, బాటీరియా, ఫెర్న్ వంటి పుష్పించని మొక్కలన్నీ ఇదే పద్ధతిలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.

పుయోగణాల కృత్కం

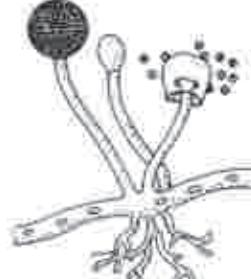
రైజోపస్ ను లేదా సాధారణ బూజును సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరీక్షించాలంటే దానిని మనం నియమిత పరిస్థితులలో సొంతంగా పెంచాలి. ఇందుకోసం బ్రెడ్సుగాని, రొట్టెనుగాని, ఘలాలుగాని లేదా కూరగాయలు గానీ ఉపయోగించవచ్చు. బూజు పెరగడానికి 4-10 రోజుల సమయం పడుతుంది. (ఎల్లీకి కారణమయ్యే బూజు పెంచడం మంచిది కాదు. దీని వలన తీవ్రమైన ఉభ్యసానికి గురికావచ్చు. తగుబూగ్రత వహించగలరు.)



పటం-11(ఎ): రొట్టెమీద పెరుగుతున్న రైజోపస్



పటం-11(బ): సూక్ష్మదర్శినలో రైజోపస్



పటం-11(సి): రైజోపస్ సిద్ధబీజాశయం

రొట్టెను ఒక గంటపాటు ఆరుబయట ఉంచడం వల్ల దానికి కావలసిన సాంక్రమిక పదార్థాలను గ్రహిస్తుంది. రొట్టెను ఒక ప్లాస్టిక్ సంచిలో ఉంచి, దానిపై నీటిని చిలకరించండి. అది తేమను గ్రహిస్తుంది. ఇప్పుడు సంచి లోపల కొంత గాలి ఉండేలా దారంతో ముడివేయండి. ఈ సంచిని మిగతా ఆహార పదార్థాలకు దూరంగా, చీకటి మరియు వెళ్గా ఉండే ప్రదేశంలో ఉంచాలి. సాధారణంగా వంట గదిలో పొయికి దగ్గరగా ఉండే అలమర దీనికి సరియైన ప్రదేశం. లేదా కిటికీ దగ్గర సంచిపైన వశ్యం బోర్డీల్లించి ఉంచవచ్చు. తేమ ప్రదేశాలలో బూజు బాగా పెరుగుతుంది. రెండు మూడు రోజుల్లో బూజు పెరగడం మొదలై ఒకటి రెండు వారాలలో పూర్తి స్థాయిలో పెరుగుతుంది.

ప్రతీ రెండు రోజులకొకసారి దానిని పరీక్షిస్తా, ఎందిపోకుండా కొంత నీటిని చల్లుతూ ఉండాలి. సంచిని మాత్రం తెరవవద్దు. ఒకవేళ రొట్టెను చేతులతో పట్టుకున్నట్లయితే మీ చేతులు శుభ్రంగా కడుగుకోవాలి. కావలసినంత బూజు ఏర్పడ్డాక సైడ్స్ ను సిద్ధం చేసి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో చూడాలి. ఇప్పుడు మీకు తెల్లని దారాల వంటి నిర్మాణాలు కనిపిస్తాయి. వాటి మీద నల్లని, బూడిదరంగు, ఆకుపచ్చ రంగులలో బుడిపెల వంటి భాగాలు కనిపిస్తాయి. దానిలో నుండి కొంత భాగాన్ని అగ్గిపెట్టలోకి తీసుకుని పారశాలకు తీసుకొని పోయి, ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో సైడ్స్ ద్వారా సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి.

ఉద్దేశం: రైజోఫ్సన్ సైడ్స్ ను తయారు చేయడం.

కావలసిన పరికరాలు: కొద్దిగా బూజు, సైడ్స్ (గాజువలక), కవర్ స్లిష్ట్, నీరు, చేతి గొజులు

విధానం:

- సైడు మధ్యలో డ్రాపర్ ద్వారా నీటిచుక్కను వేయాలి.
- పంటిపుల్ల (tooth pick) సహాయంతో కొంత బూజును తీసుకొని, దానిని సైడు మధ్యలో ఉండే నీటి చుక్కపై ఉంచాలి.
- ఇప్పుడు కవరు స్లిష్ట్ యొక్క అంచు నీటిచుక్కను తాకేటట్లు సరిచేసి, కింద నీటి బుడగలు లేకుండా బూజుపై కవరు స్లిష్ట్ ను అమర్చాలి.
- కవరు స్లిష్ట్ అంచుల్లో ఉండే నీటిని టీప్యూ పేపరుతో తొలగించాలి.
- సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించాలి.

సాధారణ బూజు మొక్కలలో సన్నని దారం వంటి తంతువులు, పలుచని కాండం లాంటి నిర్మాణాలు, వీటి చివరన బుడిపెల్లాంటి నిర్మాణాలు కనిపిస్తాయి. వీటినే సిద్ధబీజాశయాలు అంటారు. ఒక్కాక్క సిద్ధబీజాశయంలో వందలకొద్ది సూక్ష్మసిద్ధబీజాలు ఉంటాయి. సిద్ధబీజాశయం పగిలినపుడు సిద్ధ బీజాలు గాలిలో వ్యాపిస్తాయి.

ఇదేవిధంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే మరికొన్ని జీవుల పేర్లు రాయండి

సిద్ధ బీజాశయ పత్రం (Sporophyll)

ఫెర్న్ మొక్కలు కూడా సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ముదిరిన ఫెర్న్ ఆకుల అడుగు భాగంలో బూడిద రంగులో ఉండే అనేక మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలను సోరై అంటారు. సోరైలుండే పత్రాలను సిద్ధ బీజాశయ పత్రాలు అంటారు. వీటిని సేకరించి, జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. సిద్ధబీజాశయాన్ని నెమ్మడిగా నూడితో తెరవండి. లోపల సిద్ధబీజాలుంటాయి. వీటిని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి.

- ఫెర్న్, రైజోఫ్సన్లలో ఉండే సిద్ధబీజాలు, సిద్ధబీజాశయాల్లో మీరేవేనా పోలికలు గమనించారా?
- పట్టగాడుగుల గురించి విన్నారా? అవి ఎలా పెరుగుతాయి మీ తరగతిలో చర్చించండి.



పటం-12: ఫెర్న్ సిద్ధబీజాశయ పత్రం

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual reproduction)

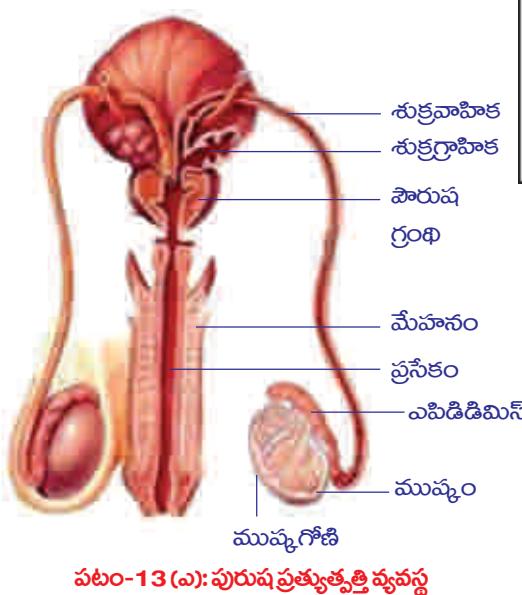
ఇంతకుముందు మీరు చదివినట్లు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగబీజాల కలయిక ద్వారా ఫలదీకరణ ప్రక్రియ జరుగుతుంది. ఫలదీకరణం తల్లి శరీరానికి బయటగానీ అంతర్గతంగాగానీ జరుగుతుంది. శరీరం బయట జరిగే దానిని బాహ్య ఫలదీకరణం (External fertilization) అనీ, శరీరం లోపల జరిగే దానిని అంతర ఫలదీకరణం (Internal fertilization) అంటారు. క్షీరదాల వంటి భూచర జీవులలో అండాలు శరీరంలో అంతర్గతంగా ఫలదీకరణం చెందుతాయి, తరవాత ఫలదీకరణం చెందిన అండం విభజన చెంది పిండంగా అభివృద్ధి చెందుతుంది.

చాలా పరకు చేపలు, ఉభయచరాలలో బాహ్య ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. స్త్రీ జీవి అధిక సంఖ్యలో అండాలను నీటిలోకి విడుదల చేస్తుంది. అదేవిధంగా పురుష జీవి మిలియన్ల సంఖ్యలో శుక్రకణాలను నీటిలోకి విడుదల చేస్తుంది. ఫలదీకరణ ప్రక్రియ ప్రకృతిచే నియంత్రించబడుతుంది. కాబట్టి స్త్రీ, పురుష జీవులు ఎక్కువ సంఖ్యలో అండాలను, శుక్రకణాలను విడుదల చేస్తాయి.

క్షీరదాల విషయంలో ముఖ్యంగా మానవునిలో ప్రత్యేకమైన ప్రత్యుత్పత్తి అంగాలు పురుషులలో, స్త్రీలలో అభివృద్ధి చెంది ఉంటాయి. ముష్ణులు, శుక్రవాహికలు, పొరుష, కౌపర్ గ్రంథితో కూడిన పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ, స్త్రీ బీజకోశం, అండవాహిక (ఫాలోపియన్ నాళం), గర్భాశయం, యోనితో కూడిన స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ గురించి 8వ తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. క్షీరదాలలో జరిగే ప్రత్యుత్పత్తిని గురించిన విశేషాలను నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

జరాయు క్షీరదాలలో (Placental Mammals) ప్రత్యుత్పత్తి - మానవుడు

జరాయు క్షీరదాలు, ప్రత్యేకించి మానవుని గురించి అధ్యయనం చేసేటప్పుడు మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి జరపటానికి ప్రత్యేకమైన అవయవాలు ఏర్పడ్డాయి. వాటి గురించి వివరంగా తెలుసుకుండాం.



పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

పటము 13-(ఎ) పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను పరిశీలించండి. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో-1) ఒక జత ముష్ణులు 2) ఒక జత శుక్రనాళికలు 3) ఒక జత ఎపిడిడిమిస్లు 4) ఒక జత శుక్రవాహికలు 5) ఒక జత శుక్ర గ్రాహికలు 6) ఒక జత స్ఫులన నాళములు 7) ఒక పొరుష గ్రంథి 8) ఒక జత కౌపర్ గ్రంథులు 9) ఒక మూత్ర జననేంద్రియ నాళిక (ప్రసేకం) అనే భాగాలుంటాయి. వాటి అమరిక, విధులను గురించి తెలుసుకుండాం.

ముష్ణులు (Testis): ముష్ణులు శరీరకుహరం బయట సంచివంటి ముష్ణగోఱులలో ఉంటాయి. ప్రతి ముష్ణములో భాగమేలికలు తిరిగిన శుక్రోత్సాదక నాళికలు ఉంటాయి. క్షీరకరణ

విభజన ద్వారా శుక్రోత్సాదక నాళికలలో మిలియన్ల సంఖ్యలో శుక్రకణాలు తయారవుతాయి. ముష్టులలోనే పెస్టోసిరాన్ పురుష లైంగిక హోర్స్‌న్ కూడా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

- ముష్టులు శరీర కుహరము బయట కోశాలలో ఎందుకు ఉన్నాయో ఆలోచించండి? ముష్టులు శరీర ఉష్టోగ్రత కంటే 2°C నుండి 2.5°C తక్కువ ఉష్టోగ్రత వద్ద మాత్రమే పరిణితి చెందుతాయి.

శుక్రనాళికలు (Vasa efferentia): శుక్రోత్సాదకనాళికలు శుక్రనాళికలోనికి తెరుచుకుంటాయి. శుక్రనాళికలు శుక్రకణాలను ఎపిడిడిమిస్లోనికి తీసుకెళతాయి.

ఎపిడిడిమిస్ (Epididymis) : శుక్రనాళికలు ఎపిడిడిమిస్లోకి తెరుచుకుంటాయి. ఇది బాగా మెలికలు తిరిగిన నాళం. ఇది ముష్టోనికి పరభాగంలో ఉంటుంది. శుక్రకణాలు దీనిలో నిల్వాడుంటాయి.

శుక్రవాహికలు (Vasa deferentia): ప్రతి ఎపిడిడిమిస్ నుండి ఒక శుక్రవాహిక అనే పొడవైన నాళం బయలుదేరుతుంది. ఇది ముష్టోనికి నుండి శరీరకు హరంలోనికి ప్రవేశించి మూత్రనాళికను చుట్టివస్తుంది.

శుక్రగ్రాహికలు (Seminal vesicles): ఒక్క శుక్రగ్రాహిక, శుక్రవాహికలోనికి చిన్ననాళం ద్వారా తెరుచుకుంటుంది. ఇది శుక్రద్రవాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. శరీరం నుండి బయటకు విడుదలైన తరువాత శుక్రకణాలకు ఈ ద్రవం పోషణ అందిస్తుంది.

స్ఫులననాళము (Ejaculatory duct): శుక్రవాహికకు, శుక్రగ్రాహిక నాళం కలిసిన తర్వాత దానిని స్ఫులననాళం అంటారు. రెండు స్ఫులననాళాలు పొరుష గ్రంథి మధ్యలో కలిసి ప్రసేకములోనికి తెరుచుకుంటాయి.

పొరుష గ్రంథి (Prostate Gland): పొరుషగ్రంథి ప్రావాలు ప్రసేకంలోనికి అనేక నాళాల ద్వారా తెరుచుకుంటాయి. ఈ ప్రావాలు శుక్రకణాలను ఉత్సేజిపరచడంతో పొటు పోషణకు కూడా ఉపయోగపడతాయి.

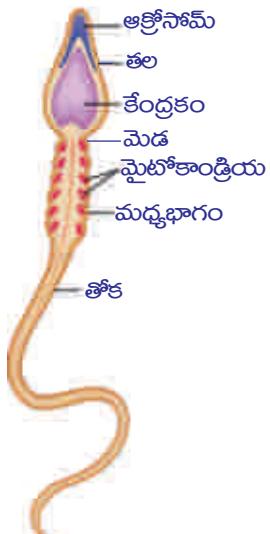
కౌపర్ గ్రంథలు (Cowper's Gland): ఈ గ్రంథల ప్రావం ప్రసేకపు గోడలలోని ఆమ్లత్వాన్ని తటస్థికరించటానికి, శుక్రకణాలు తేలికగా జారిపోవటానికి అవసరమయ్యా నునుపుదనాన్ని కలుగజేస్తాయి.

ప్రసేకము (Urethra): మగవారిలో ఇది మూత్రాన్ని, శుక్రకణాలను బయటకు పంపటానికి తోడ్పుడుతుంది. కనుక దీనిని మూత్రజననేంద్రియ నాళము అంటారు.

శుక్రకణాల ప్రయాణ మార్గము: శుక్రోత్సాదక నాళికలు - శుక్రనాళికలు - ఎపిడిడిమిస్ - శుక్రవాహికలు - స్ఫులననాళము - ప్రసేకము

శుక్రకణము (Sperm): పటము 13(బి)ని పరిశీలించండి. శుక్రకణానికి ఏక్రోజోమ్ మరియు కేంద్రకము కలిగిన తల ఉంటుంది. శుక్రకణం అండములోనికి ప్రవేశించటానికి ఏక్రోజోమ్ తోడ్పుడుతుంది. మధ్యలో ఉండే పురుషకేంద్రకం, స్ట్రోం కేంద్రకంతో కలిసిపోతుంది.

శుక్రకణం తల, మధ్యభాగం మెడతో కలుపబడతాయి. మధ్యభాగంలో ఉండే మైటోకాండ్రియాలు శుక్రకణం కదలటానికి అవసరమైన శక్తిని ఇస్తాయి. తోక శుక్రకణం ముందుకు కదలటానికి తోడ్పుడుతుంది.



పటం-13(బి):
శుక్రకణం

శుక్రగ్రాహికలు ఉత్పత్తి చేసే ద్రవం, పొరుష గ్రంథి ప్రావాలు, కౌపర్ గ్రంథి ప్రావాలను కలిపి సెమినల్ ప్లాస్మా (seminal plasma) అంటారు. సెమినల్ ప్లాస్మా మరియు శుక్రకణాలను కలిపి శుక్రము (semen) అంటారు.

పురుషజీవి శరీరం నుండి శుక్రాన్ని బయటకు పంపడాన్ని ఫలనము అంటారు. సాధారణ ఫలదీకరణానికి శుక్రకణాలలో 60% సరైన ఆకారము పరిమాణంలో ఉండాలి. కనీసం 40% వేగంగా చలించేలా ఉండాలి.

పురుషులలో 13 నుండి 14 సంవత్సరాల వయస్సులో ప్రారంభమైన శుక్రత్వత్తు వృద్ధావ్యం వరకు కొనసాగుతుంది. అయితే వయసు మళ్ళీ కొద్ది శుక్రకణాల ఉత్పత్తి తగ్గుతూ పోతుంది.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

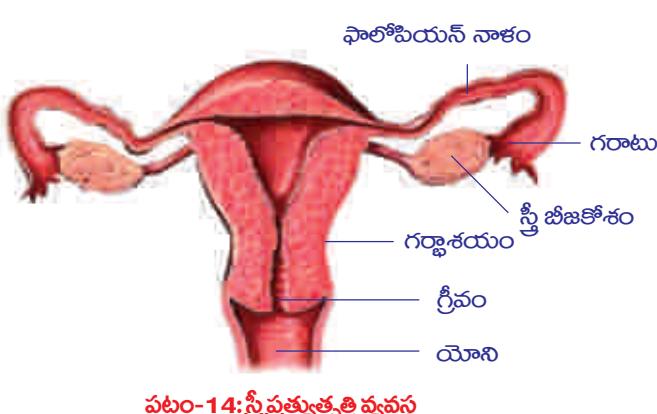


6EI85M

పటం-14ను పరిశీలించండి. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత అండాశయాలు (Ovaries), ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు (Fallopian tubes), గర్భాశయం (Uterus), బాహ్యజననేంద్రియం (Vagina) అనే ముఖ్యభాగాలుంటాయి. క్రియాత్మకమైన కీర్తి గ్రంథులు కూడా స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో భాగంగానే పరిగణించబడతాయి.

అండాశయం : ఉదరకుపరంలో ఒక జత అండాశయాలు ఉంటాయి. స్త్రీ బీజకోశ పుట్టికలలో అండాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఈ పుట్టికలు ప్రారంభంలో చిన్నచిన్న బుడగల రూపంలో ఉంటాయి. వీటిని గ్రాఫియన్ పుట్టికలు (Graffian follicles) అంటారు. ఈ పుట్టికల పరిమాణంతో పాటూ ద్రవంతో కూడిన కుహరాలుకూడా అభివృద్ధి చెందుతాయి. క్షుయకరణ విభజన తరువాత ప్రతీ పుట్టికలోనూ ఒక అండం ఉంటుంది. అండం పరిపక్వం చెందినపుడు, పుట్టిక పగిలి అండం విడుదలవుతుంది. ఇలా అండం విడుదల కావడాన్ని అండోత్సర్గం (Ovulation) అంటారు.

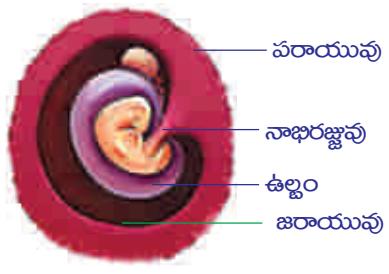
స్త్రీ బీజవాహిక : సాధారణంగా అండాలు వెడల్చాలీ గరాటు వంటి కుల్యముఖం ద్వారా స్త్రీ బీజవాహిక (Fallopian tube)లోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఈ స్త్రీ బీజవాహిక, స్త్రీ బీజకోశం ప్రక్క నుండి బయలుదేరి దళసరి గోడలు కలిగిన గర్భాశయంలోకి తెరుచుకుటుంది. అండం స్త్రీ బీజవాహిక ద్వారా చలిస్తున్నపుడు శుక్రకణంతో కలయిక వలన ఫలదీకరణం జరిగి నూతన జీవికి అంకురార్పణ జరుగుతుంది.



పటం-14: స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

శుక్రకణం అండంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత రెండు కేంద్రకాలు కలవడానికి ముందుగా అండంలో క్షుయకరణ విభజన యొక్క రెండవ దశ జరుగుతుంది. ఫలదీకరణం తరువాత అండం సంయుక్తబీజం (Zygote)గా మారుతుంది. సంయుక్తబీజం ఫాలోఫియన్ నాళం ద్వారా ప్రయాణించేటప్పుడు సమవిభజనలు చెందడం మొదలవుతుంది. గర్భాశయాన్ని చేరే సమయానికి సంయుక్త బీజం కణాల బంతిగా మారుతుంది.

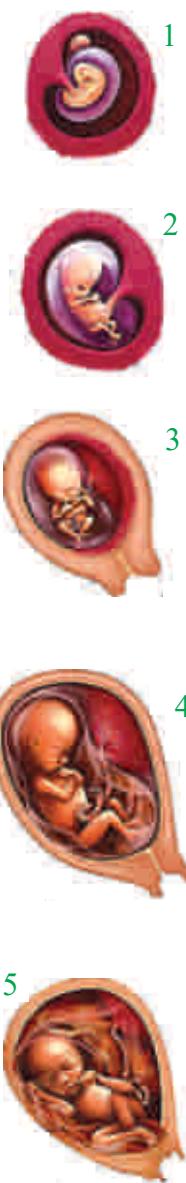
గర్భశయం (Uterus) : ఇది తలక్రిందులైన బేరీపండు (pear) ఆకారంలో ఉంటుంది. గర్భశయపు లోపలి పొరను ఎండోమెట్రియం అంటారు. బుతుచుక్రం తరువాత ఈ పొరల మందం క్రమంగా పెరుగుతుంది. ఈ స్థితి పిండాన్ని స్వీకరించడానికి అనువుగా ఉంటుంది. ఘలదీకరణం జరగకపోయినట్టెయితే ఎండోమెట్రియం పొర విచ్చిన్నమై బుతుప్రావంగా బయటకు వస్తుంది. ఘలదీకరణ జరిగినట్టెయితే ఈ పొరల మందం పెరుగుతూ పిండానికి పోషణ అందిస్తుంది మరియు వ్యూహాలను తొలగించడానికి సహాయపడుతుంది.



పటం-15: మానవ పిండం

ఘలదీకరణ చెందిన అండం ట్రై బీజవాహిక ద్వారా చలిస్తూ ఉన్న సమయంలో నమ విభజనలు జరిగి చివరకు గర్భశయకుడ్యంలో ఉన్న మృదుకణజాలానికి అతుక్కుంటుంది. ఇలా అతుక్కున్న వెంటనే గర్భశయ లోపలి గోడలలో పిండ ప్రతిస్థాపన జరుగుతుంది. తరువాత పిండంలోని కొన్ని కణాలు పిండానికి పోషణ, రక్తం, ఆధారాన్నివ్యదానికి వీలుగా వేరువేరు త్వచాలుగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. అవి - పరాయువు (Chorion), ఉల్ఫం (Amnion), అళీందం (Allantois), సానసంచి (Yolk Sac).

పటం-16: మానవ పిండాబృష్టి దశలు



పరాయువు : పిండాన్ని ఆవరించి ఉండే బాహ్య త్వచాన్ని పరాయువు (Chorion) అంటారు. పిండం అభివృద్ధి చెందుతున్నప్పుడు పరాయువు ఉపరితలం నుండి సన్నని వేళ్ళవంటి నిర్మాణాలు గర్భశయ మృదుకణజాలంలోనికి పెరుగుతాయి. క్రమేపి గర్భశయ కుడ్యంలో పాతుకున్న ఈ వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాల చుట్టూ వేగంగా కదిలే చిన్నచిన్న రక్తపు మడుగులు ఏర్పడతాయి. పరాయువు కణజాలం, దీనికి అనుకొని ఉన్న గర్భశయ కణజాలం కలిసి జరాయువు లేదా మాయ (Placenta)ను ఏర్పరుస్తాయి.

పిండ కణాలు, తల్లి కణాలు కలిసి జరాయువు ఏర్పడుతుంది. పిండ పోషణకు అత్యంత ఆవశ్యకమైన ఈ జరాయువు గర్భధారణ జరిగిన సుమారు 12 వారాలకు ఏర్పడుతుంది. సాధారణ పరిస్థితిలో తల్లికి, బిడ్డకు మధ్య నేరుగా రక్త ప్రసరణ జరగదు. ఇద్దరి రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలు పలుచని త్వచం ద్వారా వేరు చేయబడి ఉంటాయి. దీనిగుండా ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆష్టోక్సిడ్, పోషకాలు, వ్యర్థ పదార్థాలు విసరణ పద్ధతి ద్వారా రవాణా చేయబడతాయి.

ఉల్ఫం: పిండానికి చుట్టూ ఉల్ఫం (Amnion) అనే మరొక పిండ త్వచం తనంతట తానే పెరుగుతుంది. ఉల్ఫం లోపలి కుహారం ఉల్ఫక ద్రవం లేదా ఉమ్మీలిరు (Amniotic fluid)తో నిండుతుంది. ఉల్ఫక కుహార ద్రవంలో అభివృద్ధి చెందుతున్న పిండానికి ఈ ద్రవం తేమను అందించడమే కాకుండా చిన్న చిన్న యాంత్రిక అఫూతాల నుండి కూడా రక్తం కల్పిస్తుంది.

అళీందం: పిండాన్ని ఆవరించి ఉన్న మరొక త్వచాన్ని అళీందం (Allantois) అంటారు. ఈ త్వచం పిండం యొక్క ఆహారనాళం నుండి ఉద్ధవిస్తుంది. సొన సంచి, ఉల్ఫం ముడతల అంచులు ఎల్లంటోయిన్ కాద వద్ద కలిసి పిండాన్ని జరాయువుతో కలిపే నాళాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ నాళాన్నే నాభి రజ్జువు (Umbilical cord) అంటారు. ఇది పిండాన్ని జరాయువుతో కలిపే రక్త నాళాలను కలిగి ఉంటుంది. దీని ద్వారా తల్లినుండి బిడ్డకు పోషకపదార్థాలు అందజేయబడతాయి.



సానసంచి: ఇది ద్రవంతో నిండిన సంచి వంటి పొర. జరాయు కీర్దాలలో దీనికి ప్రత్యేకమైన విధి లేదు.

ఈవిధంగా పిండం జననం జరిగే వరకూ అభివృద్ధి చెందుతుంది. గర్భధారణ జరిగాక 3 నెలల నుండి పిండాన్ని బ్రూషం (Foetus) అని పిలుస్తారు. పిండం పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందడానికి సుమారుగా 9 నెలలు లేదా 280 రోజులు పడుతుందది. దీనినే గర్భవధికాలం (Gestation period) అంటారు.

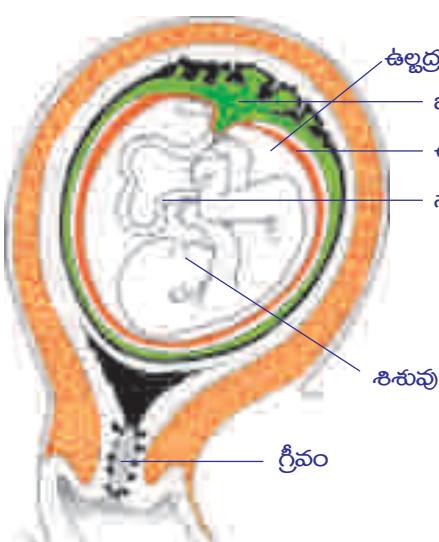
శిశు జననం



గర్భవధి కాలం గడుస్తన్న కొద్ది బ్రూషంగా పిలువబడుతున్న పిండం పెరిగి రూపుదాల్చుకుంటుంది. బ్రూషాన్ని ఇముడ్చుకునేందుకు వీలుగా గర్భశయ పరిమాణం పెరుగుతుంది. సాధారణంగా ఫలదీకరణం జరిగిన 9 నెలలకు, గర్భవధి కాలం చివరి దశలో తల భాగం కిందివైపునకు గర్భశయ ముఖధ్వారానికి చేరుతుంది. సాధారణంగా ప్రసవ సమయంలో తల ముందుగా బయటకు వస్తుంది. కొన్ని సమయాలలో కాళ్ళు ముందుగా బయటకు వస్తాయి. ఈ పరిస్థితిలో ప్రసవం చాలా కష్టం. శిశు జననం లేదా పురిటినొప్పులు ఎలా వస్తాయన్నది ఇప్పటికీ శాస్త్రవేత్తలకు పూర్తిగా తెలియదు. దీనిని ఒక సంకీర్ణమైన దృగ్వేషయంగా భావిస్తారు.



శిశుజననం, గర్భశయ కండర త్వచాల సంకోచ సదలికలతో ప్రారంభమవుతుంది. ఈ చర్యలనే పురిటి నొప్పులు అని భావిస్తాం. ముందుగా గర్భశయ కండర సంకోచ సదలికలు శిశువును ట్రై ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క బాహ్యకుల్య అయిన యోని వైపుకు నెమ్మదిగా నెట్టటకు సరిపడేంత బలాన్ని కలిగిస్తాయి. ఈ దశలో శిశువును ఆవరించియున్న ఉల్మం గంభీర అందులోని ద్రవ పదార్థాలు బయటకు విడుదలవుతాయి. ప్రసవం సరియైన విధానంలో జరుగుతోంది అనడానికి ఇది ఒక సరయిన సంకేతం. అప్పుడు గర్భశయ కండరాల సంకోచాలు బలంగా, అత్యంత వేగంగా జరిగి యోని ద్వారా శిశువును బాహ్య ప్రపంచంలోనికి నెట్టబడుతుంది.



పటం-17: జననం కన్నా ముందు దశ

శిశువు నుండి జరాయువు వరకు గల నాభిరజ్జువును వైద్యులు కత్తిరించి వేరుచేస్తారు. శిశువుతోనున్న నాభిరజ్జువు యొక్క చిన్న భాగం కృశించుకుపోయి కొద్ది రోజులలో ఊడిపోతుంది. ఈ భాగాన్ని నాభి అంటాం. శిశుజననం తరవాత గర్భశయ కండరాల సంకోచం, జరాయువును బయటకు నెట్టింతవరకు కొనసాగుతుంది. ఈ ప్రక్రియనే ‘జననాంతరం’ అంటారు. గర్భవధి చివరి దశలో శోషరసాన్ని పోలిన ద్రవం స్తన గ్రంథులలో ప్రోగ్సెసిపుతుంది. ముర్రుపాలు లేదా ప్రథమ స్తన్యం (Colostrum) అని పిలువబడే ఈ ద్రవం నెమ్మదిగా మార్పులకు లోనపుతుంది. శిశు జననం తరవాత కొద్ది రోజులు స్తన గ్రంథులు ముర్రుపాలనే ప్రవిస్తాయి. నవజాత శిశువులలో

వ్యాధి నిరోధకత పెంచడానికి ఇది అత్యావశ్యకం. దీని తరవాత సాధారణమైన పాలు స్నవించబడతాయి. శిశు జనన అనంతరం క్షీరోత్పత్తి ఆగిన తరవాత బుతుచుక్రం మరలా ప్రారంభమవుతుంది. కొన్నిసార్లు అందోత్సర్గం, ఫలదీకరణం, గర్భం దాల్చట, క్షీరోత్పత్తి జరిగే సమయంలోకూడా జరుగుతాయి.



మీకు తెలుసా?

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రాధాన్యత

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో జీవులు తమను పోలిన జీవులను ఉత్పత్తి చేయడంలో ఒక జనక జీవి మాత్రమే ఉంటుంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో రెండు జనక జీవులు పాల్గొంటాయి. రెండు జీవుల ఉమ్మడి లక్షణాలు తరువాత తరానికి వస్తాయి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి ఎక్కువ సమయం, శక్తి వ్యధాకావు. భాగాన్నిమిని వెతుక్కోవాల్సిన అవసరం ఉండదు. కానీ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో తమచుట్టూ ఉన్న పరిసరాలతో సమర్థవంతంగా సర్జుబాటు చేసుకోడానికి అనుమతి జీవులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఈ పాతం ప్రారంభంలో పారమీషియంలో జరిగే లైంగిక, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను గురించి చర్చించిన అంశాలను గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

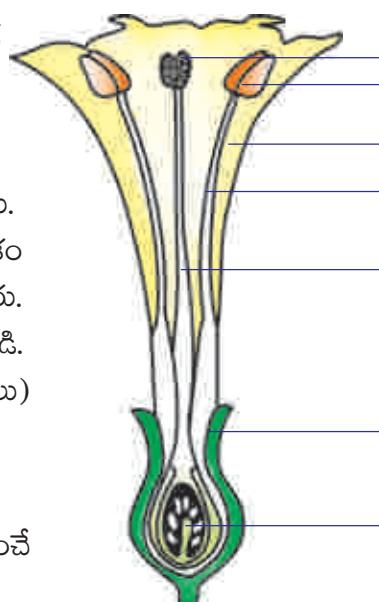
మొక్కల్లో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

జంతువులతో పోల్చినపుడు పుప్పించే మొక్కల్లో తక్కువ సంక్లిష్టతతో కూడిన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం ఉంటుంది. ఇది ఎలా జరుగుతుందో తెలుసుకుండాం. భూమిపైన దాదాపు 2,75,000 జాతులపైగా మొక్కలున్నాయి. దానిలో కొన్ని మినహ అన్నీ ఫలాలతో కూడిన విత్తునాలనే ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మీకు తెలిసిన చాలా మొక్కలు పుప్పించేమొక్కలే. వాటిలో ఎన్నో రకాలున్నాయి. ప్రతి జాతి నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది. చిన్న బియ్యం గింజ పరిమాణం మొదలుకొని, టిన్సుల కొద్దీ బరువైన వృక్షాల వరకు భిన్నరకాల వెంక్కలు ఉంటాయి. పొమూలయ పర్వతాలలో పెరిగే సాల్ వృక్షాలు, సహార ఎడారిలో పెరిగే జైంట్ కాక్సన్, అడవుల్లో వృక్షాల శాఖలపై పెరిగే చిన్న చిన్న ఆర్క్యూలు మొదలైనవన్నీ పుప్పించే మొక్కలే. ఈ పుప్పించే మొక్కల్లోని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిగే విధానం గురించి నేర్చుకుండాం.

పుప్పం - ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు

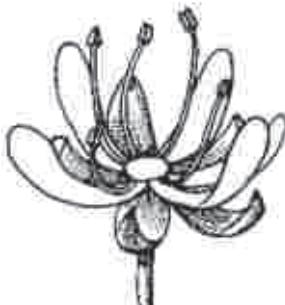
పుప్పించు మొక్కల్లో పుప్పాలలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు ఉంటాయి. పుప్పంలో ఆకర్షణ పత్రావళి, రక్కక పత్రావళి, కేసరావళి, అండకోశం అనే భాగాలు ఉంటాయని మీరు కింది తరగతులలో తెలుసుకున్నారు. పక్క పట్టాన్ని పరిశీలించండి. ఆయా భాగాలను గుర్తించి పేర్లు రాయండి. మొక్కలలో కేసరావళి, అండకోశం, లైంగిక కణాలను (బీజకణాలు) కలిగి ఉండే ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు.

- రక్కక పత్రావళి, ఆకర్షక పత్రావళి నిర్వహించే విధులేమిటి?
- మీరు సేకరించిన పుప్పం పటంగేసి భాగాలు గుర్తించి అవి నిర్వహించే విధులను రాయండి.



పటం-18: పుప్పం అంతర్లు ఇంటాలు

కొన్ని పుష్టాలు కేసరావళిగాని అండకోశంగాని ఏదో ఒక ప్రత్యుత్పత్తి భాగాన్ని మాత్రమే కలిగి ఉంటాయి. ఈ విధమైన పుష్టాలను ఏకలింగ పుష్టాలు (Unisexual flowers) అంటారు. ఉదాహరణకు సారకాయ, బొప్పెయి. కేసరావళి, అండకోశం రెండింటిని కలిగి ఉన్న పుష్టాలను ద్విలింగ పుష్టాలు (Bisexual flowers) అంటారు. ఉదాహరణకు ఉమ్మెత్త కేసరాలలో ఉండే పరాగకోశాలలో పురుష బీజకణాలు (పరాగరేణువులు) ఉత్పత్తి అవుతాయి. అండకోశంలోని అండాశయాలలో ఉండే అండాలలో స్త్రీ బీజకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.



పటం-18(బ):

పురుషపుష్టం



పటం-18(సి):

ద్విలింగపుష్టం

అండకోశంలో ప్రధానంగా మూడు భాగాలుంటాయి. పరాగరేణువులను స్నేకరించే కీలాగ్రం, పురుష బీజకణాలు ప్రయాణించడానికి తోడ్పుడే కీలము, స్త్రీ పురుష బీజకణాలు కలిసి సంయోగబీజం ఏర్పడే అండాశయం. ఇవన్నీ ఫలదీకరణ ప్రక్రియలో కీలక పాత్రపోషిస్తాయి.

బరాణీ వంటి మొక్కలలో ఒక పుష్టంలోని పరాగరేణువులు అదే పుష్టం యొక్క కీలాగ్రాన్ని చేరుతాయి. దీనిని స్వపరాగ సంపర్కం (**Self pollination**) అంటారు. ఇలాంటి మొక్కలకు ఉదాహరణలు చెప్పండి. ఒక మొక్క స్వపరాగ సంపర్కం జరుపుతుందా లేదా అని చెప్పడానికి ఏవైనా గుర్తించ దగిన లక్షణాలు ఉంటాయా? ఒకవేళ కేసరాలు కీలాగ్రం కన్నా దిగువకు ఉన్నాయనుకుండా!

- ఇలాంటి మొక్కలలో పురుష బీజకణాలు ఏవిధంగా స్త్రీ బీజకణాలతో సంయోగం చెందుతాయి?

పక్కలు, కీటకాలు పరాగసంపర్కం జరపడంలో ఏవిధంగా సహాయపడతాయో కింది తరగతుల్లో నేర్చుకున్నారు కదా!

కేసరావళి, అండకోశం వేరువేరు పుష్టాలలో ఉండే మొక్కలలో ఏమి జరుగుతుంది? కింది తరగతుల్లో సారకాయ పుష్టాలను గురించి మీరు చదివిన అంశాలను గుర్తుతేచ్చుకోండి.



మీకు తెలుసా?

మొక్కలను ఎక్కువ కాలం అదే జాతికి చెందిన మొక్కలనుండి వేరుచేస్తే వాటికి స్వపరాగసంపర్కం జరుపుకునే సామర్థ్యం పెరుగుతుంది. అదే జాతికి చెందిన మొక్కలలో ఉంచినపుడు పరపరాగ సంపర్కం జరుపుకునే సామర్థ్యం పెరుగుతుందని 1867 సంగ్తిలో ఛార్లెస్ డార్యోన్ నిరూపించాడు.

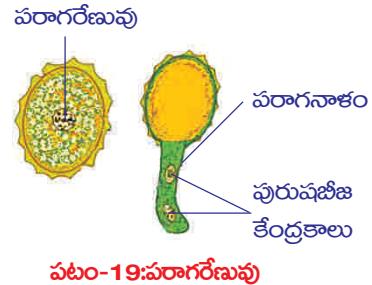
ఒక జాతి పుష్టంలోని పురుష బీజకణాలు అదే జాతికి చెందిన ఇతర మొక్కల లేదా అదే మొక్కలోని స్త్రీ బీజకణాలతో ఫలదీకరణం చెందితే దానిని పరపరాగ సంపర్కం (**Cross pollination**) అంటారు. కీలాగ్రం పై పడిన పరాగరేణువులు (**Pollen grains**) మొలకెత్తి ఏర్పడిన పరాగ నాళం అండాన్ని చేరే విధానాన్ని పటం-21లో పరిశీలించండి.

మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనే అతిచిన్న భాగాలను పరిశీలించాం. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలైన కేసరాల పై భాగంలో కోశం వంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని పరాగకోశాలు అంటారు. ఇవి గోళాకారపు (బంతివంటి) పరాగరేణువులను కలిగిఉంటాయి. వీటిని భూతద్దం సహాయంతో నులభంగా పరిశీలించవచ్చు. పరాగరేణువులు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి భాగమైన అండాన్ని చేరి ఫలదీకరణం చెందించి సంయుక్త బీజాన్ని (**Zygote**) ఏర్పరుస్తాయి.

క్రత్య०-2

పరాగరేణువును పరిశీలించడం

ఒక సైడ్ప్లె ఒక చుక్క నీటిని వేయండి. మందార, బంతి, గడ్డిచామంతి వంటి ఏదైనా ఒక పుష్పాన్ని నీటిపైన మెల్లగా తట్టండి. నీటిలోకి రాలిన చుక్కల వంటి నిర్మాణాలు కనిపిస్తాయి. ఇవే పరాగరేణువులు. వీటిని మొదట భూతద్ధంతోనూ తరువాత సూక్ష్మదర్శిని కింద పరిశీలించండి.



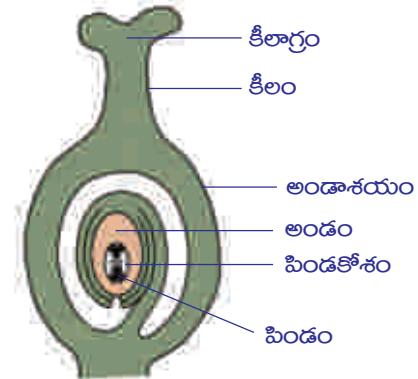
మీ ప్రయోగశాల నుండి పరాగరేణువు సైడ్ప్లెను తీసుకొని సూక్ష్మదర్శిని కింద ఉంచి పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన పరాగరేణువు పటం గీయండి. మీరు గీసిన పటాన్ని పటం-19 తో పోల్చుండి.

- పరాగరేణువులో ఎన్ని కేంద్రకాలు ఉంటాయి?
- పటంలో పరాగనాళంలో రెండు కేంద్రకాలు ఉండడాన్ని గమనించారా? ఏకకణ దశలో ఉన్న పరాగరేణువు నుండి ఇవి ఏర్పడ్డాయని మీరు భావిస్తున్నారా?

తరువాత ఏమి జరుగుతుందో తెలుసుకోవాలంటే అండాశయ నిర్మాణం ఎలా ఉంటుందో పరిశీలించడం అవసరం.

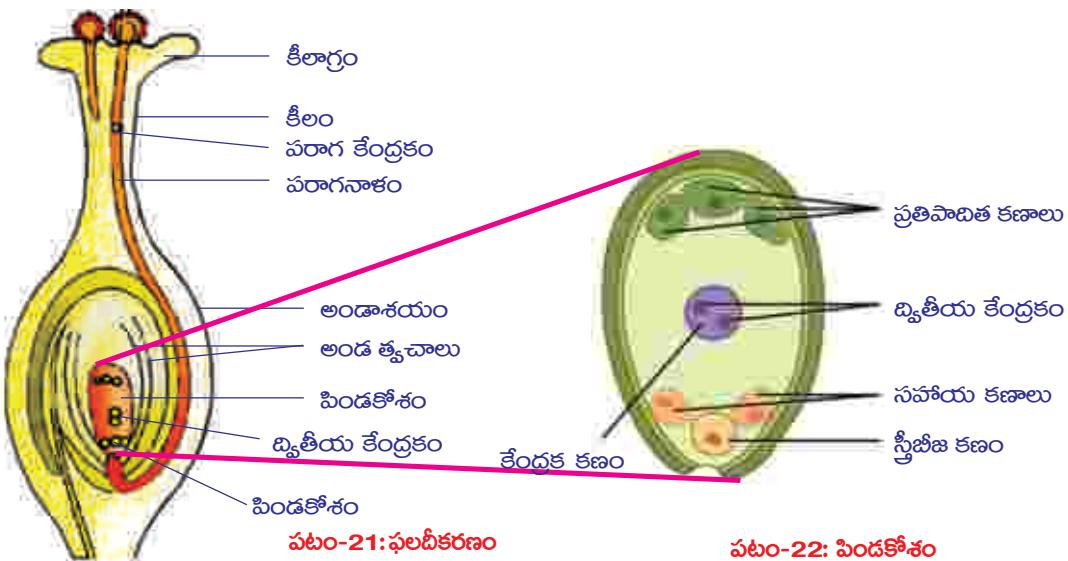
అండాశయ నిర్మాణం

అండాకృతిలోనున్న అండం, అండవృంతం సహాయంతో అండాశయంలోపలి అంచుకు అతుక్కొని ఉంటుంది. మొక్క జాతినిబట్టి అండాశయంలో ఒకటి, రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ అండాలుంటాయి. ప్రతీ అండం మధ్యలో పోషకపదార్థాలు, నీరు మరియు స్నాల సిద్ధబీజకణాలను (Gametophyte cells) కలిగిన పిండకోశం (Embryo sac) ఉంటుంది.



పటం-20: అండాశయ నిర్మాణం

చాలా పుష్పించే మొక్కల్ల పిండకోశం 7 కణాలను, 8 కేంద్రకాలను కలిగి ఉంటుంది. మొదట స్నాల సిద్ధబీజం 4 విభజనల తరువాత 8 కణాల సిద్ధతిలోనికి వస్తుంది. 3 కణాలు పిండకోశం పై భాగానికి చేరి పోషణకు తోడ్పుడుతాయి. వీటిని ప్రతిపాద కణాలు (Anti podals) అంటారు. పిండకోశ పూర్వభాగంలో 3 కణాలుంటాయి. వానిలో రెండు సహాయకణాలు (Synergids), ఒకటి స్ట్రైటీజీజ్ కణం ఉంటాయి. ఇవి పరాగనాళం ప్రవేశించే మార్గానికి దగ్గరగా పిండకోశంలో అమరి ఉంటాయి. మధ్యభాగంలో ఉండే కణం పెద్దదిగా ఉండి రెండు కేంద్రకాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని ద్వీతీయ కేంద్రకం అంటారు. కీలాగ్రంలోని కణాలు చక్కెరలను కలిగిన జిగురు వంటి పదార్థాన్ని ప్రవిస్తాయి. ఇది పరాగరేణువులు మొలకెత్తడానికి తోడ్పుడుతుంది. పరాగరేణువు మొలకెత్తి ఏర్పడిన పరాగనాళం పిండకోశంలోకి ప్రవేశించగానే కొనభాగం పగిలిపోయి రెండు పురుష బీజకణాలు పిండకోశంలోకి విడుదలవుతాయి. వాటిలో ఒకటి స్ట్రైటీజీజ్ కణంతో కలుస్తుంది. దీనిని ఘలదీకరణం అంటారు. మరొక పురుషబీజకేంద్రకం పిండకోశం మధ్యలో ఉన్న ద్వీతీయ కేంద్రకంతో కలిసి అంకురచ్చడం (Endo sperm)ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇలా ఘలదీకరణం రెండుసార్లు జరగడాన్ని ‘ద్విఫులదీకరణ’ (Double fertilization) అంటారు.



ద్విఫలదీకరణ జరగడమనేది పుష్పించే మొక్కల యొక్క ప్రత్యేకత. ద్విఫలదీకరణ తరవాత అండంలో త్వరితగతిన జరిగే అనేక మార్పుల కారణంగా, అంకురచ్ఛదం ఏర్పడడం మూలంగా పిండాభివృద్ధి వేగవంతమవుతుంది. పిండంలో ఒకటి లేదా రెండు బీజదళాలు ఏర్పడతాయి.

అంకురచ్ఛదాన్ని ఉపయోగించుకొని బీజదళాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. అంటే అంకురచ్ఛదంలో నిలువ చేసిన పోషక పదార్థాలను బీజదళాలు వినియోగించుకుంటాయి. కొన్ని మొక్కల బీజదళాలు (ఉడా: చిక్కుడు) అంకురచ్ఛదాన్ని పూర్తిగా వినియోగించుకొని విత్తనాలుగా మారతాయి. ఫలితంగా పోషక పదార్థాల నిలువలు పెరగడం వలన బీజదళాల పరిమాణం పెరగుతుంది. మొక్కజోన్సు లేదా అముదం వంటి మరికొన్ని రకాల పుష్పించే మొక్కల్లో పిండం విత్తనంగా ఎదిగే వరకు దానితోపాటుగా అంకురచ్ఛద కణజాలం కూడా వృద్ధి చెందుతూ ఉంటుంది.

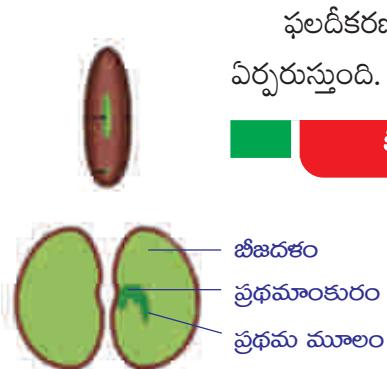
ఫలదీకరణం తరువాత సంయుక్తబీజం పలుమార్లు విభజన చెంది పిండం ఏర్పడుతుంది. ఇది ర్ఘఫ్మేన కవచాన్ని ఏర్పరుచుకుని విత్తనంగా మారుతుంది. అండాశయం పెరిగి పరిపక్వం చెంది ఫలంగా మారుతుంది. తరువాత మిగతా పుష్పభాగాలు క్రీణించి రాలిపోతాయి.

- ఫలంలో ఏది పుష్పభాగాలు కనిపిస్తాయి?

ఫలదీకరణం తరువాత ఏర్పడిన విత్తనం అనుకూల పరిస్థితుల్లో మొలకెత్తి కొత్త మొక్కలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను మొలకెత్తడం (Germination) అంటారు.

కృత్యం-3

విత్తనం మొలకెత్తడం

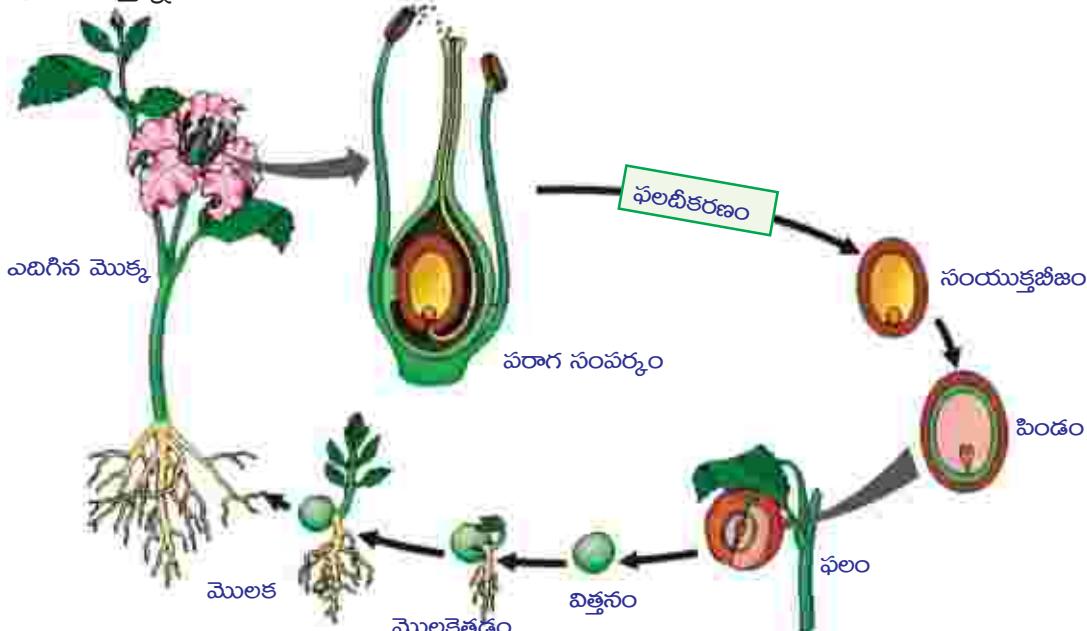


కొన్ని వేరుసెనగలు లేదా శెనగలను తీసుకొని, రాత్రంతా నానబెట్టండి. తరువాత నీటిని ఒంపివేసి గింజలను తీసి గుడ్డతో చుట్టి మూటకట్టండి. గింజలు తడి ఆరిపోకుండా నీరు చిలకరిస్తూ ఉండాలి. తరువాత రోజు గింజలను తీసుకొని జాగ్రత్తగా పప్పుబద్ధలను తెరచి చూడండి. గింజలోని

భాగాలను పరిశీలించండి. పక్క పటంతో పోలుస్తా భాగాలను గుర్తించండి.

- బీజదళాలు మొక్కకు ఏవిధంగా ఉపయోగపడతాయి?

ఇప్పటి వరకు మనం మొక్కల్లో జరిగే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని పరిశీలించాం కదా! మొక్క జీవిత చక్రం మొత్తాన్ని కింది పటంలో పరిశీలించండి.



పటం-24: పుష్టించే మొక్కజీవిత చలన



మొక్క తెలుసా?

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవులలో ఒకసారి ఫలదీకరణం జరగడం వలన సంయుక్తబీజం ఏర్పడుతుంది. మొక్కల్లో మొదటి ఫలదీకరణం వలన సంయుక్తబీజం, రెండవసారి జరిగే ఫలదీకరణం వలన అంకురచ్చదం ఏర్పడతాయి. పరాగాలేని రెండు కణాలుంటాయి. వీటిలో ఒకటైన నాళికాకణంలో రెండు కేంద్రకాలుంటాయి. ఇవి కీలాగ్రం నుండి కీలం ద్వారా అండాశయాన్ని చేరుతాయి. ఒక కేంద్రకం అండాశయం గుండా చొచ్చుకుపోయి పిండకోశంలోని స్ట్రీబీజ కణాన్ని చేరుతుంది. రెండో కేంద్రకం ద్వారియ కేంద్రకంతో సంయోగంచెంది అంకురచ్చదాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది సంయుక్తబీజం నుండి పెరిగే కొత్త మొక్కకు పోషకపదార్థాలను అందిస్తుంది. దీనినే ద్విఫలదీకరణం అంటారు.

కణ విభజన - చరిత్ర

జీవం కొనసాగింపు ప్రక్రియ సాధారణంగా శారీరక కణాల నుండి లేదా లైంగిక కణాలనుండి ప్రారంభమవుతుంది. కణాలు అంతకుముందున్న కణాలనుండే ఉత్పన్నమవుతాయి (ఆమ్మిన్ సెల్యూలా డే సెల్యూలే) అనే సిద్ధాంతాన్ని విర్చ్వె (1821-1902) అనే శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించాడు. ఇది కణవిభజన ద్వారా జరిగే నూతన కణాల ఉత్పత్తి ప్రాధాన్యతను వివరిస్తుంది.

1852వ సంవర్షాలో రాబర్ట్ రెమెక్ (1852-1865) అనే జర్మన్ శాస్త్రవేత్త పిండకణాలపై పరిశోధనలను ఆధారంగా చేసుకొని కణవిభజన గురించి పరిశీలనలను ప్రచురించాడు.



కణవిభజన జరిగే విధానం గురించి తెలుసుకోడానికి చేసిన మొదటి ప్రయత్నంగా దీనిని పేర్కొన్నారు. జంతుకణాలలో జరిగే ద్విధావిభజని ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియగా అయిన భావించాడు.

కణవిభజన సమయంలో ఏం జరుగుతుందనేది అర్థం చేసుకోవాలంటే ముందుగా



పటం-25: రాబ్రట్ హైమింగ్

కేంద్రకం గురించి తెలుసుకోవాలి. 1879వ సంాలో వాల్టర్ హైమింగ్ (1843-1905) అనేక రకాల జంతు, వృక్ష కణాల మీద పరిశోధనలు చేశాడు. కణవిభజన సమయంలో కణ కేంద్రకంలో దారపు పోగులవంటి నిర్మాణాలు నిలువుగా చీలుతాయని పరిశీలించాడు. ఈ ప్రక్రియనే అతడు సమ విభజన (mitosis) అని పేర్కొన్నాడు. మైటాసి (mitosis) అంటే సన్నని దారాలు అని అర్థం. విభజన చెందిన క్రోమోజోములు పిల్ల కణాలలోనికి సమంగా పంచబడతాయని తెలిపాడు. కణవిభజన అనేక దశలలో జరుగుతుందని కూడా కనుగొన్నాడు. క్రోమోజోములు జతలుగా ఉంటాయని కనుగొనడం అతని పరిశోధనలలోని ముఖ్యంశం.

ఒక దశాబ్దం తరవాత ఈ దారాలవంటి ఆ నిర్మాణాలకే క్రోమోజోములని (రంగురంగుల నిర్మాణాలు) పేరు పెట్టారు. శాస్త్రవేత్తలు కణవిభజన, కేంద్రకం గురించి పరిశోధనలు చేసేటప్పుడు కేంద్రకాన్ని చూసేందుకు వివిధ రంగుల సూచికలను ఉపయోగిస్తూ ఉండేవారు. ఈ రంగులను పీల్చుకున్న దారాలవంటి క్రోమోజోములు రంగురంగుల్లో కనిపించేవి. అందువల్లనే వీటికి క్రోమోజోములు అని పేరుపెట్టారు. అవి జతలుగా ఉంటాయని గుర్తించాడు.

విల్హెల్మ్ రోక్స్ (1850-1924) ప్రతి క్రోమోజోమ్ అనువంశికతకు కారణమైన విభిన్నమైన అంశాలను (జన్మపులు) కలిగి ఉంటుందని, విభజన సమయంలో హైమింగ్ ప్రతిపాదించినట్లు నిలువు విభజనలు జరుగుతాయని కనుగొన్నాడు. గ్రెగర్ మెండల్ (1866) బాసీలో పరిశోధనలు చేసి ప్రతిపాదించిన అనువంశికతా సూత్రాలను పునఃపరిశీలన చేశాడు. ఫలితంగా అనువంశికతలో క్రోమోజోముల పొత్త మరింత ప్రామాణ్యతను సంతరించుకుంది. తరువాత కాలంలో అనువంశికత కలుగజేసేవి జన్మపులుగా గుర్తించబడ్డాయి.

కణంతోపాటు క్రోమోజోములు సమాన భాగాలుగా విభజించబడటం. ప్రతి కణంలోనూ క్రోమోజోముల సంఖ్య, జనక కణంలో ఉన్న సంఖ్యకు సమానంగా ఉండటం మరియు ద్వయస్థితిక స్వభావంతో ఉండడం, అయితే సమవిభజనలు జరుగుతూనే ఉన్న క్రోమోజోముల సంఖ్య ఎల్లపుడూ ఒకేలా ఉండటం జీవశాస్త్రవేత్తలను ఆశ్చర్యానికి గురిచేసింది. కణ విభజన జరిగినా పిల్ల కణాల్లో క్రోమోజోముల సంఖ్య మాత్రకణాలతో సమానంగా ఎలా ఉంటుందో పరిశీలిద్దామా!



పటం-26: ఆగస్ట్ వీస్మాన్

మానవుల కణ విభజన పరిశీలిస్తే శరీర కణాలన్నింటి మాదిరిగానే అండం, శుక్రకణాల్లోనూ 46 క్రోమోజోములుంటాయి. మరైతే అండం, శుక్రకణం కలిసి ఫలధీకరణ జరిగినపుడు ఏర్పడే సంయుక్తబీజంలో 92 క్రోమోజోములుండాలి. ఇలా జరుగుతూ ఉంటే క్రోమోజోముల సంఖ్య 184, 368 అలా పెరుగుతూ పోవాలి. కానీ ఆవిధంగా జరగడం లేదు.

ఆగస్టు వీన్స్‌మన్ (1834–1914) అనే జీవశాస్త్రజ్ఞుడు ఎన్నో పరిశోధనల తరవాత కనుగొన్నదేమంటే

1. ఒక జాతి జీవులలోని క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య ఎన్ని తరాలు మారినా నిర్దిష్టంగా, ఒకేవిధంగా ఉంటుంది.
2. ఎన్నిసార్లు కణ విభజన జరిగినప్పటికీ క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య స్థిరంగానే ఉంటుంది.

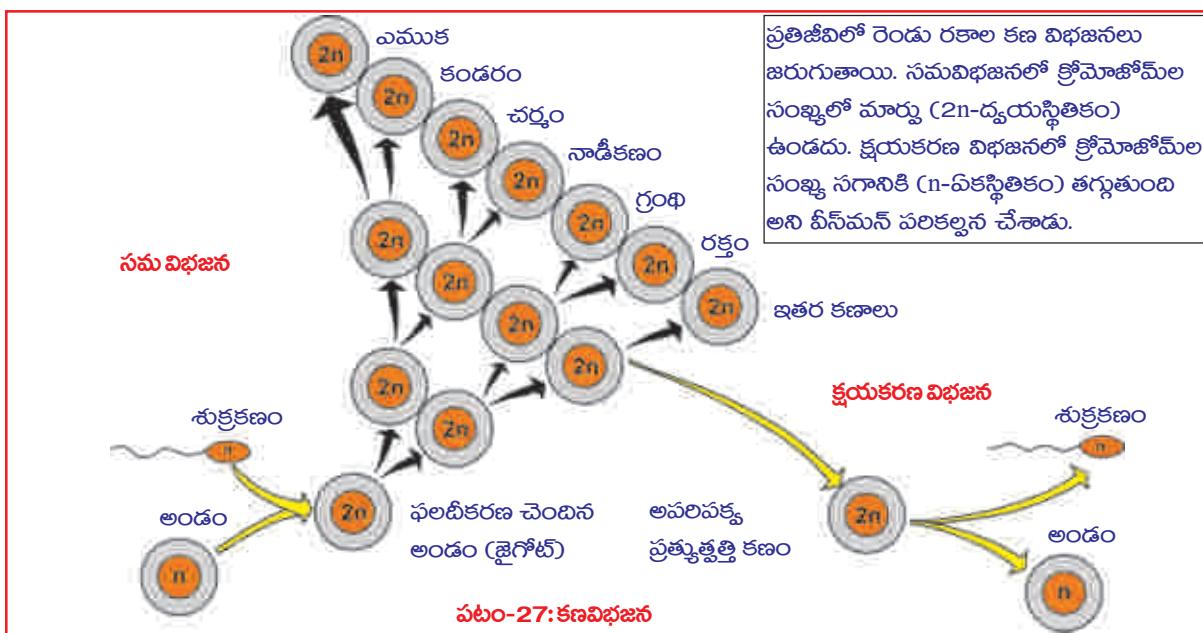


మీకు తెలుసా?

ఆగస్టు వీన్స్‌మన్ ఒక జీవ శాస్త్రవేత్త. అతనికి కంటిచూపు తక్కువగా ఉందేది. కణాలను సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగించి పరిశేఖించడం కష్టంగా ఉందేది. అందుకే అతను ఇతర మార్గాల ద్వారా తన పరిశోధనలను కొనసాగించాడు. శాస్త్రం కేవలం సేకరించిన సమాచారంపైనే ఆధారపడి అభివృద్ధి చెందలేదు. సేకరించబడిన సమాచారాన్ని గురించి ఆలోచించడం మరియు నూతన విషయాలను కనుకోవడం, వాటిని వ్యాఖ్యానించడం కూడా పరిశోధనే అవుతుంది. ఆగస్టు వీన్స్‌మన్ తనకు కంటిచూపు తక్కువ అని విచారిస్తూ వృధాగా కూర్చోలేదు. తన సమయాన్నంతా శాస్త్ర విషయాలను గురించి ఆలోచించడానికి కేటాయించాడు. నిజంగా అతనెంత గొప్పవాడో, ఆదర్శప్రాయుడో ఆలోచించండి.

ఫియోడర్ బావెరి (1862–1915) 1904 సంాలో క్షుయకరణ విభజన గురించిన సమాచారాన్ని నిర్ధారించారు. ఆ తరవాత 50 సంవత్సరాల కాలంలో క్రోమోజోమ్ల యొక్క జన్మ సమాచారానికి కారణమైన రసాయనిక స్వభావం గురించి ఎన్నో పరిశోధనలు జరిగాయి. ఫలితంగా డి ఆక్సీరైబో న్యూక్లిక్ ఆసిడ్ (DNA) యొక్క నిర్మాణాన్ని 1953లో జేమ్స్ వాట్సన్ మరియు ప్రోస్పెన్ క్రిక్ కనుగొన్నారు.

శరీర కణాలన్నింటిలో సమవిభజన జరుగుతుంది. విభజన ఫలితంగా ఏర్పడే పిల్ల కణాలలో క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య మాత్రకణాలతో సమానంగా ఉంటుంది. అయితే,



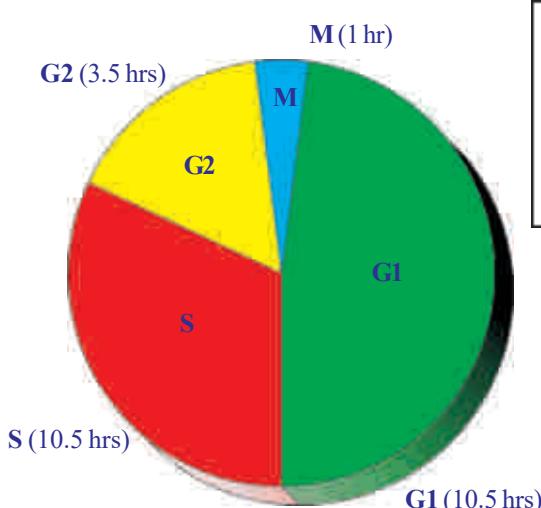
జన్యకణాలలో క్షుయకరణ విభజన జరిగి క్రోమోజోమ్సుల సంఖ్య సగానికి తగ్గించబడుతుందని తెలిసింది. పటం-27ను పరిశీలించండి.

మానవులలో కణ విభజన

ఒప్పుకణ జీవులలో కణం నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం అని మనకు తెలుసు. కణ విభజన ఒక సజీవ ప్రక్రియ. కణ విభజన విధానం ఏకకణ జీవుల మొదలు అభివృద్ధి చెందిన మానవుని వరకు ఒకే రకంగా జరుగుతుంది. జీవులన్నింటిలోనూ విభజన చెందే ప్రతి కణం జన్యపరంగా సర్వసమానమైన రెండు పిల్ల కణాలుగా విభజన చెందుతుంది. కణ విభజన వలననే ఘలదీకరణ చెందిన మానవ అండం 9 నెలల్లో శిశువుగా, 20 సంవత్సరాలలో ఒక వ్యక్తిగా మారదం జరుగుతుంది.

ఒప్పుకణ జీవులల్లో కణ విభజన పూర్తిగా నియంత్రించబడి ఉంటుంది అంటే అవసరమైన చేట మాత్రమే విభజనకు అనుమతిస్తుంది. గుండె మరియు మొదడు కణాలు ఎప్పటికీ విభజన చెందవు. కానీ ఎముకమజ్జలోని కణాలు చురుకుగా విభజన చెందుతూ ఎప్ర రక్తకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తూనే ఉంటాయి. ఎప్ర రక్తకణాల జీవితకాలం తక్కువ (120 రోజులు) కనుక కొత్త కణాలు ఎప్పటికప్పుడు ఏర్పడుతుండవలసిన అవసరం ఉంది. అంటే ఉదాహరణకు చేతి వేలు తెగి రక్తం కారుతున్నందనుకోండి. వెంటనే రక్తం గడ్డకట్టి రక్తప్రావాన్ని ఆపుతుంది. ఆ ప్రదేశంలోని వివిధ రసాయనాల ప్రేరణతో చర్చకణాలు ఉత్సేజితమై కణ విభజన చెందడం, కొత్త కణాలేర్పడి గాయాన్ని మాన్యడం చేస్తాయి. గాయం పూర్తిగా మానిన వెంటనే చర్చ కణాలతో కణ విభజన ఆగిపోతుంది. దీనికి భిన్నంగా క్యాన్సర్ కణాలలో పెరుగుదల నియంత్రిత కారకాల ప్రేరణకు స్పందించకుండా కణవిభజనలు జరుగుతూనే ఉంటాయి. సాధారణ కణాల స్థానంలో పెరుగుతూ చివరికి అతిథియిని చంపుతాయి. కణవిభజన ప్రక్రియా విధానం గురించి నిశితంగా అర్థం చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది. కాబట్టి కణచక్రం గురించి తెలుసుకుండా.

కణ చక్రం (Cell cycle)



పటం-28: కణచక్రం - అంతర్గత



సర్వసాధారణంగా కణ విభజన ప్రక్రియలను సమవిభజన (mitosis) అంటాము. అది 40 నుంచి 60 నిమిషాలల్లోనే పూర్తిగా చెందబడుతుంది (సరిగ్గా విభజనకై తీసుకొనే సమయం). రెండు

కణ విభజనలకు మధ్యనుండే సమయాన్ని అంతర్గత (interphase) అంటారు. ఈ దశలో కణ విభజనకు అవసరమయ్యే వివిధ పదార్థాల ఉత్పత్తి, DNA జన్య పదార్థం ప్రతికృతి జరిగి సమవిభజన ద్వారా పిల్ల కణాలకు సమానంగా పంచబడతాయి. అంతర్గతసు 3 ఉప దశలుగా వర్గీకరించారు.

1. G1 దశ: ఇది సమవిభజనకు మరియు DNA ప్రతికృతికి మధ్యగల సంధాన దశ. ఈ దశలో కణ పరిమాణం పెరుగుతుంది.

2. S దశ: ఇది DNA సంశేషణ జరిగే దశ. ఈ దశలో క్రోమోజోమ్లు రెట్లింపు అవుతాయి.

3. G2 దశ: ఇది DNA ప్రతికృతి మరియు సమవిభజన ప్రారంభానికి మధ్యగల దశ. కణాంగాలు విభజన చెందుతాయి. క్రోమోజోమ్లు సమవిభజనకు సిద్ధమవుతాయి.

M దశ: ఇది సమవిభజన జరిగే దశ.

దీనిలో ప్రథమదశ, మధ్యస్థదశ, చలనదశ, అంత్యదశ మరియు సైటోక్లెనసిన్ అనే దశలుంటాయి. సమ విభజనలో ఉన్న వివిధ ప్రావస్థల మధ్యగల క్రియాత్మక సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకోడానికి పోటు నరసింహావు మరియు జాన్సన్ అనే శాస్త్రవేత్తలు కణసంలీన ప్రక్రియను (Cell fusion) ఉపయోగించి ఎన్నో ప్రయోగాలు చేశారు. (అనుబంధం చూడండి) కణ సంలీన ప్రక్రియ ద్వారా కణవిభజన యొక్క అంతర్వశలో సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని కింద కనిపించని క్రోమోజోమ్లను గుర్తించారు. కణ చక్రంలో క్రమానుగతంగా ఒకే దిశలో జరిగే కణవిభజన దశలకు ఆధారాలను గుర్తించారు. కణద్రవ్యం, కేంద్రకం మధ్యన వ్యాపనంచెందే రసాయనశ్రేణీ సంకేతాలచేత ఈ విభజనలు నియంత్రించబడతాయని గుర్తించారు. కణచక్రం గురించి అర్థం చేసుకోడంలో వీరి పరిశోధన మైలురాయి వంటిదని చెప్పవచ్చు.

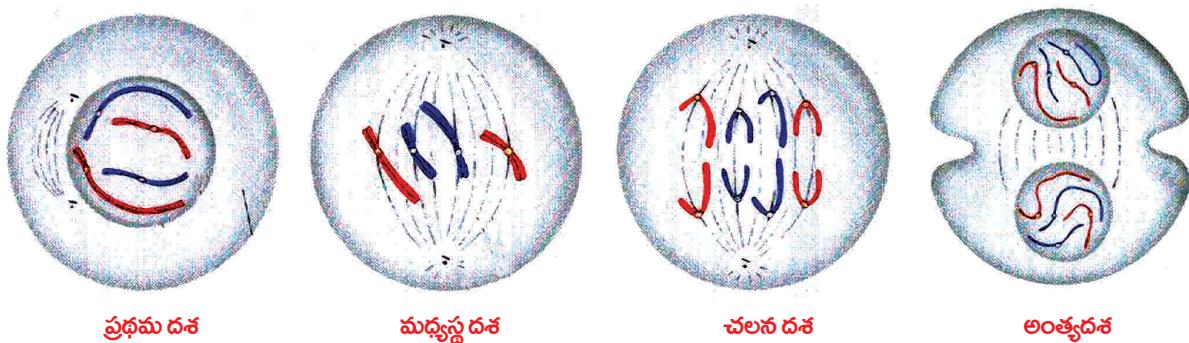
కృత్యా-4

సమ విభజనలోని వివిధ దశలను పరిశీలించండి

మీ ప్రయోగశాలలోని సమవిభజనలోని వివిధ దశలను చూపించే శాశ్వత సైద్ధాంతిక ప్రయోగాలలోని సూక్ష్మదర్శిని కింద ఉంచి జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన వాటి పట్లాలు గీయండి. మీ పరిశీలనలతో కింది పట్లాలతో పోల్చండి.



కణ విభజనలో కణ ద్రవ్య విభజన లేదా సైటోక్లెనసిన్, కేంద్రక విభజన లేదా కారియాక్టైనసిలు జరుగుతాయి. దాని ఫలితంగా రెండు పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి. కణజాలంలోని కణాలలో కణ విభజన జరగడాన్ని కణ విభజనలోని వివిధ దశలను విడివిడిగా గుర్తించడం కష్టం. పట్టిక-1ని పరిశీలించండి.



పట్టిక-29: సమవిభజన

వట్టిక-1: కణవిభజన

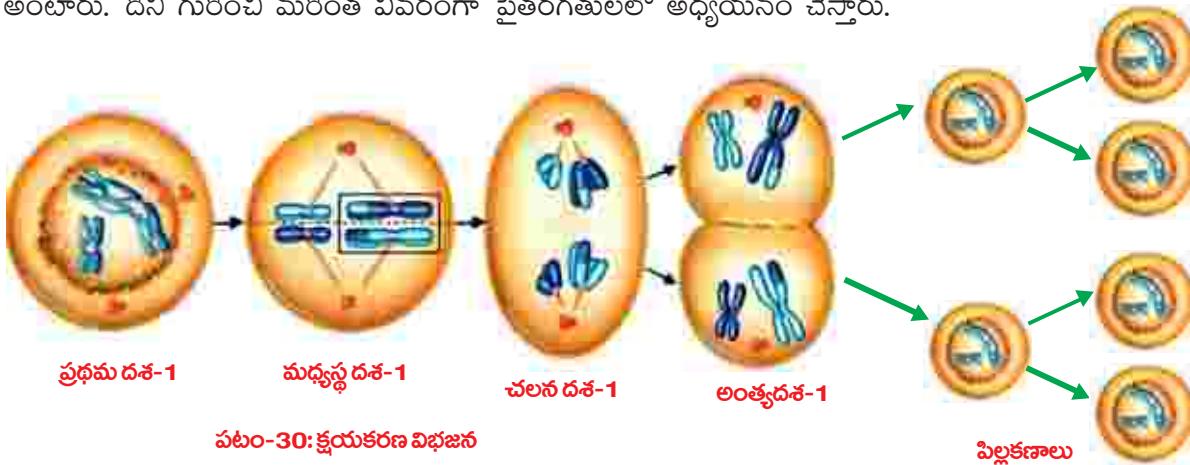
దశ	వివరణ
1. ప్రథమ దశ	<p>1. క్రోమోజోమ్లు వికుండలీకరణ చెంది క్రమంగా పొట్టిగా, దళనరిగా మారతాయి (కాంతి సూక్ష్మదర్శిని కింద కనిపించేలా తయారవుతాయి). కేంద్రకాంశం చిన్నదవుతుంది.</p> <p>2. ప్రతి క్రోమోజోమ్ నిలువుగా చీలి క్రోమాటిడ్లుగా రూపొందుతాయి. అవి సెంట్రోమియర్సో కలపబడి ఉంటాయి.</p> <p>3. కేంద్రకత్వచం అదృశ్యమవుతుంది.</p> <p>4. కడ్డి వంటి సెంట్రీయోల్సు కలిగి ఉన్న సెంట్రోసోమ్ విభజన చెంది కండె ఘలకాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. (జంతు కణాలలో మాత్రమే సెంట్రీయోల్సు ఉంటాయి.)</p> <p>(క్లోయుకరణ విభజన వలె క్రోమోజోమ్లు జతలుగా ఏర్పడవు.)</p>
2. మధ్యస్థ దశ	<p>1. క్రోమోజోమ్లు కండె ఘలకం దగ్గరకు కదులుతాయి. సెంట్రోమియర్లు కండె తంతువులకు కలుపబడి ఉంటాయి.</p>
3. చలన దశ	<p>1. సెంట్రోమియర్ చీలిపోయి రెండు క్లోమాటిడ్లు వేరవుతాయి.</p> <p>2. సెంట్రోమియర్లను అంటి ఉన్న కండె తంతువులు సంకోచం చెందడం వలన క్లోమాటిడ్లు దృవాల వైపుకు లాగబడతాయి.</p>
4. అంత్య దశ	<p>1. క్లోమాటిడ్లు పొడవుగా, దారపు పోగుల మాదిరిగా మారిపోతాయి. స్ఫ్రోంగా కనబడవు. తిరిగి క్రోమోజోమ్లుగా మారుతున్నయన్నమాట.</p> <p>2. పిల్ల కేంద్రాల చుట్టూ కేంద్రక త్వచాలు ఏర్పడతాయి.</p> <p>3. కణ త్వచంలో నొక్క ఏర్పడటం ద్వారం రెండు పిల్ల కేంద్రాలు వేరవుతాయి (జంతుకణాలలో). అదే మొక్కలలో అయితే కండె పరికరం ప్రాంతంలో కణకవచ పదార్థం లేదా కణఘలకం ఏర్పడటం ద్వారా రెండు కేంద్రకాలు వేరవుతాయి.</p> <p>4. కేంద్రకం రెండుగా విడిపోతుంది. తరువాత సైటోప్లోజమ్ విభజన జరుగుతుంది. రెండు కణాలు ఏర్పడతాయి.</p>

క్లోయుకరణ విభజన (Meosis)



శరీర కణాలన్నింటిలో సాధారణంగా జరిగే సమ విభజన వలె కాకుండా క్లోయుకరణ విభజన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగబీజాలు ఏర్పడేటప్పుడే జరుగుతుంది. క్లోయుకరణ విభజన రెండు దశలలో ఉంటాయి. మొదటి దశ క్లోయుకరణ విభజనలో మాత్రకణాలలో (రెండు జతల క్రోమోజోమ్లుంటాయి.) రెండుసార్లు విభజన జరిగినప్పటికీ క్రోమోజోమ్ల విభజన మాత్రం ఒకేసారి జరుగుతుంది. రెండవ దశ సాధారణ సమవిభజన మాదిరిగా ఉంటుంది. క్రోమోజోమ్ల విభజన జరగదు. కాబట్టి పిల్ల కణాలకు క్రోమోజోమ్లు సమానంగా పంచబడతాయి. అందువల్ల నాలుగు పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి. కానీ మాత్రకణాల కంటే

నగం క్రోమోజోమ్లనే కలిగి ఉంటాయి. కనుక వీటినే ఏకస్థితికాలు (బేచ జత క్రోమోజోమ్లుంటాయి) అంటారు. ఈ విభజనలో క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య సగానికి తగ్గించబడతాయి. కనుక ఈ విభజనను క్షుయకరణ విభజన (Reduction division) అంటారు. దీని గురించి మరింత వివరంగా పైతరగతులలో అధ్యయనం చేస్తారు.



- సమ విభజన - క్షుయకరణ విభజనల మధ్య మీరు గుర్తించిన తేడాలేమిటి? పట్టికలో రాయండి.
- మాతృకణాల కంటే పిల్లకణాలలో క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య సగానికి తగ్గించకపోతే ఏమవుతుంది?
- ఇది లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఏర్పడే సంతతిపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?

ప్రత్యుత్పత్తి - ఆరోగ్యం (Reproductive health)

- భారత ప్రభుత్వం వివాహం చేసుకోవడానికి తగిన వయసుగా మగపిల్లలకు 21 సంవత్సరాలు, ఆడపిల్లలకు 18 సంవత్సరాలుగా చట్టబద్ధం చేసింది. ఎందుకు?
- ఒక్కరు లేదా ఇద్దరు పిల్లలు చాలు అనుకోవడం సామాజిక బాధ్యత అని భావిస్తారా?
- ఆరోగ్యకరమైన సమాజమంటే ఏమనుకుంటున్నారు?
- బాల్య వివాహాలను ప్రోత్సహిస్తారా? ఎందుకు?



సాధారణంగా శారీర పెరుగుదల జరిగినప్పటికీ లైంగిక పరిపక్వత పూర్తికాకపోవచ్చ. కనుక, శారీరకంగా లేదా మానసికంగా లైంగిక చర్యలలో పాల్గొనడానికి తయారుగా ఉన్నప్పటికీ ఇంకా లైంగిక పరిపక్వత సాధించబడి ఉండకపోవచ్చ. దానితోబాటు పిల్లల్ని కని, పెంచే సమర్థత కూడా ఉండకపోవచ్చ. అంత పెద్ద భాద్యతను నిర్వహించేందుకు శారీరకంగా, మానసికంగా తగిన సామర్థ్యం ఉందా? లేదా? అన్న అంశాన్ని మనం ఎలా నిర్ణయిస్తాం? ఈ విషయమై నిర్దారణకు రావడంలో మనందరిపై వివిధ రకాల ఒత్తిడి ఉండవచ్చ. చాలా రకాలైన కృత్యాలలో పాల్గొనమని స్నేహితులు బలవంత పెట్టవచ్చ. ప్రోద్ధులం ఉండవచ్చ. కుటుంబంలోనూ అనేక రకాలుగా వత్తిడిలు ఉండవచ్చ. కానీ నిజంగా నిర్దారించుకోవాల్సినది మనమే. ప్రభుత్వం మరియు స్వచ్ఛంద సంస్థలు బాలల హక్కులు రక్షించడానికి, బాల్య వివాహాలు నిరోదించడానికి సహకారాన్ని అందజేస్తాయి.



పటు-31:

ರೆಡ್ ಲಿಭ್ನ್ ಡಿಸಂಬರು 1

విషయాలు

- ඔයිං වාදිකී කාරණමෙන බෙරනු උතුස් යුතු?

ଲୈଂଗିକ ଵ୍ୟାଧିରୁ ଏକନ୍ତିକ ପ୍ରକାଶିତ କାନି ଲୈଂଗିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପାଳ ବଲନ ଶୁଦ୍ଧିଚେଯିନି ନୀରୁଦ୍ଧିରୁ ମେଦିନୀ ଉପରକଣାଳ ବଲନ, ରତ୍ନ ମାର୍ବିଦୀ ବଲନ ଒କରି ନୁଂଦି ଒କରିକି ସଂକ୍ରମିତାଯି. କ୊ଣ୍ଠି ସଂଦର୍ଭାଲଙ୍କୋ ତତ୍ତ୍ଵିନୁଂଦି ବିଦ୍ରହ୍ମ କୁଦା ପାଇପିତ୍ତେଯି.

దురదృష్టవశాత్తు ఉమ్మడి ఆంధ్రప్రదేశ్ ఎయిష్ట్వాధిగ్రస్తులలో దేశంలోనే మొదటి స్థానంలో ఉంది. 2011-12 సంగా ప్రభుత్వ గణాంకాల ప్రకారం 24 లక్షలకు పైగా HIV పాజిటివ్ రోగులు ఉన్నట్లు తెలుస్తోంది. తరువాత స్థానంలో కర్బాటుక, మహారాష్ట్రాలు ఉన్నాయి. దాదాపు ప్రతి 300 మందిలో ఒకరు ఎయిష్ట్ వాధిగ్రస్తులుగా ఉన్నట్లు గుర్తించారు.

ప్రతి సంవత్సరం రాష్ట్ర జనాభాలో పురుషులలో 1.07 శాతం, స్త్రీలలో 0.73 శాతం మంది HIV కి గురవుతున్నారు. ఇదికూడా ఇతర రాష్ట్రాలకన్నా తెలుగు రాష్ట్రాలలోనే ఎక్కువగానే ఉంది. ఈ వ్యాధికి గురవుతున్న వారిలో ముఖ్యంగా 15-49 సంవత్సరాల వయో సమాపంలో 0.09 శాతం ఉండగా గర్భిణి స్త్రీలలో 1.22 శాతం మంది ఉన్నారని గణాంకాలు తెలియజేసున్నాయి.

నిరక్కరాస్యత, అనారోగ్యం, నిరుద్యోగం, వలసలు, సాంప్రదాయాలు, కట్టబాట్లు, విలువలు పాటించకపోవడం, విచ్చలవిడితనం, వ్యభిచారం మొదలైనవి HIV ప్రబలదానికి కారణం అవుతున్నాయి.

ప్రభుత్వం ART (Anti Retroviral Therapy) కేంద్రాల ద్వారా HIV వ్యాధిగ్రస్తులకు వైద్యసదుపాయాలు కలగజేస్తోంది. ఆరోగ్యం, కుటుంబ సంక్లేషమ విభాగాలు AIDS నిర్మాలన కోసం అనేక అవగాహన కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తున్నాయి. ఆశ (ASHA-Accredited Social Health Activist), రెడ్ రిబ్బన్ ఎస్ప్రెస్ మొదలైన కార్యక్రమాల ద్వారా AIDS వ్యాధి లక్షణాలు, ప్రమాదాలు, నివారణ చర్యలను తెలుపుతూ అవగాహన కలిగించేదుకు కృషిచేస్తున్నారు.

- స్థానిక ఆరోగ్య కార్బూక్టర్లను మీ పారశాలకు అవ్యాసించి HIV గురించి, సమాజంపై కలిగే దుష్ప్రభావాల గురించి చర్చించండి.
 - AIDS రోగుల పట్ల, వారికుటుంబం పట్ల వివక్షత చూపడం కూడా ఒక సామాజిక దురాచారమే. దీనిని మీరు అంగీకరిసారా? ఎందుకు?

కింద సూచించిన ఆరోగ్యకరమైన జీవన విధానాలను అలవర్షకోవడం ద్వారా లైంగిక వ్యాధులను రాకుండా నిరోధించవచ్చు.

- ఆగంతకులు, తెలియనివారు, ఒకరికంటే ఎక్కువ మందితో లైంగిక సంబంధాలు పెట్టుకోకూడదు.
- గర్భనిరోధక సాధనాలు అందుబాటులో ఉన్నప్పటికీ నియమబద్ధమైన, నీతివంతమైన జీవనం గడపాలి.
- ఒకవేళ గర్భం దాల్చినట్లు సందేహం కలిగితే మంచి డాక్టర్సు సంప్రదించి నిర్దారించుకోవాలి. ఏదేని వ్యాధి సోకినట్లు నిర్దారించబడితే సంపూర్ణంగా చికిత్స తీసుకోవాలి.

కుటుంబ నియంత్రణ మార్గాలు (Birth Control Methods)

సాధారణంగా లైంగిక కార్యం గర్భధారణకు దారితీస్తుంది. గర్భధారణ ట్రీ శరీరంలోనూ మనసులోనూ అనేక మార్పులను తీసుకొస్తుంది. ఒకవేళ ట్రీ గర్భధారణకు సుముఖంగా లేనప్పుడు దాని ఘలితంగా ఆమె ఆరోగ్యం దెబ్బతినే ప్రమాదం ఉంటుంది. కనుక గర్భధారణ జరగకుండా ఎన్నో మార్గాలు సూచించబడ్డాయి.

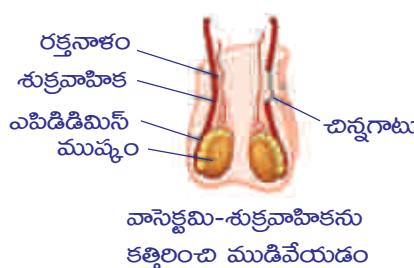


ట్రీ గర్భం ధరించకుండా ఉండటం కోసం ఫలదీకరణ జరగకుండా ముందు జాగ్రత్తలను తీసుకోవడాన్ని గర్భనిరోధం (contraception) అంటారు. ఏదేని ఉపకరణం లేదా రసాయనం (ముందులు) ఉపయోగించి ట్రీలలో గర్భధారణను అద్దుకుంటే దానినే గర్భనిరోధక సాధనం (contrceptive) అంటారు. ప్రస్తుతం గర్భనిరోధక విధానాలేన్నో అందుబాటులో ఉన్నాయి. భౌతికపరమైన ఉపకరణాలుగా కండోమ్లు మరియు డయాప్రోమ్లు (Cap) మొదలైనవి ఉపయోగించవచ్చు. ఇలా కేవలం ఫలదీకరణ ప్రక్రియనే కాకుండా లైంగిక అంటువ్యాధులు {Sexually Transmitted Diseases (STD)} వ్యాపించకుండా కూడా అరికట్టడంలో ఉపయోగపడతాయి. ఇవి కాకుండా ఇతర గర్భనిరోధక మార్గాలేవీ కూడా లైంగిక వ్యాధుల వాటిని నిరోధించలేవు. నోటి ద్వారా తీసుకొనే మాత్రలు లేదా ట్రీ లైంగిక అవయవాలలో ఉంచే మాత్రలోని రసాయనాలు లేదా హర్టోన్లు అందాశయాలు అండాన్ని విడుదల చేయకుండా ఫలదీకరణం జరగకుండా చేస్తాయి. ఈ రోజుల్లో పురుషుల కోసం కూడా ఇలాంటి మాత్రలు అందుబాటులోకి వచ్చాయి. ఆ మాత్రల వలన శుక్రకణాలు చనిపోతాయి. కనుకనే వీటిని శుక్రకణాశినులు లేదా స్పెర్మిసైడ్స్ (spermicides) అని అంటారు.

గర్భాశయ ద్వారంలో అమర్చడానికి వీలైన కాపర్-T, లూప్ మొదలైనవి ఎంతో ప్రభావవంతమైన గర్భనిరోధక సాధనాలుగా ఉపయోగపడతాయి. అవాంచిత గర్భధారణ



కాపర్-T



పటం-32: కుటుంబ నియంత్రణ పద్ధతులు



కత్తిలించడం ముడివేయడం పెట్టివేయడం
శుక్రబెట్టమీ-ఫింగర్ పియెన్ నాళాన్ని
కత్తిలించి ముడివేయడం

కాకుండా గర్భానిరోధక సాధనంగా కాపర్-T ని ఉపయోగిస్తే అది గర్భాన్ని రాకుండా నిరోధిస్తుంది. కానీ, భాగస్వామికి ఒకవేళ ఏదేని లైంగిక అంటువ్యాధి ఉంటే దానిని ఆపలేదు.

ప్రీ పురుషులిద్దరికి కుటుంబ నియంత్రణ (birth control) కోసం శస్త్రచికిత్సలు అందుబాటులో ఉన్నాయి. పురుషులకు చేసే శస్త్రచికిత్సలో శుక్రనాళాన్ని కత్తిరించి నాళం రెండు చివరలను గట్టిగా కట్టి ముడివేస్తారు. అందువల్ల శుక్రకణాలు విడుదల కాకుండా అడ్డగించబడతాయి. ఈ పద్ధతిని వేసెక్టమీ (Vasectomy) అంటారు. ప్రీలలో అందవాహికలో (Fallopian tubes) చిన్న భాగాన్ని కత్తిరించి, తీసివేసి చివరలను గట్టిగా ముడి వేస్తారు. ఇలా చేయడం ద్వారా అండం, అందవాహికలోనికి వెళ్ళకుండా చేస్తారు. దీనిని టూబ్ఎక్టమీ (tubectomy) అని అంటారు.

సామాజిక దురాచారాలకు వ్యతిరేక పొరాటం

చిన్నతనంలో తల్లి కాపడం అనారోగ్యానికి దారితీస్తుంది



శిశువుకు జన్మనివ్వడం అనేది ఒక సంక్లిష్టమైన జీవన ప్రక్రియ. ప్రీలలో 18 సంవత్సరాలు నిండిన తరవాతే శిశువుకు జన్మనివ్వడానికి శారీరకంగా సిద్ధంగా ఉంటారు. నిరక్షరాస్యత, పేదరికం, మూధనమ్మకాలు, బాల్య వివాహాలకు ముఖ్యమైన కారణాలు. కుటుంబ సంక్లేషు శాఖ వివరాల ప్రకారం మనదేశంలో ప్రతి ఏటా 21 శాతం మంది బాలికలు ప్రసవ సమయంలోనే చనిపోతున్నారు. పోషకాహార లోపం కూడా ప్రసవ సమయానికి ముందు, ప్రసవం తరవాత మరణానికి దారితీస్తుంది. కాబట్టి 18 సంవత్సరాల వయస్సు నిండకుండా అమ్మాయిలు వివాహానికి అంగీకరించకూడదు.

భూణ హత్యలను ఆపండి.

ఈనాటి చిన్న అమ్మాయే కాబోయే ఒక గొప్ప శాస్త్రవేత్తనో, ప్రముఖమైన వైద్యురాలో, ఉన్నతమైన ఇంజనీరో, అంకితభావంతో పనిచేసే పరిపాలకురాలో, ప్రపంచ ఆర్థికవేత్తనో, అద్భుతమైన ఉపాధ్యాయురాలో, రేపటి కాబోయే తరానికి నాయకురాలో కావచ్చ. ఆడపిల్ల పుట్టిందని ద్వేషించడం, భూణ హత్యలకు పాల్పడడం మంచిదికాదు. ఆడపిల్లను కాపాడడం అంటే మానవ జాతిని కాపాడుకోవడమే. గర్జంలోనే ఆడపిల్లలను నిర్ధారించాలి చంపుతున్న కారణంగా ఏర్పడుతున్న ప్రీ, పురుష నిష్పత్తిలో గణనీయమైన తగ్గుదల అందోళన కలిగిస్తోంది. మన ప్రభుత్వం ఈ విషయంలో అనేక చట్టాలను రూపొందించి, భూణహత్యల నియంత్రణకు కృషిచేస్తోంది. భూణ హత్యలను ఆపడమనేది మన సామాజిక బాధ్యత.

- ఈ మధ్య కాలంలో డాక్టర్లు ఆల్ఫాసౌండ్ స్క్యూనింగ్ ద్వారా లింగనిర్ణయం పరీక్షలను జరపడం లేదు. ఎందుకు?

ఆరోగ్యం లోపించిందంటే సర్వం కోల్పోయినట్టే. మంచి శారీరక ఆరోగ్యం మంచి మానసిక ఆరోగ్యాన్ని కలిగిస్తుంది. నేటి బాలలు రేపటి ఆదర్శ భారత పొరులు ఎదగడానికి మానవ పునరుత్పత్తి-ఆరోగ్యం గురించిన పూర్తి జ్ఞానాన్ని కలిగి ఉండాలి. అప్పుడే ఆరోగ్యవంతమైన సమాజాన్ని నిర్మించగలుగుతాం.



కీలక పదాలు

సంతతి, కోశము, ముక్కలు కావడం, పునరుత్పత్తి, శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి, కృతిమ ప్రత్యుత్పత్తి, అనిషేఖ ఫలనం, కత్తిరించుట, అంటుకట్టుట, స్టాక్, సయాన్, కణజాలవర్గనం, ఉమ్మనీరు, ఉల్మం, ఎండ్రోమెట్రియం, నాభిరజ్జుపు, సమవిభజన, క్షుయకరణ విభజన, క్రొమాటిడ్సు, క్రోమోజోమ్సు, జ్యూణహత్య, HIV-ఎయిడ్సు, వేసెక్టమీ, టూబ్యబెక్టమీ.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?



1. ఒక జాతి శాస్వతంగా మరియు నిరంతరంగా కొనసాగుటకు ప్రత్యుత్పత్తి చాలా అవసరం.
2. ప్రత్యుత్పత్తి రెండు రకాలు - లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి.
3. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఒక్కే జనకుని నుండి సగం జన్మవులు సంతతికి అందించబడతాయి.
4. సంయోగం, మొగ్గుడగటం, ముక్కలు కావడం, పునరుత్పత్తి, సిద్ధబీజాల ఉత్పత్తి మొదలగునవి అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలోని రకాలు.
5. చాలా మొక్కలు కాండం, వేర్లు, ఆకులు మొదలైన శాఖీయ భాగాల ద్వారా కూడా కొత్త మొక్కలను ఉత్పత్తి చేసుకుంటాయి. దానినే శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి అని అంటారు.
6. కృతిమమైన శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి ఎంతో ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత కలదు.
7. 'కణజాలవర్గనం' మొక్కలను పెంచుటకై కనుగొనబడిన ఆధునిక ప్రక్రియ. ఈ ప్రక్రియ ద్వారా తక్కువ స్థలంలో మరియు తక్కువ సమయంలో అధిక సంఖ్యలో మొక్కలను పెంచవచ్చు.
8. గ్రాఫీంగ్ పద్ధతి ద్వారా కోరుకున్న లక్షణాలు గల మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.
9. ఉన్నత వర్గానికి వెందిన జంతువులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రత్యేకంగా అభివృద్ధి వెందిన అవయవాలు పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల ద్వారా జరుగుతుంది.
10. జీవుల్లో అవసరం మేరకు కణాలను సరిచేయడానికి (repair) లేదా పనిచేయని కణాల స్థానంలో కొత్త కణాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి మరియు సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి కోసం కణవిభజన చెందుతాయి.
11. కణవిభజన రెండు రకాలుగా జరుగుతుంది. ఎ) సమవిభజన లేదా శారీరక కణ విభజన బి) క్షుయకరణ విభజన లేదా ప్రత్యుత్పత్తి కణాల్లోని విభజన.
12. సాధారణంగా ఒక జీవి దేహ నిర్మాణంలో పాల్గొనే కణాలను శారీరకకణాలనీ సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి కోసం ఉపయోగపడే కణాలను జన్మ కణాలు అనీ అంటారు.
13. కణవిభజన యొక్క కణచక్రంలో (G-1, G-2, S మరియు M) దశలను చూడవచ్చు
14. కణచక్రంలో సంస్కేపణ దశ (S దశ) దీర్ఘాలం జరుగుతుంది. ఈ దశలోనే జన్మవులు రెట్టింపు (duplication) అవుతాయి.
15. సమవిభజన ఫలితంగా ఏర్పడిన పిల్ల కణాల్లోని క్రోమోజోమ్ల సంఖ్య జనకుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది. ఈ విభజనలో ప్రథమ దశ, మధ్యస్థ దశ, చలన దశ, అంత్య దశలుంటాయి.
16. కణద్రవ్యం యొక్క విభజననే కణద్రవ్య విభజన (cytokinesis) అని అంటారు.
17. క్షుయకరణ విభజనలో మాతృకణాలలో రెండుసార్లు విభజన జరిగి నాలుగు పిల్లకణాలు ఏర్పడుతాయి.
18. ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియకు శారీరక, మానసిక ఎదుగుదల మరియు పూర్తి ఆరోగ్యం ఎంతో అవసరం.

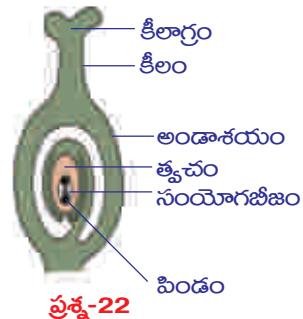
19. లైంగిక వ్యాధులు వ్యాపి చెందే విధానాలు మరియు వాటి గురించిన యదార్థాలను ప్రతి ఒక్కరు తెలుసుకోవాల్సిన ఆవశ్యకత కలదు.
20. ఎయిడ్స్ వ్యాధికి చికిత్స లేదు. కావున ఎయిడ్స్ రాకుండా నైతిక జీవనం గడపడం సరైన మార్గం.
21. ప్రస్తుతం కుటుంబ నియంత్రణకు అనేక గర్భనిరోధక మార్గాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి.
22. ఆరోగ్యవంతమైన సమాజ నిర్మాణం మనలో ప్రతి ఒక్కరి బాధ్యత.
23. శిశు జననం కన్నా ముందుగానే లింగనిర్ధారణ పరీక్ష చేయడం చట్టరీత్యా నేరం. భూణహత్యలను ఆపడం ఆవసరం.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా

1. చేప మరియు కప్పలాంటి జీవులు ప్రతిసారీ అసంఖ్యాకమైన అండాలను విడుదల చేయడానికి గల కారణాలేమిటి?(AS1)
2. బాహ్య ఘలదీకరణం అంబే ఏమిటో వివరించండి. ఉదాహరణలు రాయండి.(AS1)
3. కిందివానిలో మధ్యగల భేదాలను రాయండి.(AS1)
 - ఎ) కేశరావళి - అండకోశం
 - బ) సమ విభజన - క్షుయకరణ విభజన
4. మొక్కల్లోని ఘలదీకరణ ప్రక్రియను గురించి వివరించండి.(AS1)
5. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను గురించి తగిన ఉదాహరణలతో వివరించండి.(AS1)
6. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఏవిధంగా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తితో విభేదిస్తుంది? మూడు కారణాలు తెల్పండి.(AS1)
7. శుక్రకణాలు వాని విధులు నిర్వార్తించడానికి ఏవిధమైన అనుకూలనాలను పొంది ఉన్నాయి?(AS1)
8. ఘలదీకరణ చెందిన అండాన్ని గర్భాశయంలో నిలుపుకోవడం కోసం బుత్స్రావచక్రం పనిచేస్తూ మరియు పునరావృతమవుతూ ఉంటుంది. సాధారణంగా బుత్స్రావచక్రం మొదలై, పూర్తపుటకు ఎంత సమయం తీసుకుంటుంది?(AS1)
9. గర్భాశయంలో పెరుగుతున్న పిండానికి పోషణ ఆవసరం. పిండానికి పోషకాలు ఎలా అందించబడతాయి?(AS1)
10. గర్భస్థ శిశువు ఏయే పదార్థాలను తల్లి రక్తం నుండి గ్రహిస్తుంది?(AS1)
11. గర్భాశయంలోని ఉమ్మెనీటి కోశం (amniotic sac) యొక్క విధి ఏమిటి?(AS1)
12. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క లాభాలేమిటి?(AS1)
13. జీవజాతుల యొక్క జనాభాలో నిలకడ/ శాశ్వతంగా నిలుచుటకోసమై ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా సహకరిస్తుంది?(AS1)
14. సమవిభజన మరియు క్షుయకరణ విభజనల మధ్య భేదాలను రాయండి.(AS1)
15. బుత్స్రావచ సమయంలో గర్భాశయ గోడల్లో జరిగే మార్పులేమిటి?(AS1)
16. ‘వీకక జీవులన్నీ అనముకూల పరిస్థితులలో సమవిభజన చెందుతాయి’ పై వ్యాఖ్యను సమర్థిస్తారా?(AS2)
17. విక్కీ వాళ్ళ నాన్న - రంగురంగుల పూలు మరియు పెద్దవైన ఘలాలు గల ఒక మొక్కను పెంచాలనుకున్నాడు. మీరు అతనికి సూచించే పద్ధతి ఏమిటి? ఎందుకు?(AS3)
18. ఉల్లి మొక్కనొకదాన్ని వేర్లతో సహ పెకిలించి, వేరు కొన అడ్డు భేదనాలను తీసుకోండి. వాటిని ఏదేని రంగుతో రంజనం చేసి సూక్ష్మదర్శినిని కింద పరిశీలించండి. కణవిభజన దశల బొమ్మలను గీసి, అవి ఏ దశకు చెందినవో గుర్తించండి.(AS3)
19. మీకు దగ్గరలోని గ్రామాన్ని సందర్శించి, ఆక్కడి రైతులు చెరకు, చామంతి, మొదలైన పూలమొక్కలు, బంగాళదుంపలు, దొండకాయలు మొదలైన కూరగాయలు మొదలైన వాటిని ఎలా పండిస్తున్నారో అడిగి తెలుసుకోండి. మీరు సేకరించిన సమాచారంతో తగిన నివేదిక తయారుచేసి, తరగతిలో ప్రదర్శించండి.(AS4)

20. సమవిభజనలోని వివిధ దశలతో కూడిన కణచక్రం గురించి ఒక ష్లోచార్పును తయారుచేయండి.(AS5)
21. పురుష మరియు ట్రై ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల చిత్రాలను గీసి పేర్లు రాయండి.(AS5)
22. ప్రకృతపటంలో చూపిన మొక్క భాగం ఏమిటో గుర్తించండి. దానిపై వ్యాఖ్య రాయండి.(AS5)
23. మొక్కలలో జరిగే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని ష్లోచార్పు రూపంలో తెలియజేయండి.(AS5)
24. మొక్కలలో ఘలదీకరణను వివరించడానికి చక్కని చిత్రాన్ని గీసి పేర్లు రాయండి.
పరాగరేణువు గురించి కొన్ని అంశాలను రాయండి.(AS5)
25. ఒకవేళ జీవులలో క్షుయకరణ విభజన జరగలేదనుకోండి. వాని ఫలితాలు ఏవిధంగా ఉంటాయి?(AS6)
26. జీవం శాశ్వతత్వానికి తోడ్పడుతున్న కణవిభజనను నీవు ఏవిధంగా అభినందిస్తావు?(AS6)
27. లైంగిక వ్యాధులు వ్యాపించకుండా తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలను గురించి మీ అభిప్రాయాలను రాయండి.(AS7)
28. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత గల మొక్కల పెంపకాన్ని మీ జిల్లా మరియు రాష్ట్రాలలో ఏవిధంగా చేపడుతున్నారో తగిన సమాచారాన్ని మీ పారశాల గ్రంథాలయం మరియు ఇంటర్వెట్ల నుండి సేకరించండి. దాని ఆధారంగా ఒక నివేదిక (గ్రాఫ్) తయారుచేయండి.(AS3)



సరైన సమాధానాన్ని గుర్తుంచండి

1. అందాలను ఉత్పత్తి చేసే ట్రై ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలోని భాగమేది? ()
 ఎ) అందాశయం బి) ఎపిడెడిమిస్ సి) గర్భాశయ ముఖద్వారం డి) ఫాలోఫియన్ నాళం
2. శుక్రకణం-అండంతో కలిసే ప్రక్రియను ఏమంటారు? ()
 ఎ) ప్రాగ్యంబేషన్ బి) ఫర్బెంబేషన్ సి) ఫెర్రిలైజేషన్ డి) ఫ్లూజన్
3. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలోని ఏ భాగం శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది? ()
 ఎ) వాస్ డిఫరెన్స్ బి) ఎపిడెడిమిస్ సి) శుక్రోష్పాదక నాడికలు డి) ప్రోట్మ్
4. శుక్రకణం, అండం యొక్క పొరలను ఎలా ఛేదిస్తుంది? కిందివానిలో సరైనదానిని ఎన్నుకోండి. ()
 ఎ) అండ కవచంలోని రంధ్రాన్ని చీల్చడం ద్వారా బి) అండ కవచాన్ని రసాయనాలతో కరిగించడం ద్వారా
 సి) అండ కవచాన్ని కొరకడం ద్వారా డి) అండకవచంలోని భాళీలను నొక్కడం ద్వారా
5. అండం, శుక్రకణాలకన్నా పెద్దదిగా ఉంటుంది. ఎందుకు? సరైనదానిని ఎన్నుకోండి. ()
 ఎ) అండం ఎక్కువ కణాలకు కలిగి ఉంటుంది
 బి) ఘలదీకరణ అనంతరం పెరుగుదలకు కావల్సిన పోషక పదార్థాలను కలిగి ఉంటుంది.
 సి) మందమైన కణకవచాలను కలిగి ఉంటుంది డి) పెద్ద కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
6. కిందివానిలో గర్భస్థ శిశువు పెరుగుదలపై ప్రభావాన్ని చూపునవేవి? సరైనదానిని ఎన్నుకోండి. ()
 ఎ) సిగరెట్ పొగలోని రసాయనాలు బి) ఆల్కోహాల్ సి) మందులు డి) పైవస్టీ
7. మానవ జీవిత చక్రంలోని దశలను సూచించుటకు కిందివానిలో ఏది సరైనది? ()
 ఎ) శిశుదశ - బాల్యదశ - కౌమారదశ - వయోజనదశ
 బి) బాల్యదశ - శిశుదశ - వయోజనదశ - కౌమారదశ
 సి) కౌమారదశ - శిశుదశ - వయోజనదశ - బాల్యదశ డి) పైవేవీ కావు



అనుబంధం

డాక్టర్ పోటు నరసింహరావు మన దేశం గర్భించదగిన ప్రముఖ కణశాస్త్రవేత్త. ఈయన మన రాష్ట్రంలోని గుంటూరు జిల్లాలోని ముప్పొళ్ళ గ్రామంలో నిరుపేద కుటుంబంలో జన్మించారు. ఆయనకు వ్యవసాయం అంటే ఎంతో మక్కువ. ఆయన న్యాధికీలోని ఐ.ఎ.ఆర్.ఐ నుండి వ్యవసాయంలో యం.యన్ పట్టా పొందారు. తరువాత పరిశోధనల కోసం అమెరికా వెళ్ళారు. అక్కడ పొగాకు మొక్కలపై కణజీవశాస్త్రంలో ప్రయోగాలు చేశారు. తన ప్రయోగాలలో భాగంగా 1952 సంాలో మానవ శరీరంలో ఏర్పడిన కణితి నుండి 'హీలా కణాల ట్రేచిని' వేరుచేసాడు. 1963 సంాలో తన పరిశోధనలలో పి.పోచ.డి పొందాడు. తరువాత తన పరిశోధనలను సైటోజనిటిక్స్ నుండి కాస్పర్ కణాలపై ప్రయోగాల వైపుకు మళ్ళించాడు. ఆయన కణ కదలికల (Cell kinematics) పై విస్మృతమైన ప్రయోగాలు చేశాడు. అతడు సమవిభజనకు కారణమయ్యే కారకాన్ని (Triggering factor) గుర్తించడంలో కృషి చేశాడు.



డా. పోటు నరసింహరావు



హీలా కణం

మానవ కణం అది సాధారణకణమైనా లేదా కాస్పర్ కణమైనా పెరుగుదల మాధ్యమంలో ఉంచినప్పుడు 20 నుండి 24 గంటలలోపున విభజన చెందుతుందని గుర్తించాడు. నిజానికి సమవిభజన 40 నుండి 60 నిమిషాల్లో పూర్తవుతుంది. రెండు కణవిభజనల మధ్యగల విరామాన్ని అంతర్దశ (Interface) అంటారు. దీనిలో జి1, యన్, జి2 అనే ప్రావస్థలుంటాయి.

కణవక్రంలోని వివిధ దశలను తెలుసుకోదానికి పోటు నరసింహరావు మరియు జాస్పర్ ను కణ సంటీన ప్రక్రియలను ఉపయోగించి రెండు కణ విభజనల మధ్యగల విరామాన్ని, అంతర్దశా ప్రావస్థలను పరిశీలించారు. కణవక్రంలో జరిగే ఈ కణవిభజనలు రసాయన ట్రేచిని సంకేతాల ఆధీనంలో క్రమానుగతంగా, ఒకే దిశలో జరుగుతాయని గుర్తించారు. ఆయన పరిశోధనలు కణవిభజనలపై పరిశోధనలు జరుపుతున్న ఎందరో శాస్త్రవేత్తలకు దిక్కుచిలా నిలిచాయి. మన తెలుగువాడైన ఈ శాస్త్రవేత్తతో మాట్లాడాలనుకుంటే poturao@yahoo.com మెయిల్ ఐడిలో లాగిన్ అవ్వండి.

మీ హింది పుస్తకంలో ఉన్న "మా ముర్ము అనే దీ" గేయం చదవండి.

దాని గురించి మీ తరగతిలో చల్చించండి.

రాష్ట్రియ కిశోర సాఫ్ట్‌వెర్ కార్బ్కుమం (RKS)కు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి.

పాఠం

7

జీవక్రియలలో సమన్వయం



మానవ శరీరం ఓ అద్భుత యంత్రం. చూడటానికి ఎంతో సాధారణంగా కనిపించినా ఎంతో సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మీ శరీరంలో ఉండే అద్భుతమైన సంక్లిష్టతను మీరు ఎప్పుడైనా ఊహించారా? జీవులలోని వివిధ జీవక్రియలైన శ్వాసక్రియ, జీర్ణక్రియ, రక్తప్రసరణ, విసర్జన క్రియలను నిర్వహించే అవయవాలు శరీరంలోని నిర్దిష్ట ప్రదేశాలలో అమరి ఉండి వాటికి నిర్దేశించిన పనులను నిర్వహిస్తాయి. ఇంతవరకు మనం శరీరంలో జరిగే వివిధ జీవక్రియల గురించి విడివిడిగా చదువుకున్నాం. నియంత్రణ-సమన్వయం అధ్యాయంలో మాత్రం శరీరంలో జరిగే కొన్ని క్రియలు ఎలా నియంత్రిత పద్ధతుల్లో సమన్వయం చేసుకుంటూ జరుగుతాయో నేర్చుకున్నాం. మనం అర్థం చేసుకోడానికి వీలుగా ఈ జీవక్రియలను విడివిడిగా పరిశీలిస్తామే తప్ప ఏ జీవక్రియ కూడా ఇతర క్రియలతో సంబంధం లేకుండా ఒంటరిగా పనిచేయలేదు. ఒకదానితో ఒకటి అనేక రకాలుగా సంబంధాలను ఏర్పరచుకుని సమన్వయంతో పనిచేస్తాయి. ఈ అధ్యాయంలో జీవక్రియలలో జీర్ణక్రియను ఉదాహరణగా తీసుకొని వివిధ వ్యవస్థల మధ్య సంబంధాలు ఎంత సంక్లిష్టంగా ఉంటాయో మరియు శరీరంలో ఈ జీవక్రియలు అత్యంత అద్భుతంగా ఎలా సమన్వయం చేసుకుంటాయో తెలుసుకుందాం. జీర్ణక్రియలో పాలుపంచుకునే ఆహారనాళంలోని భాగాలను, ఆహార నాళంలో వివిధ దశలలో ఆహారం ఎలా జీర్ణం అపుతుందనే విషయాలను ఒకసారి జ్ఞాపికి తెచ్చుకుందాం.

- నోరు నుండి పాయివు వరకు వ్యాపించి ఉన్న ఆహారనాళంలో ఆహారం ఏ ఏ భాగాల గుండా ప్రయాణిస్తుందో రాయండి.
- జీర్ణశయంలో ఆహారాన్ని విచ్చిన్నం చేయడంలో ఏ జీవక్రియ తోడ్పుడుతుంది?
- జీవక్రియలలోని ఏ ఒక్క జీవక్రియ అయినా పనిచేయడంలో విఫలమైతే శరీరంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?

శరీరాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచడంలో జీవక్రియలన్నీ ఒకదానిపై మరొకటి పరస్పరం అధారపడి ఉంటాయి.

ఈ భావాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి జీర్ణక్రియను ఉదాహరణగా తీసుకొని ఇది వివిధ వ్యవస్థలతో ఎలా సమన్వయం కలిగి ఉంటుందో విశ్లేషించాం. జీర్ణవ్యవస్థలో ఆకలివేయడం మొదలుకొని ఆహార వినియోగం (శక్తిగా మారడం) వరకు శరీరంలో జరిగే క్రియల అనుసంధానాన్ని వివరంగా నేర్చుకుండా.



ఆకలి వేయడం

- మనకు ఆహారం అవసరం అని ఎలా తెలుస్తుంది?

కృత్యం-1

కింది పట్టికను పరిశీలించండి. మీ దృష్టిలో ఆకలి వేయడానికి గల కారణాలను (✓) తో గుర్తించండి. మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

పట్టిక-1

వాసన	రుచి	దృశ్యం	అలసట నీరసం	ఆహార అవసరం	ఆహార ఆలోచన

- ఏ ఏ కారకాలు ఆకలిని ఉత్సేజిపరుస్తాయి?
- ఆకలవుతోందని తెలిసేలా చేసే ఉద్దీపనల వలన ఫలితమేమిటి?
- మనకు ఆకలి కలుగుతోందని తెలియజేయడానికి ఏ వ్యవస్థ సంకేతాలను పంపుతుంది?

సరే, ఆకలి వేస్తోందని తెలియడానికి ఒక ప్రధాన కారణం రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలో దాగిఉంది. రక్తంలో అనేక రకాల పదార్థాలు ఎంతెంత స్థాయిల్లో ఉండాలనేది జీర్ణవ్యవస్థపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వాటిలో గ్లూకోజ్ ప్రధానమైనది. రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిలు తగ్గిపోతే వెంటనే మనకు ఆకలి వేస్తున్నట్లుగా అనిపిస్తుంది. అలాగే జీర్ణశయం భాళీ అయినప్పుడు అందులో స్రవించబడే ప్రోటీన్ శ్రేణులతో కూడిన ‘గ్రీలిన్’ అనే హర్మోన్ స్రవిస్తుంది. జీర్ణశయ గోడల్లోని కొన్ని కణాలు ‘గ్రీలిన్’ (Ghrelin) ను స్రవిస్తాయి. జీర్ణకోశంలో ఈ హర్మోన్ స్రవించడం వల్ల ఆకలి సంకేతాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. జీర్ణకోశం నుండి మొదడుకు ఆకలి సంకేతాలు చేరగానే ఆకలి కోరికలు జీర్ణశయంలో మొదలవుతాయి. ముందు మొదడులోని డైయన్ సెఫలాన్ మరియు వేగన్ నాడి (10వ కపాలనాడి) ఈ సంకేతాలను చేరవేయడంలో కీలకపాత్ర పోషిస్తాయి. ‘ఆకలి కోరికలు’ దారాపు 30-45నిమిషాల వరకు కొనసాగుతాయి. గ్రీలిన్ స్థాయి పెరిగినప్పుడు ఆకలి ప్రచోదనాలతోపాటూ ఆహారం తినాలనే ఉద్దీపన భావన కలుగుతుంది.

- కేంద్ర లేదా పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థలలో ఏ నాడీవ్యవస్థ ఆకలి ప్రచోదనాలను నియంత్రిస్తుంది?
- ఎలాంటి నియంత్రణలు ఆకలి ప్రచోదనాలపై ప్రభావం చూపుతాయి? అవి హర్మోన్ల సంబంధమైనవా లేదా నాడీ సంబంధమైనవా లేదా రెండూనా?

- ఆకలి ప్రచోదనాలను ఉత్సత్తి చేసే క్రియలో పాలుపంచుకొనే ఎవైనా నాలుగు వ్యవస్థలను నూచించండి?

మనకు కడుపు నిండుగా ఉండి, ఇంక ఎలాంటి ఆహారం అవసరం లేదు అనిపించినపుడు 'లెప్టిన్' (leptin) అనే మరో హోర్మోన్ స్రవించబడి ఆకలిని అణచివేస్తుంది.

సాధారణంగా ప్రతిరోజు మనం ఒక నిర్దిష్టమైన వేళలోనే ఆహారం తీసుకుంటాం. ప్రతిరోజు ఆ సమయానికి మనకు ఆకలపుతుంది. ఇలాంటి పరిస్థితి పారశాల భోజన విరామానికి ముందు ఫీరియడ్లో మీరు అనుభవించే ఉంటారు. ఆకలి కోరికలకు మరియు లంచ్ బెల్ మధ్య సంబంధాన్ని మీరు గుర్తించే ఉంటారు కదూ!

ఆకలి ప్రచోదనాల ప్రభావం

నోటీలో జరిగే జీర్ణక్రియలో వివిధ అవయవ వ్యవస్థలు పాల్గొంటాయి. ఈ అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలు పాలుపంచుకునే విధానం, నిర్వహించే పనులు మొదలైన విషయాల గురించి తెలుసుకుండాం.

ఆకలి వేసినట్లనిపించే భావన మనల్ని ఆహారం తీసుకునేందుకు ప్రేరేపిస్తుంది. అయితే ఆకలిగా ఉన్నపుటీకి ఆహారం పాడైపోయినట్లుగా ఉంటే నోటీలోకి తీసుకోక ముందే దానిని తినవద్దనుకుంటాం. ఇలాంటి అనుభవాలను మీరు ఇదివరకే పొంది ఉంటారు కదూ!

- చెడిపోయన ఆహారాన్ని గుర్తించడంలో ప్రధానపాత్ర పోషించే భాగమేది?
- రుచికరమైన భోజనం చేస్తున్నప్పుడు అందులోని సువాసన ఆకలిని పెంచుతుందని భావిస్తున్నారా?

రుచి మరియు వాసన పరస్పర సంబంధం

రుచి, వాసన రెండూ ఒకదాని నుండి మరొకటి వేరుచేయలేనంతగా పెనవేసుకుని ఉంటాయి. ఈ అవినాభావ సంబంధం ద్వారానే వివిధ ఆహార పదార్థాల రుచులు ఎలా ఉంటాయో వాసనల ద్వారా వసిగట్టగలుగుతున్నాం. అయితే తీవ్రమైన జలుబు, దగ్గతో బాధపడుతున్నప్పుడు మన ప్రూణేంద్రియం సరిగా పనిచేయదు. అప్పుడు వివిధ ఆహార పదార్థాల రుచులను సరిగా గుర్తించలేము.



వాస్తవానికి ఆహారం యొక్క రుచిలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. కానీ ఆహారం యొక్క వాసన గుర్తించడం జలుబు వల్ల ప్రభావితమవుతుంది. అంటే వాసన, రుచి రెండూ గ్రహించగలిగితేనే ఆహారపు రుచిని గుర్తించగలుగుతామన్నమాట.

రుచులను తెలుసుకోవడం అంటే ఆహారపదార్థంలోని రసాయన భేదాలను బట్టి అది తియ్యగా, ఉప్పగా, చేదుగా, పుల్లగా లేదా ఉమామి (జపనీయుల వంటకపురుచి) రుచులుగా గుర్తిస్తాం. రుచి మరియు వాసనలను గుర్తించే జ్ఞానేంద్రియాల పరస్పర చర్యల వల్లనే మనం తీసుకొనే ఆహారంపట్ల మన దృక్పుథం ప్రభావితమవుతుంది.

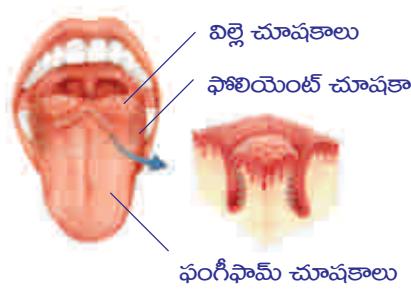
కింది కృత్యం ద్వారా రుచి ప్రూణేంద్రియం ద్వారా ఎలా ప్రభావితం అవుతుందో తెలుసుకుండాం.

కృత్య0-2

జీలకర్త, సోంపు, ఆలుగడ్డ మరియు ఆపిల్సు నమలడం

ముందుగా వేళ్ళతో ముక్కు మూసుకోండి కొంచెం జీలకర్తను నోటిలో వేసుకొని కాసేపు నమలండి. తరవాత కొన్ని సోంపు గింజలు నమలండి. వాటి రుచిని గుర్తించగలిగారా? రుచిని గుర్తించడానికి ఎంత సమయం తీసుకుంది? తరవాత నోటిని శుభ్రంగా కడిగి ఒక చిన్న ఆపిల్ ముక్కను నమలండి. తరువాత ఆలుగడ్డ ముక్కల్ని తీసుకొని నమలండి. అయితే నమిలేటపుడు ముక్కను మూసి ఉంచడం మాత్రం మరిచిపోవద్దు.

- నీవు పరిశీలించిన అంశాలేమిటి?



పటం-1: నాలుక చూపకాలు

ఆహారపదార్థం యొక్క రుచి మనకు తెలియాలంటే ఆ పదార్థం లాలాజలంలో కరగాల్సిందే, అప్పుడుగాని మనకు రుచి తెలియదు. మరోవిధంగా చెప్పాలంటే ఆహారపదార్థాల రుచులు ఆ పదార్థం ద్రవ రూపంలో ఉన్నపుడే సులభంగా తెలుసుకోగలం. నాలుకపై వివిధ రకాల రుచి మొగ్గలు వివిధ రకాల రుచులు గుర్తించుటకు ఉపకరిస్తాయని 9వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా! ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం. పటాన్ని పరిశీలించండి. కలిగిన ఆహారం నాలుకపైన ఉండే గిన్నెల్లాంటి రుచి మొగ్గలకు తగలగానే రుచి వాటి సంకేతాలు మెదడును చేరుతాయి. అక్కడ విశ్లేషించబడిన తరవాతనే మనకు ఆ ఆహారపదార్థం యొక్క రుచి తెలుస్తుంది.

- రెండు పదార్థాల రుచులు విడివిడిగా గుర్తించగలిగారా? లేదా రెండింటి రుచి ఒకేలా ఉండా? కారణమేమిటి?

ముక్కలోని శ్లేష్మస్తరం ఓ పలుచని నీటిపొర కలిగి ఉంటుంది. మనం వాసన చూసినపుడు గాలిలో తేలియాడే వాసన పదార్థ అణువులు ఈ పొరలో కరుగుతాయి. ముక్కు మరియు నాలుకపై గల రసాయన గ్రావాకాలు లేదా ప్రొఫ్ఫ్యూషన్ గ్రావిఏకలు (olfactory receptors) సంకేతాలను నాడి ప్రచోదాల రూపంలో మెదడుకు పంపుతాయి. మెదడు ఈ సంకేతాలను విశ్లేషించి వాసన మరియు రుచిని గుర్తిస్తుంది.

- ఆహార పదార్థాలను నోటిలో వేసుకున్నపుడు ఏమవుతుంది?
 - రుచిని తెలుసుకోడానికి ఉపయోగపడే నోటి భాగాలేవి?
- ఈ భాగాలు ఇంకేం పనులు నిర్వహిస్తాయా తెలుసుకుందాం.

కృత్య0-3

చిట్టికెదు ఇంగువ లేదా వెల్లుల్లి తీసుకొని చేతిరుమాలు లేదా టిమ్యూ పేవర్సై రుద్దండి. కళ్ళ మూసుకొని వాసన చూడండి. మీ స్నేహితుల సహాయంతో వివిధ ఆహార పదార్థాలను రుచి చూడండి.

- ఆపిల్ కన్నా అల్లం వాసన ఘాటుగా ఉంటుందా? ఘూర్తైన వాసనలు రుచి స్వందనలపై ప్రభావం చూపిస్తాయని మీరు భావిస్తున్నారా?
- మీరు ఎన్ని రకాల ఆహారపదార్థాలను సరిగ్గా గుర్తించగలిగారు?
- వాసన మరియు రుచికి ఏదైనా సంబంధం ఉందని గ్రహించారా? అవి ఏమిటో రాయండి.
- కేవలం చూడడం ద్వారా ఆహారం రుచిగా ఉందని చెప్పగలరా?

కొన్నిసార్లు కేవలం చింతకాయ, నిమ్మకాయ, మామిడికాయ మొదలైన పేర్లు వినగానే నోటిలో నీళ్ళు ఊరుతాయి. ఇప్పుడు మనం కృత్యాల ఫలితాల సారాంశాన్ని మీ జవాబుల సహాయంతో విశ్లేషించాం. సాధారణంగా మనం కళ్ళకు ఆకర్షణీయంగా, ముక్కుకు సువాసనగా ఉన్నాయనుకున్న తర్వాతనే ఆహార పదార్థాలను రుచి చూస్తాం. అందుకే మనం తినేటప్పుడు మనకు తెలియకుండా మన కళ్ళు, ముక్కు మరియు నాలుక ఏ ఏ ఆహార పదార్థాలను తినవచ్చే ఎంపికచేసుకుంటాయి.

జవాన్ పావ్లోవ్ అనే రఘ్నేన్ శాస్త్రవేత్త దీనిపై కొన్ని ప్రయోగాలు చేసి ఆహారం గురించి ఆలోచన వచ్చిన వెంటనే మన నోటిలో నీరు ఊరుతుందని కనుగొన్నాడు. (నిబంధిత ఉద్దీపన-ప్రతిస్వందన) మీరు పావ్లోవ్ జంతువుల ప్రవర్తనపై జరిపిన ప్రయోగాల గురించి 9వ తరగతిలో చర్చించారు కదా!

- రుచిపై ప్రభావం చూపే మరేవైనా ఇతర ఉద్దీపనలు ఉన్నాయా?
 - బాగా వేడిగా ఉన్న పాలు లేదా టీ తాగినప్పుడు రుచి స్వందన ఏమవుతుంది?
- కొన్ని పదార్థాలు వేడిగా ఉన్నప్పుడు, కొన్ని పదార్థాలు చల్లగా ఉన్నప్పుడు రుచికరంగా ఉండడాన్ని మీరు గుర్తించే ఉంటారు కదూ!
- ఏ ఉప్పోటి వద్ద ఉన్నప్పుడు పదార్థాలు రుచికరంగా ఉంటాయని మీరు భావిస్తున్నారు?

రుచి నాలుకకు మరియు అంగిలికి సంబంధించిన విషయం

ఇప్పుడు మనం రుచిని తెలుసుకోడంలో నోటిలో వేరువేరు భాగాలు ఎలా ఉపయోగపడుతాయో తెలుసుకోడానికి కింది కృత్యం చేద్దాం.

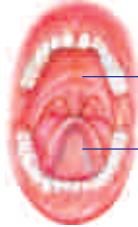
కృత్యం-4

నాలుకమీద చక్కెర గుళికలు

కొంచెం చక్కెరను నాలుకపైన వేసుకోండి. మీ నోటిని తెరిచే ఉంచండి. మీ నాలుక అంగిలిని తాకకూడదు. స్టోప్వాచ్ ను ఉపయోగించి మీరు నాలుకపై ఉంచిన చక్కెర గుళికల రుచి ఎంతసేపటికి తెలుసుకోగిలగారో గుర్తించి సమయాన్ని నమోదు చేయండి.

ఇప్పుడు అదే ప్రయోగాన్ని నాలుకతో అంగిలిని నొక్కిపెట్టి చేయండి. చక్కెర గుళికల రుచి, నాలుకపై ఉంచినప్పటి నుండి సమయాన్ని నమోదు చేయండి. తరువాత ఒక చుక్క చక్కెర ద్రావణాన్ని ద్రావర్ ఉపయోగించి నాలుకపై వేయండి.

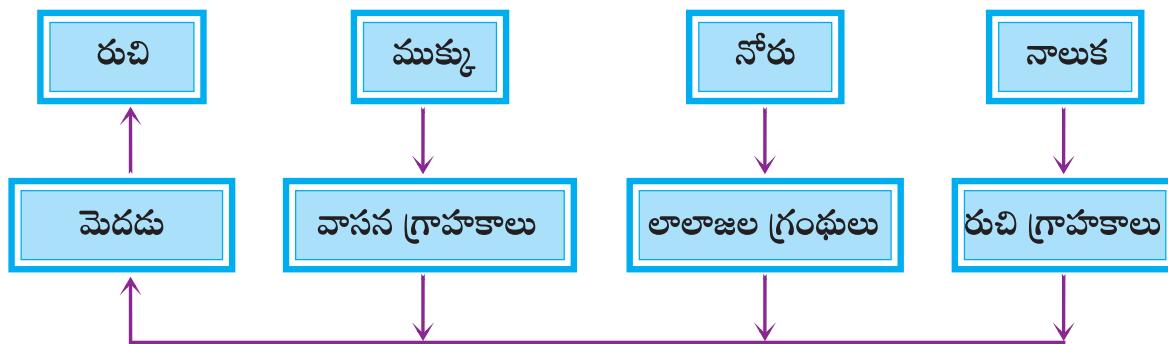
- నాలుక పొడిగా ఉన్నప్పుడు రుచి తెలుస్తుందా?
- ఏ విధానం త్వరగా రుచిని గ్రహించడంలో తోడ్పడింది? ఎందుకు?



**పటం-2: నాలుక
మరియు అంగిలి**

పై కృత్యాన్ని బట్టి తెలిసిందేమిటంటే నాలుకను అంగిలికి నొక్కిపెట్టినపుడే మనం ఆహారపదార్థాల రుచిని సులభంగా గుర్తించగలుగుతాం. నాలుక ఒక జ్ఞానేంద్రియమనీ దానిపైన రుచి మొగ్గలు కలవనీ మనకందరికీ తెలుసు. ఈ రుచి మొగ్గలు చిన్న గుళికలను అంగిలికలిగి, పైన తెరుచుకొని ఉంటాయి. వాటిలో రుచిని తెలిపే జ్ఞాన కణాలు ఉంటాయి. ఏదైనా ఆహారపదార్థం నాలుకపై ఉంచినపుడు అది నాలుక ద్వారా ప్రవించే లాలాజలంలో కరిగిపోతుంది. నాలుక అంగిలిని నొక్కినప్పుడు ఆహారపదార్థం రుచి మొగ్గ యొక్క ద్వారాన్ని నొక్కి రుచి కణాలను చేరి రుచి సంకేతాలను ఉద్యోగపరుస్తుంది. ఈ సమాచారం మెదడుకు చేరగానే మెదడు రుచిని గుర్తిస్తుంది. సాధారణంగా మనం ఆహారాన్ని నములుతూనే నాలుకను అంగిలికి ఒత్తుతూ లోట్లు వేస్తుంటాం. తద్వారా రుచిని అనుభవిస్తాం.

కింది ఫోటో రుచి జ్ఞానానికి సంబంధించి ఎలాంటి మార్గాన్ని నిర్దేశిస్తుంది?



- నోటిలో లాలాజల గ్రంథులు పనిచేయకపోతే ఏం జయగుతుంది?
- రుచి గ్రాహకాలు పనిచేయకపోతే మనం తీసుకునే ఆహారంపై దాని ప్రభావం ఎలా ఉంటుంది?

నోరు ఒక నమిలే యంత్రం

ఒకవేళ నోటిలో కొన్ని దంతాలు ఊడిపోయాయి అనుకోండి అప్పడు ఆహారం నమలడానికి అనుపుగా ఉంటుందా?

కృత్యాన్-5



వెనిగర్లో ఉంచిన చాక్పీన్ ప్రయోగం ద్వారా మనం ఆహారాన్ని ఎందుకు నమలాలి? ఆహారం ఎలా విచ్చిన్నమవుతుందో తెలుసుకుందాం.

ఒక చాక్పీన్ ముక్కను రెండు ముక్కలుగా చేయండి. ఒక ముక్కను చాలా చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చేయండి. మరొక ముక్కను అలాగే ఉంచండి. రెండు బీకర్లు తీసుకోండి. లేదా రెండు మినరల్ వాటర్ బాటిశ్చు తీసుకొని, పై భాగాన్ని కత్తిరించండి. ఇప్పుడు కింద మిగిలిన భాగాలను బీకర్లుగా ఉపయోగించుకోవచ్చు.

రెండు బీకర్లను సగం వరకు వెనిగర్తో నింపండి. ఒక దానిలో చిన్నచిన్న ముక్కలుగా పొడిచేసిన చాక్పీన్ను, మరొక దానిలో మిగిలిన చాక్పీన్ను వేయండి. మీ అమరికను కదపకుండా ఉంచండి. గంట తరువాత బీకర్లను పరిశేలించండి.

ఏ బీకరులోని చాక్పీన్ త్వరగా కరిగింది? ముక్కలుచేసిన చాక్పీన్ భాగమా లేదా పూర్తిగా ఉన్న చాక్పీన్ భాగమా?

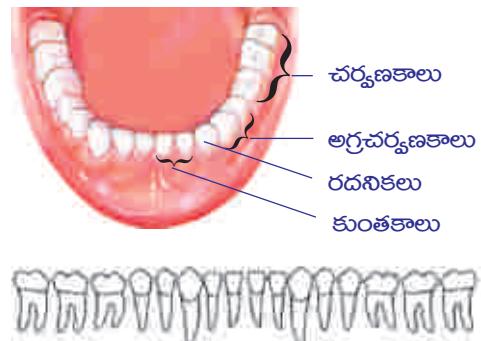
పై ప్రయోగం ఆహారాన్ని యాంత్రికంగా ముక్కలు చేయవలసిన అవసరాన్ని తెలుపుతుంది. అందుకే నోట్లోనే ఆహారం చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేయబడాలి. దీని వలన ఆహారపు ఉపరితలం వైశాల్యం పెరిగి జీర్ణక్రియకు సహాయపడే పదార్థాలతో చర్య జరపడానికి తోడ్పడుతుంది.

- నోట్లో యాంత్రికంగా ముక్కలు చేసే ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?
- నోటీలోని ఏ భాగాలు ఇందులో తోడ్పడుతాయి?
- ఏమే వ్యవస్థలు ఈ ప్రక్రియలో భాగమవుతాయి?

ఆహారాన్ని నములడంలో దంతాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయని మీకు తెలుసు. నోటీలో ఉండే ఏమిధ రకాల దంతాలు జీర్ణక్రియలో ఎలా తోడ్పడతాయో తెలుసుకుండా.

కృత్యO-6

దవడలో దంతాల అమరికను తెలిపే నమూనా లేదా పట్టాన్ని లేదా మీ స్నేహితుని నోటీలో గమనించండి. దంతాలన్నీ ఆకారం మరియు పరిమాణంలో ఒకేలా ఉన్నాయా? వాటి ఆకారానికి నిర్వహించే పనికి ఏదైనా సంబంధం ఉందా? దంత సూత్రం, దంతాల అమరిక విధానాన్ని వివరిస్తుంది. ఇచ్చిన పటం ఆధారంగా చర్యణకాలు ఏ పనులు నిర్వహిస్తాయో ఆలోచించండి. మీరు కింది తరగతులలో కుంతకాలు పద్ధునైన అంచులు కలిగి ఉంటాయని రదనికలు కూసుగా ఉంటాయని చర్యణకాలు, అగ్ర చర్యణకాలు చదునుగా ఉంటాయని నేర్చుకున్నారు కదా!



పటం-3: దంతాల అమరిక

- కుంతకాలు ఏవిధంగా ఉపయోగపడతాయని మీరు భావిస్తున్నారు?
 - ఆహారాన్ని మెత్తగా నూర్దానికి పనికివచ్చే దంతాలు ఏవి?
 - ఆహారాన్ని చీల్చడానికి పనికివచ్చే దంతాలు ఏవి?
 - దంత సూత్రం అంటే ఏమిటి? మీ దంత సూత్రాన్ని రాయండి.
- పటం ఆధారంగా కింది పట్టికను పూర్తిగా ఉండి.

పట్టిక-2

దంతం పేరు	దంతాల సంఖ్య	ఆకారం	విధులు

నోటిలో ఉండే వలయాకారపు కండరాలు ఆహోన్ని నోటి కుహరంలో నెట్టడంలోనూ మరియు నోటిలో చుట్టూ కదిలించడంలోనూ సహాయపడతాయి. ఆహోన్ని సేరుగా మింగడం సాధ్యంకాదు. కాబట్టి దంతాలు ఆహోన్ని విసిరి, నమిలి, చిన్న ముక్కలుగా విచ్చిన్నం చేస్తాయి. ఈ విధానాన్ని నమలడం ద్వారా చూర్చం చేయడం (Mastigation) అంటారు. ఈ పనికోసం దవడలోని ఉపరితల కండరాలు ఆహోన్ని దంతాల కిందికి నెట్టి కొరకడం మరియు నమలడం క్రియలను నిర్వహిస్తాయి. దవడలోని అంతర కండరాలు ఆహోరం నమిలేటప్పుడు దవడను పైకి, కిందకు, ముందుకు, వెనుకు కదిలించడంలో తోడ్పుడుతాయి. ఆహోరం నమిలేటప్పుడు కింది దవడ మాత్రమే పైకి, కిందకు కదలడం మీరు గమనించే ఉంటారు.

దంతాలు ఆహోన్ని నమలడం, విసరడంలో తోడ్పుడితే నాలుక కదలికలు ఆహోన్ని లాలాజలంతో కలుపుతూ నోటి కుహరంలో సమంగా విస్తరించడంలో తోడ్పుడుతుంది. నోటి కండరాలు ఆహోన్ని ఆస్యకుహరంలోకి నెట్టడానికి సహాయపడతాయి. ఇవ కపాలనాడి దవడలోని అంతర కండరాల కదలికలను నియంత్రిస్తుంది.

- నోటిలో ఆహోరం ఉన్నప్పుడు లాలాజలం ప్రవించే స్థాయి పెరుగుతుందా?
 - లాలాజలం లేకుండా ఆహోన్ని నమిలే ప్రక్రియ జరుగుతుందా?
 - లాలాజలం నిర్వహించే ఇతర విధులు ఏవైనా ఉన్నాయా?
- లాలాజలం యొక్క ప్యాత్రను తెలుసుకుండాం.

కృత్యం-7

పిండిపై లాలాజలం యొక్క చర్య

ఒక పరీక్షనాళికను తీసుకొని సగం వరకు నీటితో నింపండి. దానికి చిట్టికెడు పిండి కలపండి. పిండి నీటిలో బాగా కలిసేవరకు పరీక్షనాళికను కదిలించండి. కొన్ని చుక్కల పిండి మిశ్రమాన్ని ఒక వాచ్గ్లాస్‌లో తీసుకోండి. కొన్ని చుక్కల టీంక్షర్ అయోడిన్ కలిపి పిండి పదార్థ పరీక్ష చేయండి. దానిలో ఏర్పడే నీలి-నలుపురంగు పిండి పదార్థాన్ని ధృవపరుస్తుంది. ఇప్పుడు ఈ మిశ్రమాన్ని రెండు సమాన భాగాలుగా చేయండి. రెండు పరీక్షనాళికల్లో ద్రావణం సమానంగా ఉండేలా జాగ్రత్త తీసుకోండి. ఒక పరీక్షనాళికలో ఒక తీ స్వాను లాలాజలం కలపండి. రెండవ పరీక్షనాళికలో ఏమీ కలపకుండా ఉంచండి. 45 నిముషాలు తరవాత ఒక చుక్క సజల టీంక్షర్ అయోడిన్ ద్రావణం పరీక్షనాళికల్లో కలపండి.

- ద్రావణంలో ఏవైనా మార్పులు గమనించారా? ఈ మార్పు ఎందుకు జరిగింది?
- నోటిలో ఆహోరం తీసుకున్నప్పుడు కూడా ఇదే ప్రక్రియ కొనసాగుతుందా?

అనియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ చర్య వలన లాలాజలగ్రంథులు లాలాజలాన్ని ప్రవిస్తాయి. ఇది ఆహోన్ని తేమగా చేసి నమిలి మింగడానికి అనుకూలంగా తయారుచేస్తుంది. అప్పుడు ఆహోరం జిగురు ముద్దలా మారుతుంది. దీనిని బోల్సు (Bolus) అంటారు. నాలుక సహాయంతో మింగడం వలన ఇది ఆహోరవాహికలోనికి చేరుతుంది. లాలాజలంలో ఉండే

‘లాలాజల ఎమైలేజ్’ అనే ఎంజైమ్ పెద్దపెద్ద పిండిపదార్థ అఱువులను చిన్నచిన్న అఱువులుగా మారుస్తుంది. సాధారణంగా చక్కెరలుగా మారుస్తుంది. మింగే క్రియాయంత్రాంగం కూడా నాడీ సమన్వయంతో పనిచేస్తుంది. మెదడు కాండం దగ్గరలోని మజ్జముఖంలో ఈ నియంత్రణ కేంద్రం ఉంటుంది. దంతాల, నాలుక సహాయంతో ఆహారాన్ని నమిలి చూచం చేయడం వల్ల ఆహార పదార్థాల పరిమాణం మింగడానికి అనుపుగా మారుతుంది.

- ఆహార పదార్థపు ఉపరితల పరిమాణం పెరగడం వల్ల లాభం ఏమిటి?
- ఆహారాన్ని నమలకుండా మింగితే ఏం జరుగుతుంది?
- లాలాజల ఎమైలేజ్ ఆహారం పై చర్య జరుపడానికి మాధ్యమ స్వభావం ఎలా ఉండాలి?
- నోటిలో pH మారుతూ ఉంటుందని నీవు అభిప్రాయపడుతున్నావా?

కృత్యం-8

గంట విరామంలో నోటిలోని pH ను పరీక్షించుట

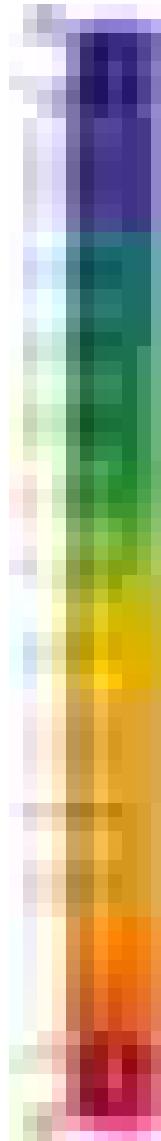
మీ రసాయనశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి ఒక pH కాగితాన్ని రంగుపట్టికతో సహా తీసుకోండి (పటం-4ను చూడండి). ఒక చిన్న pH పేపర్ ముక్కను తీసుకొని నాలుకపై తాకించండి. దానిపైన ఏర్పడిన రంగును రంగుపట్టికలో జతచేసి చూడండి. pH విలువను గుర్తించండి. మధ్యాహ్న భోజనం తరవాత pH పేపరును నాలుక మీద ఉంచి పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. మీ పరిశీలనలను మీ స్నేహితుని పరిశీలనలతో పోల్చి చూడండి. కనీసం నాలుగు pH రిండింగులను గుర్తించండి.

- నోటిలోని సాధారణ స్థాయి pH విలువ ఎంత? ఇది ఆమ్లయుతమా? క్షారయుతమా?
- ఎమైనా తిన్నతరువాత pH లో మార్పులు గమనించారా? ఆ మార్పు ఎలా వచ్చింది?
- ఎలాంటి pH లో ‘లాలాజల ఎమైలేజ్’ బాగా చర్య జరుపగలదు?
- వివిధ రకాల ఆహారాలను తీసుకున్నప్పుడు నోటిలోని pH ఎలాంటి పొత్తుల్లోను ఉన్నాయి?

వివిధ రకాల ఆహారపదార్థాలను తినే సమయంలో pH విలువను పరీక్షించండి. నమిలి మింగిన తరువాత కూడా పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేసుకోడానికి కావలసిన పట్టికను మీరే తయారుచేసుకోండి. అన్ని రకాల పదార్థాలు ఒకేసారి తినలేదు కదా! కాబట్టి పట్టిక పూరించడంలో తొందరపడవద్దు. తగినంత సమయాన్ని తీసుకోండి. (pH విలువ 7 కన్నా ఎక్కువైతే క్షారం, pH విలువ 7 కన్నా తక్కువైతే ఆమ్లం, pH విలువ 7 ఉంటే తటస్థం అని గుర్తించాలి.)

పై పరీక్షలను బట్టి ట్రవించబడిన లాలాజలం ఆహారాన్ని క్షార మాధ్యమంలోకి మార్చడానికి తోడ్పుడుతుంది. లాలాజల ఎమైలేజ్ ఆహారంతో చర్య జరుపుటకు ఈ మాధ్యమం అనుకూలిస్తుంది.

- నోటిలో జరిగే జీర్ణక్రియలో తోడ్పుదే వివిధ వ్యవస్థలేవి?
- నోటిలోని జీర్ణ ప్రక్రియ తరవాత ఆహారం ఎక్కడికి వెళుతుంది?



పటం-4: pH స్కేలు



మీకు తెలుసా?

వగలు నిదించినపుడు సొంగ (లాలాజలం) ఎందుకు కారుతుంది?

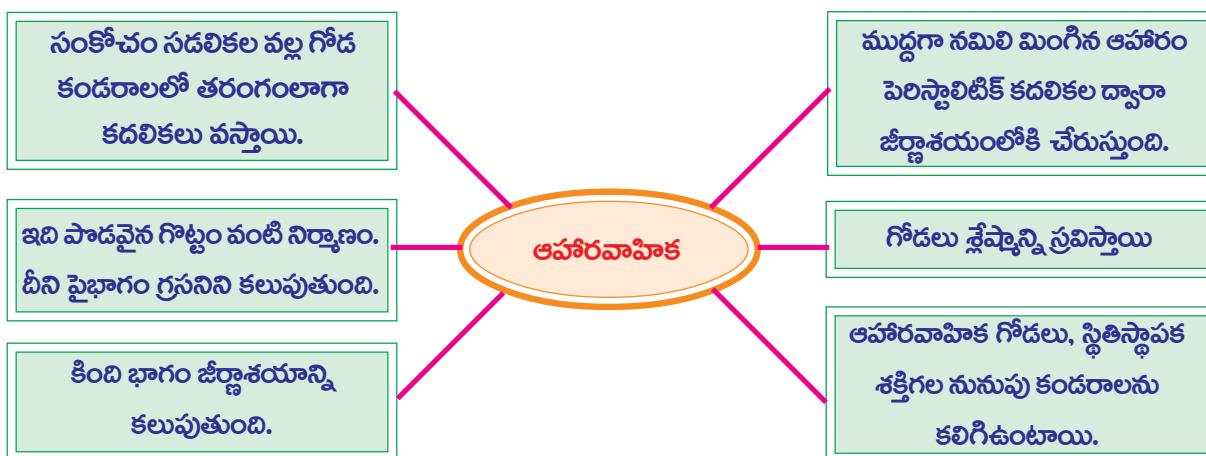
నిశాచర జీవుల (Nocturnals) గురించి మీరు వినే ఉంటారు కదా! ఇవి రాత్రివేళలో చురుకుగా ఉంటాయి. అయితే మనం పగటివేళలో చురుకుగా ఉండి, రాత్రివేళలో విశ్రాంతి తీసుకుంటాం. శరీరంలోని వ్యవస్థలన్నీ మనం వని చేస్తున్నప్పుడు చురుకుగా ఉంటాయి. అందుకే మనిషిని దివాచరులు (Diurnal animals) అంటారు. మన జీర్ణ వ్యవస్థ పగటివేళలో చురుకుగా ఉండడం వలన అది ఆహారాన్ని స్వీకరించి జీర్ణక్రియ జరపడానికి సిద్ధంగా ఉంటుంది. అందుకే పగటివేళలో నిద్రిస్తే నోటి ద్వారా ప్రవించే లాలాజలం తలదిందును తడుపుతుంది. కానీ రాత్రివేళలో ఇలా జరగదు. సాధారణంగా ఒక రోజులో మనం 1-1.5 లీటర్ల లాలాజలాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాం.



ఆహారవాహికలో ఆహార ప్రయాణం

నోటిలో నమలబడిన ఆహారం మింగడం ద్వారా నెట్లబడి ఆహారవాహికలోనికి చేరుతుంది.

ఆహారాన్ని మింగటంలో ఏయే వ్యవస్థలు కలిసి వనిచేస్తాయి. కింది రేఖాపటం ఆహారవాహిక యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక లక్షణాలను వివరిస్తుంది. పటాన్ని పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులు ఇవ్వండి.



- ఈ సమాచార రేఖాచిత్రం ఆహారవాహిక గురించి ఏమి తెలియజేస్తోంది?
- ఆహారవాహిక ఏవిధమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది?
- ఆహారవాహికలో ఆహారం ప్రయాణించడానికి శ్లేష్పుపురం ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?

కృత్యం-9



ఆహారవాహికలో ఆహారం (food bolus) ఎలా ప్రయాణిస్తుందో గమనిధ్యం.

ఒక పొత సైకిల్ టూష్బ్ ముక్కను తీసుకోండి. గొట్టం లోపలి భాగాన్ని నూనెతో పూత పటం-5:సైకిల్ టూష్బ్లో పూయండి. అలాగే రెండు బంగాళదుంపల్నీ తీసుకొని శుభ్రంగా కడిగి పొడిగా తుడిచి బంగాళదుంప నూనెతో పూత పూయండి. తరువాత బంగాళదుంపలను సైకిలు టూష్బ్లో ప్రవేశపెట్టండి.

గొట్టన్ని నొక్కుతూ బంగాళదుంపను గొట్టంలో కదిలే లాగా చేయండి. బంగాళదుంపలు గొట్టంలో కదులుతున్న విధానాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

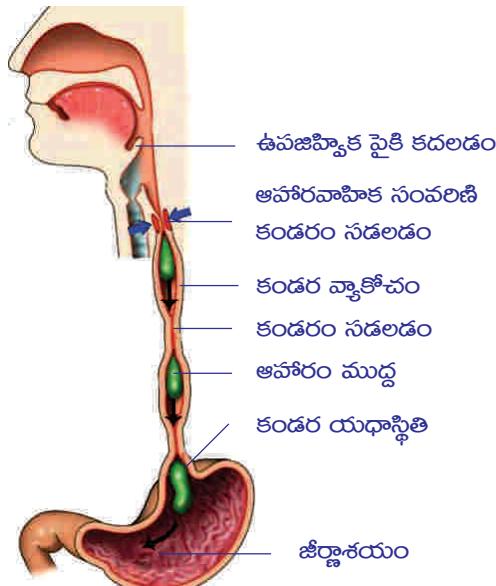
- గొట్టంగుండా బంగాళదుంపలు కదలదానికి ఎలా నొక్కాలి? నూనె ఎలా పనిచేస్తుంది?
- ఆహార వాహికలో ఉండే కండరాలు కూడా ఆహారాన్ని కిందికి నెట్టడానికి ఇదేవిధంగా పనిచేస్తాయా?
- బంగాళదుంపలు గొట్టంగుండా కదలదానికి నూనె ఎలా సహాయపడుతుంది?

ఆహార వాహికలో పెరిస్టాలిటిక్ చలనం

పటాన్ని పరిశీలించండి. ఆహార వాహికలో ఆహారం స్థానాన్ని, ఆహార వాహిక గోడలలో జరిగే చలనాన్ని పరిశీలించండి.

- ఆహారపుముద్ద స్థానంలో మార్పు ఎలా సంభవించింది?
- మీరు ఇంతకుముందు చేసిన బంగాళదుంపలు కదిలే ప్రయోగానికి ఈ పటానికి ఎమైనా పోలికలను మీరు గమనించారా? అవి ఏమిటి?

ఆహారనాళపు గోడలు జారుడు గుణంగల జిగురు పదార్థాన్ని ప్రవిస్తాయి. దీనిని ‘శైష్మం’ (Mucus) అంటారు. శైష్మం కండెనలా పనిచేస్తూ ఆహారవాహిక గోడలకు హాని జరగకుండా కాపాడుతుంది. దీనివలన ఆహార బోలన్ నూనెపూసిన బంగాళదుంపల్లా ఆహారవాహికలో సులభంగా కదులుతూ కిందికి జారుతుంది. దీనికి తోడుగా ఆహార బోలన్లోని లాలాజలం సులభంగా దానిని జీర్ణశయంలోకి చేరవేయడంలో ఉపయోగపడుతుంది.



పటం-6: ఆహారపు ముద్ద పెరిస్టాలిటిక్ చలనం

ఆహారవాహిక గోడలు రెండు రకాలైన మెత్తని నునుపు కండరాలను కలిగి ఉంటాయి. లోపలి పొరలో వలయాకార కండరాలు వెలుపలి పొరలో స్తంభాకార కండరాలు ఉంటాయి. వలయాకార కండారాలు సంకోచించినపుడు ఆహారపు ముద్దకు వెనుక ఉండే ఆహార వాహిక భాగం ముదుచుకుని ఆహార ముద్దను కిందికి జరిగేలా వత్తింది కలిగిస్తుంది.

స్తంభాకార కండరాల సంకోచం వలన ఆహారవాహికలోని బోలన్ ముందుభాగం పొడవు తగి గొట్టం వెడల్పుతుంది. బోలన్ ముందుకు కదులుతుంది. ఇలా కండరాల సంకోచ వ్యక్తిచ కదలికల వలన ఒక తరంగంలాంటి చలనం ఏర్పడి ఆహార బోలన్ను జీర్ణశయంలోనికి నెడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను ‘పెరిస్టాలిసిస్’ (Peristalsis) అంటారు. ఇది అనియంత్రితమైనది, మరియు అనియంత్రిత నాడీ వ్యవస్థ ఆధినంలో నియంత్రించబడుతుంది.

- ఆహారవాహికలో ఆహార బోలన్ సులభంగా కదులదానికి సహాయపడేదేమిటి?
- సాధారణంగా ఆహారాన్ని నమలకుండా మింగకూడదని లేదా తొందరపడి త్వరిత్వరగా తినవద్దని సలహాలిస్తుంటారు. ఎందుకని? ఆలోచించండి.

జీర్ణశయం ఒక రుబ్బురోలు వంటిది



ఆహారనాళం మాదిరిగా జీర్ణశయం ఒక గొట్టంలా కాకుండా సంచిలా ఎందుకు నిర్వితమై ఉంది?

- జీర్ణశయంలో ఈ ప్రక్రియలు ఎలా జరుగుతాయి?

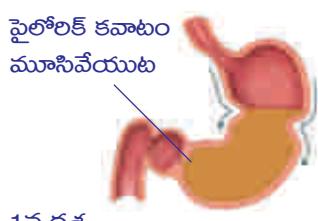
నోటికుపరంలో ఆహారం ఉన్నప్పుడు బుగ్గలో, నాలుకలోని జ్ఞాన నాడులు ఉత్సేజితమవుతాయి. నాడీ ప్రచోదనాల రూపంలో సంకేతాలను మెదడుకు చేరవేస్తాయి. ఈ సమాచారాన్ని మెదడు విశ్లేషిస్తుంది. మెదడు నుండి ప్రసారమైన సమాచారం చాలక నాడుల ద్వారా జీర్ణశయపు గోదలను చేరతాయి. జరరగ్రంథులు ఉత్సేజితమై జరరరసాన్ని ప్రవిస్తాయి.

ఆహారం జీర్ణశయాన్ని చేరుకునేసరికి జీర్ణశయపు గోదలు ప్రౌణ్డోక్లోరిక్ అమ్లంవంటి బలమైన ఆమ్లాలు, ఇతర జీర్ణరసాలను ప్రవిస్తుంది. ఆకలైనప్పుడు కూడా ఇలాగే జరుగుతుంది. ఒక్కుక్కసారి వాంతులు అయిన తరువాత గొంతంతా మంటగా ఉన్నట్లు అనిపించడం మీకు అనుభవమయ్యే ఉంటుంది. ఈ మంటకు కారణం ఏమిటని మీరు భావిస్తున్నారు? ఈ ఉత్సేజితస్థితి నాడీ వ్యవస్థ వలననే ఏర్పడుతుంది. జీర్ణశయ కండరాలలో కలిగే సంకోచ సదలికలు ఆహారాన్ని ఆమ్లాలు మరియు ఇతర జీర్ణరసాలతో కలిపి చిలుకుతాయి. ఈ జీర్ణరసాలు ఆహారాన్ని మెత్తని జావలాంటి ద్రవంలా మారుస్తాయి. దీనినే క్లేమ్ (chyme) అంటారు. కొన్ని పెద్ద ప్రోటీన్ అణువులు కూడా ఇక్కడ జీర్ణమై సరళ పదార్థాలుగా మారుతాయి.

- జీర్ణశయపు కండరాలు చర్య జరిపేలా ఉత్సేజపరిచే అంశం ఏమిటి?
- కలుపుట మరియు చిలుకుట ప్రక్రియలను జీర్ణశయం ఎందుకు నిర్వహిస్తుంది?

జీర్ణశయంలో జీర్ణక్రియ ముగింపు దశకు చేరుకునేసరికి జీర్ణశయ గోదల సంకోచాలు తగ్గముఖం పడతాయి. ఫలితంగా జీర్ణశయం చిన్సప్రేగులోకి తెరుచుకునే భాగంలో గల సంవరిణీ కండరాన్ని (pyloric sphincter) సంకోచం చెందిస్తుంది. అందువల్ల ఆంత్రమూలంలో పలికి దారి ఏర్పడి అసంపూర్ణంగా జీర్ణమైన ఆహారం కొద్దికొద్ది మోతాదుల్లో ఆంత్రమూలంలోకి విడుదలవుతుంది.

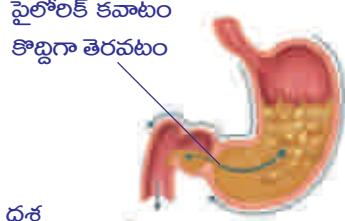
జీర్ణశయంలో పెలస్టాటిక్ చలనం



ముందుకు కదలడం: పెలస్టాటిక్
చలనాలు ఆహారాన్ని
ఒకచోటినుండి మరొక చోటికి
కలిపిస్తాయి.



సూరడం: జీర్ణశయంలో పెలస్టాటిక్
కదలికలు, కండరాల కదలికలు
వేగంగా ఉండడం వల్ల ఆహారం
మెత్తగా సూరబడుతుంది.



పెసుకునెట్టుడః: స్టోల్ పలమాణంలో క్లేమ్ను
ఆంత్రమూలంలోకి పంపుతుంది. అదే సమయంలో
మిగతా ఆహార పదార్థం మలింతగా జీర్ణం
కావడానికి వీలుగా తిలిగి జీర్ణశయంలోకి చేరేలా
పెసుకునెట్టుబడుతుంది.

పటం-7: జీర్ణశయంలో పెలస్టాటిక్ చలనం

- అసంపూర్ణంగా జీర్ణమైన ఆహారం స్వల్ప మోతాదుల్లో జీర్ణశయం నుండి ఆంత్రమూలంలోకి ఎందుకు చేరుతుంది?

పెరిస్టాల్టిక్ క్రియలో ఆహారం ఉన్న ప్రదేశానికి వెనుక ఉండే కండరం సంకోచిస్తుంది. అందువల్ల ఆహారం ముందున్న కండరం సడలుతుంది. ఈ క్రియ వలన ఆహారంపై ఒత్తిడి ఏర్పడి జీర్ణాశం ద్వారా ముందుకు నెట్లబడుతుంది. కండరాలలో తరంగాల్లా ఏర్పడే సంకోచం దాన్ని అనుసరిస్తూ ఏర్పడే సడలికలు ఆహారాన్ని ముందుకు కదిలించడంలో తోడ్పడతాయి.

- పెరిస్టాల్టిక్ నేస్ చర్య జరగడంలో ఏయే భాగాలు ఇమిడి ఉంటాయి?
- పెరిస్టాల్టిక్ నేస్ ఏ దిశలో జరుగుతుంది? (ఆహారాలలోని ఏ చివర నుండి మొదలవుతుంది?)
- పెరిస్టాల్టిక్ అపసవ్యదిశలో జరిగితే ఏమి జరుగుతుంది?

వాంతులయ్యటప్పుడు అసంపూర్ణంగా జీర్ణమై కైమ్ రూపంలో ఉన్న ఆహారం ఆహారాలలో వెనుకకు నెట్లబడడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. పటం - 7 లో ఇలాంటి వ్యతిరేక దిశలో జరిగే పెరిస్టాల్టిక్ చలన దిశను గుర్తించండి.

వెట్టుకింద లేదా ఎక్కుడైనా నెమరువేసే ఆవు లేదా గేదెను గమనించారా? వాటి మెడ మరియు గొంతు భాగాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. గొంతు నుండి నోటి వరకు ఏదో కదులుతున్నట్టు చూడవచ్చును. దాని తరవాత ఆవు లేదా గేదె నమలడం మొదలుపెడుతుంది. దీనినే నెమరువేయడం అంటారు. ఇందులో ఏం జరుగుతుందో చెప్పగలరా? ఆహారపు ముద్ద (బోలన్) జంతువు జీర్ణశయం సమీప భాగం నుండి నోటి వరకు వెనుకకు కదులుతోందన్నమాట. అంటే ఇది వ్యతిరేక దిశలో జరుగుతున్న పెరిస్టాల్టిక్ చలనం. ఆవు, గేదె వంటి నెమరువేసే జంతువుల్లో ఈ క్రియ సర్వ సాధారణం. ఎందుకంటే గబాగబా నమిలిమింగన ఆహారాన్ని నిలువ చేసుకోడానికి వాటి జీర్ణశయంలో అదనపు తీతి వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. కానీ మానవుల్లో ఈ క్రియ ఆహారాలానికి సరిపడని, వ్యర్థపదార్థాలను బయటకు వంపే రక్కణ ప్రతిచర్యగా ఉపయోగపడుతుంది.

జీర్ణక్రియ నోటిలో మొదలవుతుందని మనకు తెలుసు. ఆహారాలం గుండా ఆహారం ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు జీర్ణక్రియ జరిగే ప్రతి దశలో కొంత సమయం తీసుకుంటుంది. జీర్ణ వ్యవస్థలో ఆహారచలనం ఒకేవిధంగానూ, సమాన కాలవ్యవధులలోనూ జరగదు.

కాలవ్యవధి పట్టికను పరిశీలిద్దాం.

పట్టిక-3

శాతం	జీర్ణశయం ఖాళీ కావడం	చిన్నప్రేగు ఖాళీ కావడం
50%	2.5 నుండి 3 గంటలు	2.5 గంటలు
మొత్తం 100%	4 నుండి 5 గంటలు	30 నుండి 40 గంటలు (పెద్దప్రేగు ద్వారా ప్రయాణం)

(ఇది కేవలం సగటు మాత్రమే. పదార్థాల కదలికలలో వ్యక్తికి వ్యక్తికి ఎంతో తేడా ఉంటుంది. ఇది తీసుకునే ఆహారం, సమయాన్ని బట్టి మారుతుంటుంది.)

మన జీర్ణశయం నిర్దిష్ట పరిమాణం గల నంచి వంటిది కాదు. సాగే గుణం గల ఒక తీతిలాంటి నిర్మాణం. మనం తీసుకునే ఆహారాన్నిబట్టి జీర్ణశయ పరిమాణం పెరుగుతుంది.

అలాగే ఆహారపదార్థ పరిమాణాన్ని బట్టి జీర్ణరసాలు ప్రవిస్తాయి. తీసుకొనే ఆహార పరిమాణంతో సంబంధం లేకుండా ఎల్లప్పుడూ ఒకే పరిమాణంలో జీర్ణరసాలు ప్రవిస్తే అవి జీర్ణశయ గోదలను నాశనం చేయవచ్చును.

ఒకవేళ మనం చెడిపోయిన లేదా శరీరానికి సరిపడని ఆహారపదార్థాలు తిన్నప్పుడు జీర్ణక్రియా యంత్రాంగం దాన్ని గుర్తుపట్టి జీర్ణం చేయడానికి నిరాకరిస్తుంది. అనియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ అధినంలో పనిచేసే జీర్ణశయ గోదలలో అలజడి ఏర్పడి, జీర్ణంకాని ఆహారంతోపాటు కైమ్మును కూడా బయటకు నెట్టివేస్తుంది. దీనినే మనం వాంతులుగా పరిగణిస్తాం. ఒక్కొసారి హతాత్మగా త్రేస్పులు (belching) వస్తుంటాయి. అప్పుడప్పుడు త్రేస్పులతోపాటు కొంత ద్రవం జీర్ణశయం నుండి పైకి కదిలి ఆహారపాహిక ద్వారా నోటిలోనికి చేరుతుంది. ఇలా జరిగిన మెంటనే ఛాతీ భాగంలో (ఆహారపాహిక) గొంతులో మంట ఏర్పడుతుంది. జీర్ణశయం నుండి ఆమ్లాలు పైకి ఉచికి ప్రవహించడం వల్ల ఇలా జరుగుతుంది. జీర్ణశయ ప్రతిచర్యలకు దీనిని ఒక ఉండాహరణగా చెప్పవచ్చు. ఇలాంటి కండర సంకోచాలు అనియంత్రితంగా స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ అధినంలోని పదవ కపాలనాడి ద్వారా నియంత్రించబడతాయి.

జీర్ణక్రియలో జీర్ణశయం బలమైన ఆమ్లాలు ప్రవిస్తుందని మనకు తెలుసు. జీర్ణశయపు గోదల నుండి ప్రవించబడే ప్రైంట్‌కోర్క్ అమ్లం మన శరీరంలోని గట్టి ఎముకలను సైతం జీర్ణం చేయగలిగినంత బలంగా ఉంటుంది. మరి జీర్ణశయం స్వంత ఆమ్లాల ప్రావాల బారినుండి తనను తాను ఎలా రక్షించుకుంటుంది? దీనిని అర్థం చేసుకోవడానికి కింది కృత్యం చేద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

అమ్లం మరియు పత్ర ప్రయోగం

మీ బడి తోట నుండి రెండు ఆకుపచ్చని పుత్రాలు నేకరించండి. ఒక పుత్రానికి పెట్రోలియం జెల్లీ లేదా వాజీలీన్ పూయండి. మరొకదాన్ని అలాగే వదిలేయండి. 1 లేదా 2 చుక్కల బలహీన ఆమ్లాన్ని రెండు పుత్రాలపై వేయండి. అరగంట తరవాత పుత్రాలను పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను మీ నోటుబుక్‌లో రాయండి.

- పుత్రాలలో ఎలాంటి మార్పులు గమనించారు?
- ఏ పత్రంలో మార్పులు గమనించారు? ఏ పత్రంలో మార్పు జరగలేదు కారణాలేమిటి?
- ఆమ్ల ప్రభావం నుంచి ఆకును రక్షించినదేమిటి?

జీర్ణశయంలోని గ్రంథులు బలమైన ఆమ్లాలు ప్రవించినపుటీకీ జీర్ణశయపు గోదల్లోని కొన్ని గ్రంథులు శ్లేష్మ పదార్థాన్ని ప్రవిస్తాయి. ఇది జీర్ణశయపు గోదలపై ఒక పలుచైన పొరలా ఏర్పడుతుంది. ఇది ఆమ్ల ప్రభావం నుండి జీర్ణశయాన్ని రక్షిస్తుంది. పెట్రోలియం జెల్లీ చేసే పనిని జీర్ణశయపు గోదలలోని శ్లేష్మం (mucus) చేసే పనితో పోల్చవచ్చు. శ్లేష్మప్పరం ఉండడం వల్లనే జీర్ణశయం స్వంత ఆమ్లాల ప్రావాల వలన ఎలాంటి హోని జరగకుండా రక్కణ పొందుతోంది.

జీర్ణశయం నుండి ప్రేవులలో ఆహార ప్రయాణం

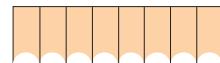
ఆహారం జీర్ణశయం నుండి చిన్నపేవుల్లోకి ప్రవేశించినపుడు అది రసం వంటి మిత్రమంలా ఉంటుంది. చిన్నపేవుల్లోకి ప్రవేశించినపుడు ఆహారానికి గల ఆమ్ల స్వభావం గల సెక్రెటిన్ (Secretin) మరియు కొలిసిస్టోకినిన్ (Cholecystokinin) అనే హోర్మోను స్ఫవింపజేస్తుంది.



ఈ హోర్మోన్లు క్లోమం, కాలేయం మరియు చిన్న ప్రేవు గోడలోని జీర్ణరసాలను ఉత్తేజపరచి క్లోమరసం, పైత్యరసం మరియు ఆంత్రరసాలను స్ఫవింపజేస్తాయి.

- చిన్నప్రేవు ఎందుకు పొడవుగా మెలికలు తిరిగి చుట్టులా ఉంటుంది?
- చిన్నప్రేవులలో శోషణ ఎలా జరుగుతుంది?

చిన్న ప్రేగుల లోపలి తలంలో ఉండే వేళ్ళవంటి నిర్మాణాలు ఆహారంలోని పోషక పదార్థాలను ప్రత్యేకమైన పద్ధతిలో ఎంపిక చేసుకుని శోషిస్తాయి. చిన్నప్రేగుల గోడలు ఎల్లప్పుడూ చిన్న పరిమాణంలో ఉండే అణువులనే గ్రహిస్తాయి. పెద్ద అణువులు మిగిలిపోతాయి. 9వ తరగతిలో మీరు ప్లాస్టాపోర గుండా పదార్థాల కదలిక గురించి చదివారు కదా! ఆ విషయాలను చిన్న ప్రేవులలో జరిగే శోషణతో పోల్చిచూడండి.



పేపర్ గొట్టం మరియు మడిచిన కాగితాలు

10×20 సెం.మీ. కొలతలు గల ఒక చార్పు పేపరును తీసుకోండి. దానిని మడిచి రెండు చివరలు అంటించి గొట్టంలా చేయండి. ఇప్పుడూ 20×20 సెం.మీ. కొలతలుగల మరొక చార్పు పేపరు తీసుకోండి. దానిని కూడా పైన చెప్పినట్టుగా గొట్టంలా తయారుచేయండి. దానిని మొదటి గొట్టంలో దూర్చుండి. దూర్చుగలిగారా? ఇప్పుడు 20×20 సెం.మీ. కొలతలు గల మరొక పేపరును తీసుకోండి. దానిని పటంలో చూపినట్టు వీలైనన్ని మడతలు మడవండి. రెండు చివరలను అంటించి గొట్టంలా చేయండి. మీ మడతల గొట్టం తయారైందన్నమాట. దానిని మొదటి గొట్టంలో దూర్చుండి. దూర్చుగలిగారా?



- రెండు గొట్టాలకు ఉపయోగించిన కాగితాల వైశాల్యాన్ని పోల్చి చూడండి. వైశాల్యంలో తేడా కనిపించిందా? ఒకవేళ పెరిగినట్టు గమనిస్తే కారణాలు తెలుసుకోండి.

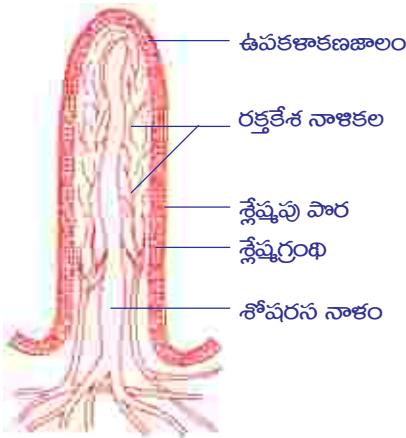
పటం-8:

చిన్నప్రేవుల గోడల లోపలి తలంలో వేల సంఖ్యలో వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని ఆంత్రచూష్ణకాలు (Villi) అంటారు. ఈ వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలకు కాగితపు మడతలకు గల సంబంధమేంటి?

కాగితపు గొట్టం

చిన్న ప్రేవుల్లోని లోపలి తలంలో ఉండే ఆంత్రచూష్ణకాలు అనే నిర్మాణాలు చిన్నప్రేవుల లోపలి గోడల ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచుతాయి. తద్వార ఈ రకమైన మడతలలో ఆహారం ఎక్కువ సేవు ఉండి శరీరంలోకి గ్రహింపబడే సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.

- ఇక్కడ జరిగే చర్యలలో ఏదే వ్యవస్థలు కలిసి పనిచేస్తున్నాయని మీరు భావిస్తున్నారు?
- ఆ వ్యవస్థలు జీర్ణమండలమంతా కలిసే పనిచేస్తున్నాయని భావిస్తున్నారా? ఎందుకు?



పటం-9: చిన్హమేఘాలో అంతమాఘకం

ఎందుకు కాదు?

ఆహోరనాళం శరీరంలో ఉండే అంతర అవయవాలన్నింటికన్నా ఒక ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఎందుకంటే బాహ్య ప్రపంచం నుండి మనం తీసుకునే ఆహోరం వలన కలిగే వైవిధ్యమైన భౌతిక రసాయన ఉద్దీపనలు దీనిని తీవ్రంగా ప్రభావితం చేస్తుంటాయి. దీని మూలంగా కండర నిర్మాణాలను, నాడీ నిర్మాణాలను సమస్యలు పరుచుకుంటాయి. జీర్ణక్రియ, శోషణ, విసర్జన క్రియలలో తగిన పాశ్చలో జీర్ణరసాలను కలపడం, ఆహోర పదార్థాలను ఆహోరవాహికలో కదిలించడంలో ఈ స్వభావం వ్యక్తమవుతుంది.

జీర్ణనాళంలోని నాడీ వ్యవస్థ నాడీ కణాలతో కూడిన ఎంతో సంక్లిష్టమైన నాడీ వలయాన్ని కలిగి ఉంటుంది. శాస్త్రవేత్తలు ఈ వ్యవస్థను రెండవ మెదడుగా పిలుస్తారు. శరీరంలోని రోగినిరోధక ప్రతిస్పందనలను రెండవ మెదడు ఎలా పనిచేయస్తోందనే అంశంపై చాలా పరిశోదనలు జరుగుతున్నాయి. వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థ 70% వరకు ఆహోరనాళంలో చేరే వ్యాధి కారకాలను సంహరించి బయటకు పంపే చర్యలపై కేంద్రీకరించబడి ఉంటుంది.

జీర్ణవ్యవస్థలోని ప్రేవుల్లో కోట్ల సంఖ్యలో ఉండే బ్యాక్టీరియాలు జీర్ణమండలంలోని నాడీ వ్యవస్థలోని కణాలతో ఎలా అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతున్నాయో శాస్త్రవేత్తలు తమ పరిశోదనల ద్వారా తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేస్తున్నారు. లోతుగా ఆలోచిస్తే జీర్ణనాళంలోని నాడీకణజాల సముదాయం కేవలం జీర్ణక్రియ జరపడం లేదా అప్పుడప్పుడు ఆకలి కోరికల సంకేతాలు పంపడం వరకే పరిమితం కాకుండా ముఖ్యమైన సమాచారాన్ని పంపే ‘స్యూరోట్రాన్స్ మీటర్స్’తో నిక్షిప్తమై ఉంటుందని తెలుస్తుంది. శరీరంలో దిగువ భాగంలో ఉంటూ రెండవ మెదడుగా పిలవబడే జీర్ణమండలంలోని నాడీవ్యవస్థ కపాలంలోని పెద్ద మెదడుతో సంధించబడి ఉంటుంది. ఇది కొంతవరకు మన మానసిక స్థాయిని నిర్ణయించడంతోపాటు శరీరంలోని కొన్ని వ్యాధులను నిర్ణయించడంలో కీలక పాత్ర వహిస్తుంది. మానసిక ఒత్తిడికి లోనైపుడు విరేచనాలు కావడం లాంటి పరిస్థితులు మీరు అనుభూతించే ఉంటారు.

- ఇది మనకు ఏమి తెలుపుతుంది?

రెండవ మెదడు ప్రభావం ఎంతగానో ఉన్నప్పటికీ ఇది తెలివితేటలు, ఆలోచించడం లేదా నిర్ణయాలు తీసుకోవడం వంటి పనులను నిర్వహించలేదు. ఆహోరవాహిక నుండి పాయివు వరకు దాదాపు 9 మీ. పొడవు కలిగి జీర్ణనాడీ వ్యవస్థగా (Enteric Nervous System) పిలువబడే రెండవ మెదడులోని అనేక నాడులు పొరల రూపంలో జీర్ణనాళపు గోడలలో ఇమిడి ఉంటాయి.

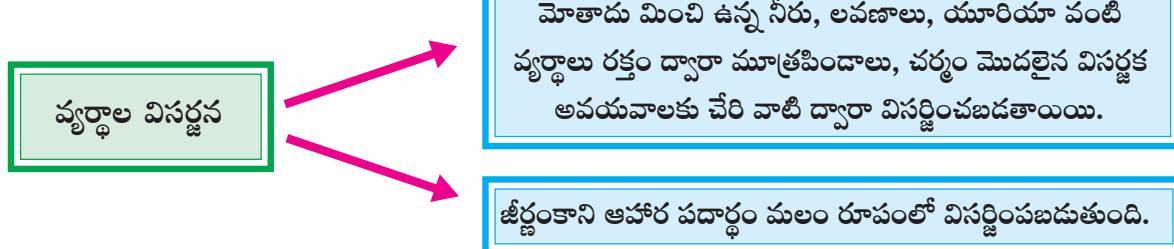
దాదాపు 100 మిలియన్ నాడీ కణాలు ఈ రెండవ మెదడులో ఇమిడి ఉంటాయి. ఇది వెన్నుపొము లేదా పరధీయ నాడీ వ్యవస్థలోని నాడీ కణాల సంఖ్యను మించి ఉంటుంది. జీర్ణనాడీ వ్యవస్థలోని ఈ మహా నాడీ కణాల సముదాయ జీర్ణ వ్యవస్థ యొక్క అంతర ప్రపంచం, అందులో గల పదార్థాల గురించి తెలుసుకోడానికి, అనుభూతి చెందడానికి

తోడ్పడుతుంది. ఆహారాన్ని చిన్నచిన్న రేణువులుగా విచ్చిన్నం చేయడం, పోషకాలను గ్రహించడం మరియు వ్యుత్తాలను విసర్జించడం లాంటి జీవక్రియలను ఉత్సేజి పరచడం మరియు సమన్వయం చేయడానికి అనేక రసాయనిక పద్ధతులు, యాంత్రిక మిక్రషిఫరణ విధానాలు, లయబద్ధమైన కండర సంకోచాలు ఒకదానివెంట ఒకటిగా జీర్ణక్రియా చర్యలన్నీ జరుగుతూ ఉంటాయి.

రెండవ మెదడు తనదైన స్వీయ ప్రతిస్పందనలను, జ్ఞానేంద్రియ శక్తిని కలిగి ఉండడంవల్ల జీర్ణవ్యవస్థకు సంబంధించిన ఎన్నో పనుల నిర్వహణను మెదడుతో సంబంధం లేకుండా స్వతంత్రంగా నియంత్రిస్తుంది.

జీర్ణ వ్యవస్థలో పదార్థాలు సజావుగా లోనికి రావడానికి, బయటకు వెళ్ళడానికి వీలుగా ఈ వ్యవస్థ ఇంత సంకీర్ణతతో ఏర్పడి ఉండవచ్చనని శాస్త్రవేత్తలు భావిస్తున్నారు.

- చిన్నపేపుల్లోంచి బయటకు ఏమి కదులుతుంది?
- వ్యుత్తాల విసర్జన యొక్క రెండు ప్రధాన మార్గదర్శకాలు పైన చూపబడ్డాయి. రెండింటిలో



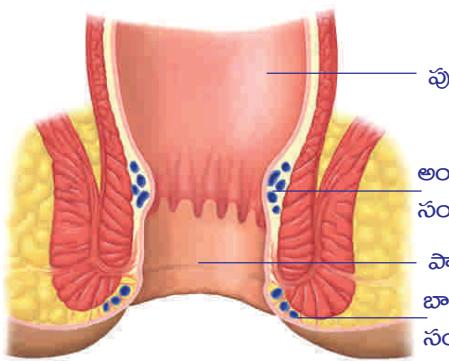
కేవలం పేపుల ద్వారా జరిగే ప్రక్రియ ఏది?

శోషణంకాని పదార్థాలు శరీరం నుండి బయటకు పంపించబడడానికి పెద్దప్రేగును చేరుతాయి. ఈ ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

గుప్పెడు మిగిలిపోయిన తడి టీ పొడిని ఒక అద్దుడు కాగితంలో తీసుకొని ఒక ముద్దలా చేయండి. తరవాత దానిని సున్నితంగా ఒత్తి తెరిచి చూడండి. ఏం గమనించారు? అద్దుడు కాగితం టీ పొడిలోని నీటిని పీల్చుకుండి కదా!

అవసరమైన, వ్యుత్త పదార్థాలు పెద్ద ప్రేగును చేరినపుడు దానిలోని నీటిని పెద్దప్రేగు గోడలు శోషణాలు. పెరిస్టాటిక్ పరంగాలు వ్యుత్తపదార్థాలను పెద్దప్రేగు నుండి పురీష్ణాళంలోకి కదిలిస్తాయి. పెద్ద ప్రేగులోని కొలాన్ ఎడమ భాగం మలాన్ని నిలువ చేసే ట్యూంక్లా పనిచేస్తుంది. నీటిని పునఃశోషణం చేస్తుంది. మిగిలిన వ్యుత్తాలు పెద్దప్రేగులోని చివరి భాగమైన పురీష్ణాళంలో నిలువ చేయబడతాయి. దుర్గంధంతో కూడిన ఈ పసుపు రంగులోని వ్యుత్తాన్నే సాధారణంగా ‘మలం’ (Faecal matter) అంటాం. తదుపరి ఇది శరీరం నుండి పొయ్యువు (Anus) ద్వారా బయటకు విసర్జింపబడుతుంది.

- మల విసర్జనాన్ని శరీరంలోని ఏ భాగం నియంత్రిస్తుంది?
- ఈ చర్య నియంత్రితమా? అనియంత్రితమా? ఎందుకు?



పటం-10: పాయువు సంవరణి కండరం

పెద్దపేవు చివరి భాగంలో ఉండే రెండు కండర పొరలు పాయువు యొక్క సంవరణి కండరాలుగా (Anal sphincter)గా ఏర్పడతాయి. లోపలి సంవరణి కండరం అనియంత్రితంగాను బాహ్య సంవరణి కండరం సంవరణి కండరాలుగా ఏర్పడతాయి. ఇవి మలవిసర్జన మార్గాన్ని నియంత్రిస్తాయి.

- ఆహారనాళంలో ఇంకా ఎక్కడైనా సంవరణి కండరాలు ఉన్నాయా? ఎక్కడ?
- ఒకవేళ వ్యక్తి తన శరీరానికి కావాల్సిన పరిషూధణ కన్నా ఎక్కువ ద్రవాలను తీసుకున్నాడనుకుందాం. అప్పుడు ఎక్కువగా ఉన్న ద్రవం శరీరం నుండి ఏవిధంగా తొలగించబడుతుంది?

ఇంతవరకు మనం ఏవిధ వ్యవస్థలు ఉమ్మడిగా పనిచేస్తూ జీర్ణక్రియ ప్రక్రియలో తోడ్పడటం చూశాం.

- ఈ ప్రక్రియ సజావుగా సాగడానికి కావాల్సిన శక్తి ఎక్కడ నుండి సమకూరుస్తుంది?
- ప్రేవుల నుండి రక్తంలోకి చేరిన జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాలు ఏమవుతాయి?

ఆహారం నుండి శక్తిని పొందాలంటే అది ఆక్సీకరణం చెందాలి. ఇందుకోసం శ్వాసక్రియ జరగాలి. ఈ ప్రక్రియలో ఆహారం నుండి శక్తి ఎలా విడుదలవుతుంది?

ఉచ్చాస క్రియలో ఆక్సిజన్ వాయుగోణల గోడల ద్వారా రక్తంలోకి చేరుతుంది. ఇక్కడ నుంచి ఎరు రక్తకణాల్లోకి ప్రవేశించి శరీరంలోని అన్ని కణాలకు సరఫరా చేయబడుతుంది. అదే సమయంలో రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆక్షైడ్ ఉపాధితులలోని వాయుగోణలలోనికి చేరుతుంది. నిశ్చాస క్రియలో అది బయటకు పంపబడుతుంది. కణాల్లోని పోషకాలు ఆక్సికరణం చెంది శక్తి విడుదలవుతుంది.

- ఇలా విడుదలైన శక్తి కణాలలో ఎక్కడ నిలవ ఉంటుంది?
- మన శరీరంలో ఎక్కువగా ఉన్న లవణాలను బయటకు పంచే వ్యవస్థ ఏది?
- శరీరం నుండి లవణాలు ఏ మార్గం ద్వారా బయటకు వస్తాయి?

శ్వాసక్రియలో ఉచ్చాస, నిశ్చాస క్రియల ద్వారా గాలిని శ్వాసిస్తుంటాం. అనియంత్రితంగా జరిగే ఈ చర్యలను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థలోని ‘మజ్జాముఖం’ నియంత్రిస్తుంది. శ్వాసక్రియ జరిగేటప్పుడు ఉదరవితానం కదలికల ద్వారా ఉరఃపంజరాన్ని కదిలించి ఉపాధితులలో సంకోచ, వ్యాకోచాలు కలిగిస్తుంది. అధిక ఆక్సిజన్ కలిగిన గాలి ఉపాధితుల ద్వారా రక్తంలోకి చేరుతుంది. ఆక్సిజన్ కణాలాలకు రక్తం ద్వారా రవాణా చేయబడుతుంది. సంక్లిపమైన ఈ జీర్ణక్రియ విధానంలో అనేక రకాల అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలు సమన్వయంతో పనిచేస్తాయి. జీర్ణక్రియ నోటిసుండి పాయువు వరకు వ్యాపించి ఉన్న ఆహారనాళంలో జీర్ణక్రియ జరుగుతున్నప్పటికీ దీనికి శ్వాసవ్యవస్థ, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థలతో సమన్వయం ఎంతో అవసరం. లేకపోతే ఆహారం ఆక్సికరణం చెందడం పదార్థాల రవాణా, శక్తి ఉత్పాదకత మొదలైన ప్రక్రియలు చోటుచేసుకోలేవు. అలా జరగనట్టయితే ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడి ఉన్న జీవ వ్యవస్థలన్నీ నిలిచిపోతాయి.



కీలక పదాలు

గ్రీవిన్, లెప్పిన్, రుచి గ్రాహకాలు, రసాయన గ్రాహకాలు, రుచిమొగ్గలు, ఆహార బోల్న్, పెరిస్టాలసిన్, కైమ్, సంవరిణీ కండరం, సూక్ష్మచాపకాలు, మజ్జాముఖం, మెదడు కాండం.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?



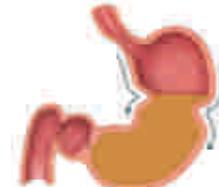
- ఆహారం సరిగా జీర్ణమై శోషణ జరిగి శక్తిని విడుదలచేసే ప్రక్రియలకు మనం తీసుకున్న ఆహారం చిన్నచిన్న రేషమవుల రూపంలోకి విడగొట్టబడాలి.
- మానవ జీర్ణ వ్యవస్థలో కండర మరియు నాడీ వ్యవస్థలు రెండూ పాల్గొంటాయి.
- జీర్ణ వ్యవస్థలోని ప్రత్యేక నాడీ వ్యవస్థలో 100 బిలియన్ నాడీ కణాలు ఉంటాయి. ఇవి కండర సంకోచాలు, రక్త ప్రసరణ, జీర్ణక్రియ మరియు పోషకాల శోషణ, ఆహారాళంలోని ఇతర క్రియలను సమన్వయపరుస్తాయి.
- జీర్ణశయంలో ప్రవించబడే గ్రీవిన్ అనే హోర్సైన్ ఆకలి కోరికల ప్రచోదనాలను కలిగిస్తుంది. లెప్పిన్ అనే మరో హోర్సైన్ ఆకలిని అణచివేస్తుంది.
- నాలుకను అంగిలికి, నొక్కడం వలన సులభంగా రుచిని గుర్తుపట్టగలం.
- రుచి, వాసన దగ్గర సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ముక్కు మరియు నాలుకపైనున్న రసాయన గ్రాహకాలు సంకేతాలను నాడీ ప్రచోదనాల రూపంలో మెదడుకు చేరవేస్తాయి. తద్వారా వాసన, రుచిని గుర్తించగలుగుతాం.
- ప్రవించబడిన లాలాజలం క్లూర మాధ్యమాన్ని కలిగి ఉండి పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియలో తోడ్పుడుతుంది. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ నియంత్రణలో లాలాజల గ్రంథుల నుండి విడుదలైన లాలాజలం ఆహారాన్ని తేమగా చేయడం వలన నమలడం, మింగడం సులభమవుతుంది. నోటిలో ప్రవించే ఆమ్లాలు హోనికర బ్యాక్టీరియానుండి నోటిని కాపాడతాయి.
- నోటి కుహరంలో గల కండరయుత భాగమే నాలుక. ఇది రుచి తెలుసుకునే అవయవం మాత్రమే కాకుండా నోటి కుహరంలో ఆహారాన్ని కదిలించడం, కలుపడం, మింగడం వంటి వసులను కూడా నిర్వహిస్తుంది.
- మింగే ప్రక్రియకు సంబంధించిన సమన్వయం మెదడు కాండంలోని చర్య కేంద్రం ఆధీనంలో ఉంటుంది.
- జీర్ణనాళం యొక్క కండరాల సంకోచ సడలికల వలన తరంగాల్లాంటి చలనం ఏర్పడి ఆహారాన్ని ముందుకు నెట్టే క్రియను ‘పెరిస్టాలసిన్’ అంటాం. ఈ కండర తరంగం జీర్ణనాళం అంతటా ప్రయాణిస్తుంది.
- అనియంత్రితంగా జరిగే ఈ ‘పెరిస్టాలసిన్’ను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ మరియు జీర్ణ నాడీ వ్యవస్థ నియంత్రిస్తాయి.
- జీర్ణశయపు కండర సంకోచాల మూలంగా జీర్ణశయంలోని ఆహారం చిలకబడి ఏర్పడే అర్థఘన పదార్థమే కైమ్.
- ఆంత్రమూలంలో ‘కైమ్’ ప్రవేశాన్ని నియంత్రించే కండరాన్ని పైలోరిక్ లేదా సంవరిణీ కండరం అంటాం.
- బలమైన ఆమ్లమైన HCl జీర్ణశయంలోని pH ను ఆమ్లయుతంగా ఉంచుతూ ప్రోటీన్లను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్ చర్యలకు తోడ్పుడుతుంది.
- జీర్ణశయంలోని జీర్ణరసాలు ఆహారాన్ని జీర్ణం చేసి మెత్తని మిట్రమంగా మారుస్తాయి. దానినే కైమ్ అంటారు.
- జీర్ణశయం ప్రవించే ఆమ్లాల వలన దానికి హోని జరగకుండా జీర్ణశయ గోడల్లోని శ్లేష్మస్తరం రక్కిస్తుంది.
- ఆహారాన్ని కొరకడానికి, నమలడానికి దవడను పైకి, కిందకు, వెనుకకు, ముందుకు కదిపి ఆహారాన్ని విసరడంలో దవడ ఉపరితల కండరాలు మరియు దవడ అంతర భాగాలోని కండరాలు తోడ్పుడుతాయి.
- చిన్నపేవులోని ఆంత్రచూపకాలు ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచి పోషకాలను గ్రహించడంలో తోడ్పుడుతుంది.
- జీర్ణ వ్యవస్థలోని ప్రత్యేక నాడీ వ్యవస్థను సాంకేతికంగా జీర్ణాంతర నాడీ వ్యవస్థ అంటారు. దీనిని రెండవ మెదడు అని కూడా పిలుస్తారు.

- పెద్ద ప్రేవు నుండి వ్యోధాలను మలం రూపంలో పాయువు నుండి బయటకు పంపడడాన్ని పాయువు వద్దనున్న భావ్యా పాయువు సంవరిణీ కండరం మరియు అంతర పాయువు సంవరిణీ కండరం నియంత్రిస్తాయి.
- ఆహారపదార్థాల ఆక్షీకరణ, రవాణా మరియు వినియోగం కొరకు జీర్ణక్రియ, శ్యాస్క్రియ, రక్తప్రసరణ వంటి జీవ క్రియల మధ్య సమస్యలు అవసరం. ఆయు ప్రక్రియలు సరిగా నిర్వహించడానికి కండర మరియు నాడీ నియంత్రణలు తోడ్పడతాయి.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా

- ప్రశ్నల లెక్కల ద్వారా జ్ఞాన చాయిడానక శరిరంలోని ఎయె వ్యవస్థలు తోడ్పడతాయి? (AS1)
- ఆహార పదార్థాల వాసన ఆకలిని పెంచుతుందని రఫి అన్నాడు. అతని వ్యాఖ్య సరైనదేనా? ఎలా? (AS1)
 - పెరిస్టాలసిన్ మరియు సంవరిణీ కండరాల గురించి రాయండి. (AS1)
 - కింద ఇచ్చిన జీర్ణవ్యవస్థలోని భాగాన్ని పరిశీలించండి. ఇది ఏమిటి? ఇది నిర్వహించే పనులను రాయండి. (AS1)
 - కింది వానికి తగిన కారణాలు తెలుపండి. (AS1)
 - నాలుకతో అంగిలిని నొక్కిపట్టట ద్వారా రుచిని త్వరగా తెలుసుకోగలం.
 - ఆహార పదార్థాలు వేడిగా ఉన్నప్పుడు రుచి తెలియదు.
 - రక్తంలో గూల్కోజ్ స్థాయి తగ్గినపుడు మనకు ఆకలి వేస్తుంది.
 - చిన్నపేగు చుట్టుకొని ఉన్న పైపు మాదిరిగా ఉంటుంది.
 - కింద వాని మధ్యలో ఉండే భేదాలను రాయండి. (AS1)
 - బోల్స్-కైమ్
 - చిన్నపేగు-పెద్దప్రేగు
 - మాస్టికేషన్-రుమినేషన్
 - మొదటి మెదడు-రెండవ మెదడు
 - మీ నోరు ఒక నమిలే యంత్రం. అని ఎలా చెప్పగలవు? (AS1)
 - మాస్టికేషన్ అంబే ఏమిటి? అందుకు తోడ్పడే వివిధ రకాల దంతాలను గురించి వివరించండి. (AS1)
 - ఆహారపదార్థాలు నోటి నుండి ఆహారవాహిక ద్వారా జీర్ణశయాన్ని చేరే మార్గంలో కండర వ్యవస్థ నియంత్రణ ఏ విధంగా పనిచేస్తుంది? (AS1)
 - చిన్నపేగు చుట్టుకొని అనేక ముదుతలుగా ఉండటానికి గల కారణమేదైనా ఉండా? జీర్ణక్రియకు అదేవిధంగా తోడ్పడుతుంది? (AS1)
 - కింది భాగాలలో పెరిస్టాలిసిన్ విధులను తెలుపండి. (AS1)
 - ఆహారవాహిక
 - జీర్ణశయం
 - చిన్నపేగు
 - పెద్దప్రేగు
 - జీర్ణనాడీ వ్యవస్థను రెండవ మెదడుగా పరిగణించడం ఎంతవరకు సమంజసం? (AS1)
 - ఆహారపదార్థాలను చూసినవెంటనే రాజేష్ట్ ఆకలిగా ఉండన్నాడు. పీలా తనకు ఆకలిగా లేదన్నది. దేనివలన రాజేష్ట్ ఆకలివేయడం. పీలాకు ఆకలి వేయకపోడం జరిగింది? (AS2)
 - రుచి మరియు వాసన ఏవిధంగా సంబంధం కలిగి ఉన్నాయి? (AS2)
 - ఆహారపదార్థాల చలనంలో మీకు పరిశీలించిన కండర సంవరణీలు ఏమిటి? వాటి గురించి క్లపుంగా వివరించండి. (AS1)
 - లాలాజల గ్రంథుల నాళాలు మూసుకొనిపోతే ఏమవుతుంది? (AS2)



ప్రశ్న-5

18. జీర్ణక్రియలో ఇమిడి ఉన్న నాడుల సమన్వయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక ప్రశ్నావళిని తయారుచేయండి.(AS2)
19. చిన్నపేవుల ఆకారం, పొడవు ఆహారనాళం మాదిరిగానే ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?(AS2)
20. లాలాజలం యొక్క చర్యను అర్థం చేసుకోడానికి పిండిపై ఎలాంటి ప్రయోగం చేశారు? ప్రయోగ పద్ధతిని మరియు పరికరాలను గురించి వివరించండి.(AS3)
21. రుచిని గుర్తించుటలో అంగిలి యొక్క పొత్తును నిర్ధారించేలా ఒక చిన్న ప్రయోగాన్ని సూచించండి.(AS3)
22. మీ పారశాల గ్రంథాలయం నుండి ఆకలికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని మరియు చిత్రాలను నేకరించి ఒక నివేదిక తయారుచేయండి.(AS4)
23. ఆహారపదార్థాల నుండి రుచి సంవేదన మెదడుకు చేరే క్రమాన్ని బ్లాక్ చిత్రం గీసి చూపండి.(AS5)
24. ఆహారపాహికలో పెరిస్టాలిక్ కదలికలను చూపే చిత్రం గీసి, భాగాలను గుర్తించండి. ఆహారపాహిక లోపలి తలంలోని లైఫ్షస్టరం యొక్క ఆవశ్యకతను వివరించండి.(AS5)
25. చిన్నపేగులోని ఆంత్ర చూపుకాల నిర్మాణాన్ని తెలిపే చిత్రం గీయండి. జీర్ణవ్యవస్థ, రక్తప్రసరణవ్యవస్థలలో గల సహసంబంధాన్ని వివరించండి.(AS5)
26. ఆహారపదార్థాల వాసన లేదా వాటిని చూసినవెంటనే ఆకలి ప్రేరేపించబడుతుంది. దీనిని సూచించే చిత్రాన్ని గీయండి.(AS5)
27. నోటి నుండి జీర్ణశయం వరకు ఆహారపదార్థాల కదలికలను చూపే పటాన్ని గీయండి. ఆహార కదలికలకు ఏ ఏ నాడులు, కండరాలు తోడ్పుడుతాయి.(AS5)
28. పావోవ్ ప్రయోగాన్ని ప్రతిబింబించేలా ఒక కార్బూన్ గీసి, దానికి సరిపోయేలా ఒక నినాదాన్ని రాయండి.(AS6)
29. విసిరే యంత్రమైన జీర్ణశయాన్ని మీరు ఎలా అభినందిస్తారు? ఈ ప్రక్రియ ఎలా సమన్వయం చేయబడుతుంది.(AS6)
30. ఎంతో వైవిధ్యంతో కూడిన జీవ ప్రక్రియలను గురించిన మీ భావాలతో ఒక కవితను రాయండి.(AS7)
31. ప్రస్తుత పాఠ్యంశాన్ని దృష్టిలో పెట్టుకొని, ఆహారం తీసుకొనే సమయంలో అలవాటు చేసుకోవాల్సిన ఏ రెండు అంశాలను గురించి మీ మిత్రునికి సలహా ఇస్తారు?(AS7)

కంఠ ఖాళీలను పూరించండి

1. ఒక దంతాల అమరిక నిప్పుత్తి 2:1:2:3 అయితే దీనిలో 1 దేనిని సూచిస్తుందంటే _____.
2. మాంసకృత్తుల దీర్ఘ శృంఖలాలు జీర్ణవ్యవస్థ _____ భాగంలో విచ్చిన్నం చేయబడతాయి.
3. జీర్ణక్రియంలో ప్రవించబడే బలమైన ఆమ్లం _____.
4. _____ ఉండే ప్రూణగ్రాహికలు మెదడుకు సమాచారాన్ని చేరవేస్తాయి.
5. లాలాజలం యొక్క pH స్వభావం _____.
6. కింది పేరా చదవండి. సరైన పదాలతో భాళీలు పూరించండి.

(1) _____ హోర్స్ న్ స్థాయిలో పొచ్చుతగ్గుల ఫలితంగా ఆకలిలో భేదాలు మరియు ఆహార పదార్థాల వినియోగం ఆధారపడి ఉంటాయి. జీర్ణశయం నిండి ఉన్న భావన ఉంటే మరి ఆహారం తీసుకోవాలని అనిపించదు. మరొక హోర్స్ న్. (2) _____ స్వవించబడితే ఆకలిని తగ్గించివేస్తుంది. మనం ఆహారాన్ని తీసుకొన్నప్పుడు నోటిలో చక్కగా నమలటం జరుగుతుంది. దీనికొరకు (3) _____ కండరాలు నమిలే ప్రక్రియకు తోడ్పుడుతాయి. అయితే (4) _____ దవడల కండరాలు, దవడలు పైకి, కిందకు ముందుకు, వెనకకు కదలడానికి లేదా నమలడానికి (enteric nervous system) తోడ్పుడుతాయి. (5) _____

నాడులు దవడల కండరాల కడలికలను నియంత్రిస్తాయి.

(6) ----- నాడీవ్యవస్థ కారణంగా లాలాజలం ఉత్పత్తికావటం, లాలాజలంతో ఆహారాన్ని
కలపటం, నమలడం మరియు నులువుగా మింగడం జరుగుతాయి. లాలాజలంలోని
(7) ----- పిండిపదార్థాలను చక్కెరలుగా మార్చును. దాని ఘలితంగా ఆహారాన్ని నమలడం మరియు మింగడం వలన ఆహారవాహిక
చేరటం (8) ----- మరియు (9) ----- వలన నియంత్రించబడతాయి.
నాలుక రుచిగ్రాహకం కనుక రుచిన గ్రహించుటలో (10) ----- నాడి ముఖ్యమైనది.

1. లెప్పిన్, గ్రీలిన్, గాస్ట్రో, సిక్రిటిన్
2. గ్రీలిన్, లెప్పిన్, సిక్రిటిన్, గాస్ట్రో
3. అంతర్గత కండరాలు ఉపరితల కండరాలు, వలయ కండరాలు, నిలువు కండరాలు
4. ఉపరితల కండరాలు, అంతర్గత కండరాలు, మెద కండరాలు, పొడవైన కండరాలు
5. 5వ కపాల నాడి, 2వ కపాల నాడి, 5వ ముఖ నాడి, వెన్న నాడి
6. కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ, ఉపరితల నాడీవ్యవస్థ, స్వతంత్ర నాడీ వ్యవస్థ
7. లైపేజ్, సుక్రేజ్, గాలక్ష్మేజ్, అమైల్జ్
8. మెదుల్లా అబ్బాంగేటా, సెరిబ్రమ్, 8వ వెన్ననాడీ, కపాల నాడీ, 7వ కపాల నాడీ
9. మెదడు కాండం, మెదుల్లా అబ్బాంగేటా, మధ్యమెదడు, ఫాన్స్ వెరోలి.
10. 6వ కపాలనాడీ, 5వ కపాల నాడీ, 10వ కపాలనాడీ, దృక్కనాడీ

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తుంచండి

1. ఒంది ఏ సందర్భంలో అతిత్వరగా రుచి చూడగలుగుతావు. ()
(ఎ) నాలుకపై చక్కెర వేసుకొన్నపుడు (బి) నాలుకపై చక్కెర ద్రావణాన్ని పోసినపుడు
(సి) నాలుకలో అంగిలి నొక్కిపట్టినపుడు (డి) నమలకుండా, కడపకుండా వెంటనే మంగినపుడు
2. పెరిస్టాలిసిన్ చలనం ఎందుకంటే ()
(ఎ) నిలువు కండరాల సంకోచం వలన (బి) వలయం కండరాల సంకోచం వలన
(సి) స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ నియంత్రణ వలన (డి) జీర్ణరసాల ప్రభావం వలన
3. జీర్ణశయం, ఆంత్రమూలంలోనికి తెరచుకునే చోట ఉండే సంవరిణీ కండరం ()
(ఎ) కార్బియాక్ (బి) పైలోరిక్ (సి) ఆనల్ (డి) గాస్ట్రో
4. ఆంత్రచూపకాలలోని ఏ భాగం ద్వారా గ్లూకోజ్ మరియు అమ్మల శోషణ జరుగును ()
(ఎ) ఎపిథెలియల్ కణాలు (బి) రక్త కేశవాళికలు (సి) శోషరన నాళాలు (డి) పైవన్నీ
5. ఆకలి సూచనలను నియంత్రించే మెదడులోని భాగం ()
(ఎ) మెదుల్లా (బి) డై ఎస్సెఫలాన్ (సి) సెరిబ్రమ్ (డి) మధ్య మెదడు
6. మానవులు “అంతర్గత దహన యంత్రం” వంటివారు. ఎందుకంటే ()
(ఎ) ఆహార పదార్థాలు జీర్ణమై శక్తి విడుదలవుతుంది (బి) శ్వాసక్రియ ద్వారా CO_2 వెలువరిస్తారు
(సి) జీర్ణక్రియ చివరి దశలో వ్యర్థాలను విసర్జిస్తారు (డి) శక్తివంతమైన జీర్ణరసాలను స్ఫవిస్తారు



అనుబంధం

మానవ జీర్ణక్రియలో మరిన్ని సత్యాల ఆవిష్కరణకు దారితీసిన చారిత్రాత్మక రుజువు

కదుపులో కిటికీ

ఒకరోజు తెల్లవారుజామున మిషిగాన్ ద్వీపకల్పంలోని ఫోర్ట్ మాకినాక్లో నివసించే 19 సంవత్సరాల ఆలెక్స్ సెయింట్ మార్టిన్ అనే సైనికుడికి ప్రమాదవశాత్తు తుపాకి పేలి కదుపులో బుల్లెట్ గాయం అయింది. ఉదరభాగం గోడలను జీర్ణశయాన్ని తొలుచుకుంటూ పెద్ద గాయమైంది. తీవ్రమైన రక్తస్థావం జరుగుతోంది. వెంటనే సైనిక వైద్యుడు డా. బీమాంట్ను చికిత్స కోసం పిలిపించారు. ఆయన గాయాన్ని శుభ్రపరిచి బయటకు వచ్చిన ఊపిరితిత్తులు మరియు జీర్ణశయ భాగాలను లోపలికి నెట్టి గాయానికి కట్టుకట్టడు. మార్టిన్ బితకడం చాలా కష్టమని డ్యూక్ భావించాడు. మరునటి రోజు సెయింట్ మార్టిన్ జీవించి ఉండటాన్ని చూసి డా. బీమాంట్ ఆశ్చర్యపోయాడు. తనకున్న వైద్య పరిజ్ఞానం, సైపుణ్యాన్ని ఉపయోగించి గాయానికి చికిత్స చేస్తూ సాధ్యమైనంతవరకు అతని జీవితకాలాన్ని పెంచే ప్రయత్నం చేశాడు. దాదాపు రెండు సంవత్సరాల చికిత్స అనంతరం గాయం పూర్తిగా మానింది. కానీ అతని జీర్ణశయం శరీర గోడలతో కలిసిపోవడం వలన ఒక పెద్ద రంధ్రం ఏర్పడింది. గాయాంలోని కొంత భాగం సహజ కవాటాన్ని పోలిన ఒక మూతలా ఏర్పడింది. దీని ద్వారా సెయింట్ మార్టిన్ జీర్ణశయంలో జరిగే చర్యలను చూడగలిగాడు. డా. బీమాంట్ మార్టిన్ ను ఎడమవైపుకు తిప్పి రంధ్రం గుండా ఐదారు అంగుళాల పొడవుగల గొట్టాన్ని కదుపులోకి పంపి జీర్ణరసాలను సేకరించాడు. దాన్ని కొంతసేపు కదుపులోనే ఉంచి పాక్షికంగా జీర్ణం అయిన తరువాత దానిపై పరిశోధనలను చేసేవాడు. ఇలా ఎన్నో ప్రయోగాలు వేసి జీర్ణక్రియకు సంబంధించి అనేక కొత్త విషయాలను కనుగొన్నాడు.

అప్పటివరకు జీర్ణశయం గురించి మనం తిన్న ఆహారాన్ని ఉడికించి వేడిని కలిగిస్తుందనీ యంత్రంలాంటిదని పులియబెట్టె కుండలాంటిదనీ రకరకాలుగా భావించేవారు. డా. బీమాంట్ ప్రయోగాలు జీర్ణక్రియ గురించి అప్పటివరకు ఉన్న అభిప్రాయాలన్నింటిని పటాపంచలు చేశాయి. 1882వ సంవత్సరం జూన్ 16వ తేదీన ఆయన తన పరిశోధనల సారాంశాన్ని ప్రకటించాడు. ఇది వైద్యరంగంలో నూతన పరిశోధనలకు నాంది పలికింది.

డా. బీమాంట్ తన పరిశోధనలతో తెలుసుకున్న విషయాలు

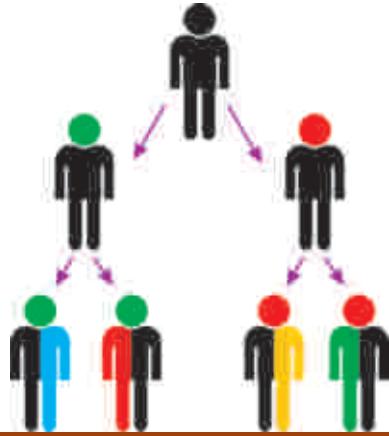
- ఆహారం జీర్ణమవుతున్న సమయంలో జీర్ణశయంలోని ఉష్ణోగ్రతలో ఎలాంటి మార్పు లేకుండా స్థిరంగా ($100^0 \text{ F}/38^0 \text{ C}$) ఉంటుంది.
- జరర రసంలో నీరు కాకుండా అధిక పరిమాణంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది.
- జరరరను జీర్ణశయంలో నిలువ చేయబడదు. ఆహారం జీర్ణశయంలోకి చేరినపుడు మాత్రమే ప్రవిస్తుంది.
- ఆహారం జీర్ణశయంలో చేరగానే జీర్ణక్రియ మొదలవుతుంది.
- ఆహారం నోటిఫైర్ ద్వారా తీసుకోకపోయినా జీర్ణశయంలోకి ఆహారం చేరికతో ఆకలి తీరుతుంది. (రంధ్రం ద్వారా ఆహారాన్ని లోపలికి పంపేవాడు.)

వైద్యరంగంలో జీర్ణక్రియకు సంబంధించి కొత్త విషయాల మొట్టమొదటి ఆవిష్కరణలు అయినపుటీకీ డా. బీమాంట్ ప్రయోగాల ఘలితాలు, ఆకలి కావడానికి గల కారణమేమి? జీర్ణనాళంలో జరిగే విషయాలు మెదడుకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఏ కారణంతో జీర్ణరసాలు ప్రవించబడతాయి? ఆహారం జీర్ణరసాలతో కలిసే విధంగా ఏం సహాయపడుతుంది? జీర్ణప్రక్రియ స్వతంత్రగా జరుగుతుందా? లేదా నాడీ, కండర వ్యవస్థలు వంటి ఇతర వ్యవస్థలు కూడా పాల్గొంటాయా? లాంటి మరెన్నో కొత్త ప్రశ్నలకు దారి తీసింది. వైద్యరంగంలో నూతన పరిశోధనలకు దోహదపడింది.

పాఠం

8

అనువంశికత



మనచుట్టూ ఉన్న విశాల ప్రపంచాన్ని పరిశీలించినట్లయితే లెక్కించలేనన్ని జీవరాశులు కనిపిస్తాయి. ఈ జీవరాశిలో రెండు విషయాలు మనల్ని అత్యంత ఆశ్చర్యానికి గురిచేస్తాయి. ఒకవైపు ప్రాణికోటిలో ఉండే అద్భుతమైన వైవిధ్యం, పరిశీలించిచూస్తే మరోవైపు వాటిమధ్య ఉండే సారూప్యాలు చాలా చిత్రంగా అనిపిస్తాయి. జీవులు ఎలా పరిణామం చెందాయో అర్థం చేసుకోవాలంటే ఈ వైవిధ్యాలను, సారూప్యాలను అర్థం చేసుకోవాల్సి ఉంటుంది. ఏదైనా ఒక జీవజాతిలో పరిణామం జరిగింది అని అంటే అది కేవలం మార్పును కాకుండా మార్పుకు దారితీసిన అంశాలనుకూడా తెలియజేస్తుంది. అయితే ఈ పరిణామం ఎలా చోటుచేసుకుంటుంది? ఇది నెమ్ముదిగా, స్థిరంగా జరుగుతుందా లేక హతాత్మగా ఉన్నపళంగా జరుగుతుందా? పరిణామం కొత్త జీవులను లేదా భిన్నమైన వాటిని రూపొందించడానికి మాత్రమే పరిమితమైనదా? ‘ప్రత్యుత్పత్తి’ పారంలో ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ ద్వారా సాధారణంగా పట్టే జీవులు తల్లిదండ్రుల లక్షణాలను పొందడంతో పాటూ కొన్ని కొత్త లక్షణాలు కూడా పెంపొందుతాయని నేర్చుకున్నాం కదా! తరువాత జరిగే ఇలాంటి కొత్త మార్పులే జీవరాశిలో వచ్చే గుర్తింపదగిన కొత్త లక్షణాలకు దారితీస్తాయి.

- కొత్త లక్షణాలు ఎలా ఉత్పన్నమవుతాయి?
 - పరిణామంలో తల్లిదండ్రుల నుండి వారసత్వంగా వస్తాయా?
 - పరిణామంలో వీటి పాత్ర ఏమైనా ఉంటుందా?
- ఈ పారంలో పై విషయాలన్నింటిని చర్చిద్దాం.

కొత్త లక్షణాలు - వైవిధ్యాలు (Characters and variations)

ఒక్కసారి మీ కుటుంబం గురించి ఆలోచించండి. మీ అమ్మానాన్నలకు నీకు ఏ ఏ లక్షణాలలో పోలికలున్నాయి? మీరు గమనించిన అంశాలతో పట్టిక రాయండి. కంటీపాప రంగు, జాట్లు ఆకారం, రంగు, ముక్కు ముఖం, చెవి తమ్మె, బొటనవేలి ముద్ర, ఇలా మీరు

గుర్తించగలిగినన్ని అంశాలతో జాబితా రూపొందించండి. పట్టిక ఒకవైపు నీలో ఉన్న లక్షణాలు మరొకవైపు అవి అమ్మను పోలి ఉన్నాయా, నాన్నను పోలి ఉన్నాయా రాయండి.

- ఎన్ని లక్షణాలలో నీవు మీ తల్లిదండ్రులను పోలి ఉన్నావు?
 - మీ తల్లిదండ్రుల ఇరువురిలో లేకుండా నీలో మాత్రమే కనిపిస్తున్న పోలికలు ఏవైనా ఉన్నాయా? అవి ఏమిటి?
 - అవి ఎక్కడి నుండి వచ్చి ఉంటాయని నీవు భావిస్తున్నావు?
- ఈ విషయాల గురించి తెలుసుకోడానికి మరొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యO-1

నీలో ఉన్న లక్షణాలను మీ తల్లిదండ్రులు, నాన్నమ్మ, తాతయ్యలతో పోల్చి పట్టికలో రాయండి.

పట్టిక-1

లక్షణం	నాలో ఉన్నది	అమ్మ, నాన్నలో ఉన్నది	అమ్మమ్మ, నాన్నమ్మ, తాతయ్యలలో ఉన్నది
రింగుల జాట్టు	✓		x
నాన్నమ్మ			

- నీలోనూ, మీ అమ్మలోనూ, మీ అమ్మమ్మలోనూ కనిపించే లక్షణాలు ఏమిటి?
- నీలో, మీ అమ్మమ్మలో కనిపించే లక్షణాలు ఏవి?
- మీ అమ్మమ్మ నుండి ఆ లక్షణాలు నీకు ఎలా సంక్రమించాయని నీవు అనుకుంటున్నావు?
- నీలోనూ, మీ అమ్మలోనూ ఉండి మీ అమ్మమ్మలో కనిపించని లక్షణాలు ఏవైనా ఉన్నాయా?
- మీ అమ్మ ఈ లక్షణాలను ఎక్కడినుండి పొంది ఉంటుందని నీవు అనుకుంటున్నావు?

కృత్యO-2

మీ తరగతిలో మీ స్నేహితులలో ఎవరైనా ఆరుగురిని ఎంపిక చేసుకోండి. కింది పట్టికలో ఇచ్చిన లక్షణాలను పరిశీలించి రాయండి.

పట్టిక-2

మీ స్నేహితుని పేరు	చర్యం రంగు	చెవి తమ్ములు (అంఱకని/ స్ఫోభగా)	బొటనవేలి ముద్ద	నుదురు పొడవు	కనుగుఢ్చ రంగు	జతర లక్షణాలు

- మీలోని లక్షణాలను ఎవరైనా ఒక స్నేహితునితో పోల్చుండి. ఎన్ని లక్షణాలు మీలో, మీ స్నేహితునిలో ఒకటిగా ఉన్నట్లు గమనించారు?

- మీలోని లక్షణాలు ఎక్కువగా మీ తల్లిదండ్రులను పోలి ఉంటాయా? మీ స్నేహితులను పోలి ఉంటాయా?
- మీరు మీ తల్లిదండ్రులకంటే భిన్నంగా ఉండడం, మీ స్నేహితులకంటే భిన్నంగా ఉండడం ఒకటే అని భావిస్తున్నారా? ఎందుకు?



దగ్గర సంబంధంగల సమూహాలకు చెందిన జీవుల మధ్యగల లక్షణాలలో ఉండే భేదాలను వైవిధ్యాలు అంటారు. వంశపారంపర్యంగా వచ్చిన కొత్త లక్షణం కూడా అప్పుడప్పుడు వైవిధ్యానికి లోనపవచ్చు.

- ఈ వైవిధ్యాలన్నీ గుర్తించగలిగేలా ఉంటాయా?

కొన్ని లక్షణాలు పైకి కనిపించకుండా దాగుకొని మనం గుర్తించలేని విధంగా కూడా ఉంటాయి. (9వ తరగతిలో వైవిధ్య మరియు వర్గీకరణ అనే పాఠంలోని ఒకేరకమైన రెండు మొక్కల పై మీరు చేసిన కృత్యాన్ని గుర్తుచేయుకోండి.)

కృత్యం-3

బతాణి లేదా చిక్కుడు కాయలోని విత్తనాలను పరిశీలించండి.

ఒక నిర్ణయానికి రావడానికి (సామాన్యికరణ కోసం) ఎక్కువ కాయలను, విత్తనాలను పరిశీలించండి.

- ఒకే రకంగా ఉన్న రెండు విత్తనాలను గమనించగలిగారా?
- ఇవి వేరుగా ఉండడానికి కారణమేమి? (విత్తనాలు అండాలనుండి ఏర్పడతాయని మీరు ప్రత్యుత్పత్తి పాఠంలో నేర్చుకున్నారు)
- వైవిధ్యాలు ఎందువల్ల ముఖ్యమైనవిగా భావించాలి? ఒకజీవికి లేదా జనాభాకు వైవిధ్యాలు ఏవిధంగా ఉపయోగం కలిగిస్తాయి.



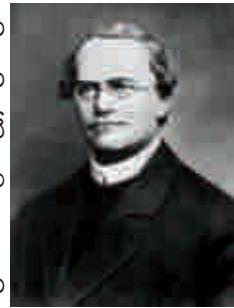
శతాబ్దాలుగా వైవిధ్యాలను గురించి, ప్రకృతిలో వాటి పాత్రను గురించి ఎందరో జీవ శాస్త్రవేత్తలు అధ్యయనం చేస్తూనే ఉన్నారు. ముఖ్యంగా 19వ శతాబ్దం మొదట్లో శాస్త్రవేత్తలు ఎంతో శ్రమించారు. వారి కృషి ఫలితంగానే వైవిధ్యాలు ఎలా చోటుచేసుకుంటున్నాయి అని తరువాతి తరాలకు ఎలా అందించబడుతున్నాయనేది మనం తెలుసుకోగలిగాం. 19వ శతాబ్దంలోనే ఈ విషయంలో ఎన్నో ప్రయోగాత్మక బుజువులను అందించిన గొప్ప శాస్త్రవేత్త గ్రిగర్ జోహన్ మెండల్. అతని కృషి గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

వైవిధ్యాలు ఎలా ఏర్పడతాయి? అని ఏవిధంగా తరువాతి తరాలకు అందించబడతాయని

తెలుసుకోవడం కోసం 1857వ సంవత్సరంలో గ్రిగర్ జోహన్ మెండల్ పరిశేధనలు ప్రారంభించారు. మెండల్ అష్ట్రియా దేశానికి చెందిన మత గురువు. ఈయన తన ప్రయోగాలను చేయడానికి ప్రయోగశాలనో లేదా విశ్వవిద్యాలయాన్నే ఎన్నుకోలేదు. తన చర్చి తోటలోనే తన ప్రయోగాలను చేస్తుండేవాడు. ఏదు సంవత్సరాలు కృషి చేసి తన నుదీర్ఘ ప్రయోగాల సమాచారాన్ని, పరిశేధనా సారాన్ని క్షుణ్ణంగా వివరిస్తూ వ్యాసంగా రాసి ప్రచురించాడు.

మెండల్ అనేక మొక్కలను పరిశీలించిన తరువాత బఱానీ మొక్కలు ప్రయోగాలకు చాలా అనుకూలమని నిర్దారణకు వచ్చాడు. తాను పరిశీలించిన అంశాలను గురించి తనను తానే ప్రశ్నించుకునేవాడు. ఆ తరువాత ఒక ప్రణాళికను సిద్ధం చేసుకుని ప్రయోగాలు చేయడం ద్వారా తన ప్రశ్నలకు సమాధానాలను పొందాలని నిశ్చయించుకున్నాడు. అందుకుగాను 34 రకాలకు చెందిన పదివేల బఱానీ మొక్కలపై అధ్యయనం చేశాడు.

బఱానీ మొక్కలను జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే ఒక మొక్క ఎన్నో లక్షణాలలో మిగతావాటికన్నా వేరుగా ఉండటాన్ని మెండల్ గుర్తించాడు. ఉడాహరణకు కొన్ని మొక్కలు పొడవుగా ఉంటే, కొన్ని పొట్టిగా, కొన్ని గుండటి, పసుపు రంగు విత్తనాలను కలిగి ఉంటే, మరికొన్ని ముడతలు పడి, ఆకుపచ్చగా ఉండే విత్తనాలను కలిగి ఉంటాయి. మెండల్ 7 జతల వ్యతిరేక లక్షణాలు గల బఱానీ మొక్కలను తన అధ్యయనం కోసం ఎన్నుకున్నాడు. పట్టిక-3 మరియు పట్టిక-4లను పరిశీలించండి.



పటం-2: గ్రిగర్ జోహన్ మెండల్



పట్టిక - 3

వ.సం.	లక్షణం	వివరణ
1.	పుష్పం రంగు	పుష్పాలు లేత నీలిరంగులోగాని, తెలుపు రంగులో గాని ఉంటాయి.
2.	పుష్పం ఉండే స్థానం	పుష్పాలు గ్రీవస్థం లేదా శిఖరస్థంగా ఉంటాయి. గ్రీవస్థమైతే కాండం పొడవున గ్రీవాలలో శిఖరస్థమైతే శాఖలు చివర గుత్తులుగా ఉంటాయి.
3.	విత్తునం రంగు	పసుపు లేదా ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.
4.	విత్తునం ఆకారం	గుండ్రంగా లేదా ముడతలు కలిగి ఉంటాయి.
5.	కాయ ఆకారం	పూర్తిగా ఏర్పడిన కాయ నిండుగా, నునుపుగా లేదా ముడతలు పడి ఉంటుంది.
6.	కాయ రంగు	అపరిపక్వ ఫలాలు పసుపు లేదా ఆకుపచ్చరంగులో ఉంటాయి. పరిపక్వ ఫలాలు పసుపు రంగులో ఉంటాయి.
7.	కాండం పొడవు	ఒక విధమైన వాతావరణంలో పెంచినపుడు కొన్ని మొక్కల కాండం పొడవుగా (సుమారు 6 నుండి 7 అడుగులు) కొన్ని మొక్కల కాండం పొట్టిగా (సుమారు ముప్పావు నుండి ఒకటిన్నర అడుగులు) ఉంటుంది.

పట్టిక-4: మెండల్ బతానీ మొక్కల (F1 తరం సంకరికరణ)లో ఎంపిక చేసుకొన్న ప్రథాన లక్షణాలు

లక్షణం	బహిర్గత లక్షణం	అంతర్గత లక్షణం	F2 తరం	శాతం
పుష్పం రంగు	లేత నీలం 	తెలువు 	705:224	3.15:1
పుష్పం ఉన్న స్థానం	రీవఫుం 	ఆఖిరఫుం 	651:207	3.14:1
విత్తనం రంగు	వసువు 	ఆకుపచ్చ 	6022:2001	3.01:1
విత్తనం ఆకారం	గుండ్రుని 	ముడతలు 	5474:1850	2.96:1
కాయ ఆకారం	చదును 	ముడతలు పడిన 	882:299	2.95:1
కాయ రంగు	ఆకుపచ్చ 	వసువు 	428:152	2.82:1
కాండం పొడవు	విండవు 	వింట్లీ 	787:277	2.84:1

ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలను ఒకే మట్టిలో పెంచితే ఏది పొడవు, ఏది పొట్టి రకానికి చెందినదో తెలుస్తుంది. ఈ లక్షణాన్ని పరిశీలించడం కోసం చేసే ప్రయోగాలలో 6 నుండి 7 అడుగుల పొడవున్న మొక్కను $3/4 - 1\frac{1}{2}$ అడుగుల పొట్టి మొక్కతో సంకరణం జరుపుతారు.

జీవుల విశిష్ట లక్షణాలు (Characters), లక్షణాంశాలు (Traits)గా బహిర్గతం అవుతాయని, ఎల్లప్పుడూ ఒక లక్షణానికి కారణమైన ఒక జత కారకాలను (Factors) కలిగి ఉంటాయని మెండల్ పరికల్పన చేశాడు. అలాగే ప్రత్యేకతలను కలిగించే లక్షణాంశాలు ఒకేరకంగా కలిగిన జీవులు వాని జనాభాలో ఇంకా చాలా ఉంటాయని కూడా మెండల్ భావించాడు. ప్రస్తుతం ఆయా లక్షణాంశాలను చూపే బఱానీ మొక్కల జనకతరంలోనూ అదే లక్షణాలు తప్పక ఉండి ఉంటాయని మెండల్ ఊహించాడు. విత్తనాలు లక్షణాంశాలను తప్పనిసరిగా వాటి జనకతరం నుండి పొంది ఉండవచ్చు.

జనక మొక్కలు తమ లక్షణాంశాలను, విత్తనాలకు ఏవిధంగా అందజేస్తాయి? పొడవైన మొక్కలు ఎల్లప్పుడూ పొడవు మొక్కలనే ఉత్పత్తి చేస్తాయా? మెండల్ ఎన్నో ప్రయోగాలను చేసి పైవిధమైన ప్రశ్నలకు సమాధానాలను స్వయంగా తెలుసుకోడానికి కృషి చేశాడు.

మెండల్ చేసిన ప్రయోగాలకు ఉదాహరణలు

మెండల్ ఏ ప్రయోగం చేసినా దానికి సంబంధించిన అంశాలన్నింటినీ ఎప్పటికప్పుడు రాసిపెట్టుకునేవాడు. కింది అంశాలను పరిశీలిస్తే మెండల్ ఎన్ని ప్రయోగాలు నిర్వహించాడో, ఎన్ని ఫలదీకరణలు జరిపాడో, ఎన్ని మొక్కలపై ప్రయోగాలు చేశాడో మనం తెలుసుకోవచ్చు.

1. మొదటి ప్రయోగం 15 మొక్కలపై 60 ఫలదీకరణలు.
2. రెండవ ప్రయోగం 10 మొక్కలపై 58 ఫలదీకరణలు.
3. మూడవ ప్రయోగం 10 మొక్కలపై 35 ఫలదీకరణలు
4. నాల్గవ ప్రయోగం 10 మొక్కలపై 40 ఫలదీకరణలు.
5. ఐదవ ప్రయోగం 5 మొక్కలపై 23 ఫలదీకరణలు
6. అరవ ప్రయోగం 10 మొక్కలపై 34 ఫలదీకరణలు
7. ఏడవ ప్రయోగం 10 మొక్కలపై 37 ఫలదీకరణలు.

మెండల్ ఎన్నో రకాలుగా ప్రయోగాలు నిర్వహించినప్పటికి వాటినన్నిటిని క్రోడీకరించి ఒక సౌధారణ రూపంలోనికి మార్చడాన్ని మనం గమనించవచ్చు.

మెండల్ తన ప్రయోగాలకు బఱాని మొక్కను ఎంపిక చేసుకోడానికి కారణాలు

- స్వప్తమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండడం
- ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరపడం
- బఱాని ఏకవార్షిక మొక్క
- ద్వారింగ పుష్టిలు కలిగి ఉండడం
- సంకరికణానికి అనువుగా ఉండడం

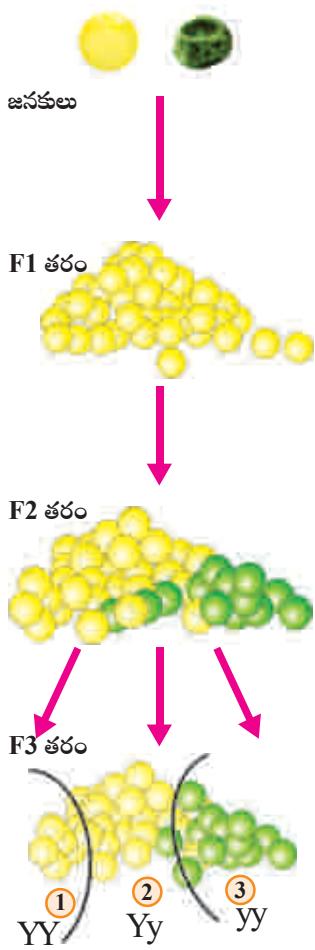
ఒక ముఖ్య లక్షణాన్ని కొన్ని తరాల వరకు బహిర్గతం చేసే మొక్కలనే మెండల్ తన ప్రయోగాల కోసం ఎన్నుకునేవాడు. అలాంటి మొక్కలు ఆ లక్షణానికి శుద్ధజాతిగా (pure breed) మెండల్ పేర్కొన్నాడు. ఉదాహరణకు బఱానీ విత్తనాలు పసుపు లేదా ఆకుపచ్చ రంగుల్లో మాత్రమే ఉంటాయి. కాబట్టి మన సౌలభ్యం కోసం ఈ లక్షణాలను పసుపు ‘Y’ తోను, ఆకుపచ్చను ‘y’ తోను సూచిస్తారు. పరస్పర వ్యతిరేక లక్షణాలను కలిగి ఉండి,

శుద్ధజాతికి (Pure breeds) చెందిన మొక్కలను మెండల్ ఎంచుకున్నాడు. వాటి మధ్య పరపరాగసంపర్కం జరపడం ద్వారా తన ప్రయోగాలను నిర్వహించాడు.



మొక్క తెలుసా?

బటానీ ఏకవార్షిక మొక్క ఇది తన జీవిత చక్రాన్ని ఒక సంవత్సరంలో పూర్తిచేస్తుంది. ప్రపంచంలో అనేక ప్రాంతాలలో బటానీ సులభంగా పెరగగలుగుతుంది. క్రీ.పూ. 2000 సం.లో ఆఫ్స్పోనిస్ట్రాన్లో బటానీ ఉన్నట్లుగా చారిత్రక ఆధారాలున్నాయి. క్రీ.పూ. 2250-1750 కాలంలో హరపు ప్రస్తుత పాకిస్తాన్ వాయవ్య భారతదేశ ప్రాంతంలో బటానీని పండించినట్లుగా రుజువులున్నాయి. అలాగే గంగానదీ పరివాహక ప్రాంతంలోని దక్కణ భారతదేశంలోని బటానీ పంట పండించేవారు. దీనిలో విటమిన్ 'ఎ, సి, ఇ, కె మరియు బికాంప్లైక్స్'లు, Ca, Fe, Mg, Mn, P, S మరియు Zn లవణాలు కూడా ఉన్నాయి.



పసుపు ఆకుపచ్చ విత్తనాలన్ని శుద్ధజాతుల బటానీల మొక్కల మధ్య పరపరాగ సంపర్కం చేయగా..

F1 తరం (first filial): మొదటి తరం లేదా సంతతికి F1 తరం (first filial) అని మెండల్ పేరుపెట్టాడు.

ఈ తరంలో మొక్కలన్నీ పసుపురంగు విత్తనాలనే కలిగి ఉన్నాయి.

F2 తరం (second filial): F1 తరం మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కంచేసినపుడు ఏర్పడే వాటిని రెండవ తరం (second filial), F2 తరం అంటారు.

(దాదాపు 75% పసుపు విత్తనాలు గల మొక్కలు మరియు 25% ఆకుపచ్చ విత్తనాలు గల మొక్కలు ఏర్పడ్డాయి).

F3 తరం (third filial): F2 తరం మెండల్ ఈ మొక్కలను స్వపరాగ సంపర్కానికి గురిచేసి ఏమి కనుగొన్నారంటే



1. 25% మొక్కలు పూర్తిగా పసుపు విత్తనాలను మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయగలిగాయి.
2. 50% ($\frac{3}{4}$ వ వంతు) పసుపురంగు విత్తనాలను, 25% ($\frac{1}{4}$ వ వంతు) ఆకుపచ్చ విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయగలిగాయి.
3. 25% కేవలం ఆకుపచ్చ విత్తనాలను మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయగలిగాయి.

పైవిధమైన పరిశీలనల నుండి మెండల్ కొన్ని అంశాలను పరికల్పన చేశాడు.

మొదటి పరికల్పన: మెండల్ అతి జాగ్రత్తగా శుద్ధజాతులను మాత్రమే ప్రయోగాల కేసం ఎన్నుకున్నాడు. ప్రతి బటానీ మొక్క ప్రతి ప్రత్యేక లక్షణానికి రెండు కారకాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇలా లక్షణాన్ని కలిగించడానికి కారణమైన దానిని కారకం (factor or trait) అంటారు. మన ఉదాహరణలో తీసుకొన్న పసుపు, ఆకుపచ్చ బటానీలు శుద్ధమైన జనకతరం (parental generation). పసుపురంగు లక్షణాన్ని కలిగించే రెండు కారకాలూ ఒకే రకానికి చెందినవై ఉంటాయన్నమాట. అంటే శుద్ధజాతి (జనకతరం) పసుపురంగు విత్తనాలనుత్పత్తి చేస్తుందంటే దానిలో రెండు కారకాలూ ఒకే రకానికి చెందినవిగా ఉంటాయి. వాటినే 'YY' అని పిలుద్దాం. మరొక శుద్ధజాతి (జనకతరం) ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలనుత్పత్తి చేస్తుందంటే దానిలో గల రెండు కారకాలూ ఒకే రకానికి చెందినవై ఉంటాయి. వాటినీ 'yy' గా సూచిద్దాం.

మూడవ పరికల్పన: సంతతికి లభించిన రెండు విభిన్న కారకాలలో ఒక కారకం మాత్రమే బహిర్గతమవుతుంది. మరో రకం అంతర్గతంగా ఉండిపోతుంది. అంటే Y (పసుపు రంగుకు కారణమైన కారకం) బహిర్గత కారకం అయితే, Yy అనే రెండు కారకాలున్నప్పటికీ Y కారకం ఆధిక్యత వలన పసుపు రంగు మాత్రమే బహిర్గతమవుతుంది. అందువల్ల ఆ బటానీ మొక్క విత్తనాలు పసుపు రంగులోనే ఉంటాయి.

F1 తరంలో బయటికి వ్యక్తమయ్యే లక్షణాన్ని బహిర్గత లక్షణం (dominant factor) అనీ, పైకి కనిపించని లక్షణాన్ని అంతర్గత లక్షణం (recessive factor) అని అంటారు.

రెండవ పరికల్పన ప్రకారం - పరపరాగ సంపర్కం జరిగిన తరవాత సంతతి ఒక శుద్ధజాతి జనకతరం నుండి ఒక కారకం (Y) మరియు మరో శుద్ధజాతి జనకతరం నుండి మరో కారకాన్ని (y) పొందుతుంది. అంటే సంతతిలోని అన్ని మొక్కలు రెండు రకాల కారకాలను (Yy) కలిగి ఉంటాయి. మూడవ పరికల్పన ప్రకారం అన్ని మొక్కలు పసుపు రంగు విత్తనాలనే ఇస్తాయి. (Y) కారకం యొక్క ఆధిక్యత ఎక్కువగా ఉంటుంది. అనేక ప్రయోగాలు నిర్వహించిన తరవాత తన పరిశీలనల నుండి మెండల్ కొన్ని సాధారణీకరించబడిన విషయాలను సిద్ధాంతాలుగా పరిగణించెను.



♀	♂	y	y
Y		Yy	Yy
Y		Yy	Yy

Yy (yellow)

Yy (Yellow)

Yy (yellow)

Yy (Yellow)



జనక తరం పరాగ
సంపర్కం

బటానీ మొక్కలన్నీ పసుపు రకానికి చెందినవి. F1 తరంలో వ్యక్తమయ్యే లక్షణం బహిర్గత లక్షణం. వ్యక్తం కానిది అంతర్గత లక్షణంగా గుర్తిస్తారు.

F1 తరంలో స్వపరాగ సంపర్కం

F1 తరంలో లభించిన మొక్కల్లో (Yy కారకాలు గలవి) స్వపరాగ సంపర్కం జరుపగా ఏర్పడిన కొత్త మొక్కల్లో Y మరియు y కారకాలు ఏ రకంగానైనా కలిసిపోవచ్చు. అవి YY, Yy, yY, yy కావచ్చు లేదా అన్ని సమానం కూడా ఉండవచ్చు.



♀	♂	Y	y
Y		YY	Yy
y		yY	yy

కొత్తగా ఏర్పడిన విత్తనాలు కుప్పలో దాదాపు YY, Yy, yY, yy కారకాలతో ఉన్న బలానీలు సమాన సంఖ్యలో ఉంటాయి. Y కారకాన్ని కలిగినవన్నీ పసుపు రంగు విత్తనాలనిస్తాయి. అయితే yy కారకాలున్నవి మాత్రమే ఆకుపచ్చరంగు విత్తనాలనిస్తాయి.

1. YY కారకాలను కలిగి ఉన్న మొక్కలు దాదాపు 25% ఉంటాయి. అవన్నీ పసుపు రకానివే.
2. yy కారకాలను కలిగి ఉన్న మొక్కలు దాదాపు 25% ఉంటాయి. అవన్నీ ఆకుపచ్చనివే.
3. yY కారకాలను కలిగిని దాదాపు 25%, Yy కారకాలను కలిగినని దాదాపు 25% ఉంటాయి. ఇవన్నీ పసుపురంగు విత్తనాలనే ఏర్పరుస్తాయి.

F1 తరంలో అన్ని విత్తనాలు పసుపు రంగులోనే ఉన్నా వాటిని నాటితే వచ్చే తరవాతి తరంలో కొన్ని ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలను ఏర్పరుస్తాయి. అంటే విత్తనాల పైపై లక్షణాలనుబట్టి వాటి అంతర్గత లక్షణాలను మనం అంచనా వేయలేమని ఆర్థమవుతోంది కదూ!

దృశ్యరూపం (Phenotype)

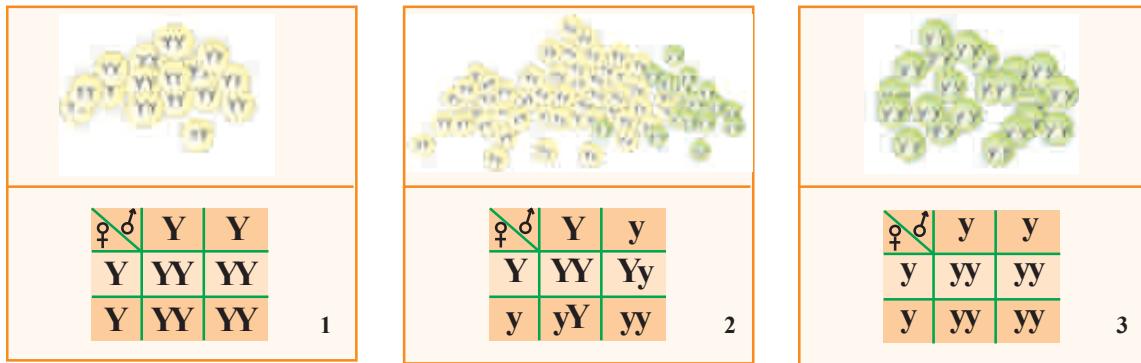
F1 తరంలో అన్ని విత్తనాలు పసుపురంగులోనే ఉంటాయి. వాటిని నాటితే 75% పసుపు విత్తనాలను ఇవ్వగా, 25% మొక్కలు ఆకుపచ్చ మొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కనుక, బయటకు కనిపించే లక్షణాన్ని దృశ్యరూపంగాను, ఆ నిప్పుత్తిని దృశ్యరూప నిప్పుత్తిగాను పిలుస్తారు. దృశ్యరూప నిప్పుత్తి 3:1.

జన్మరూపం (Genotype)

F2 తరంలో 75% పసుపురంగు విత్తనాలనిచ్చే మొక్కల్లో 25% శుద్ధ పసుపురంగు మొక్కలు లేదా (YY) రకానికి చెందినవి. వీనినే సమయుగ్ఘజాలు (homogzygous) అంటారు. ఇవన్నీ ఒకేరకమైన లక్షణాలు కలిగి ఉన్నాయి. మిగతా 50% పసుపు విత్తనాలు (Yy, yY) రకానికి చెందినవి. వీటిని విషమయుగ్ఘజాలు (Heterozygous) అంటారు. మిగిలిన 25% ఆకుపచ్చ విత్తనాలనిచ్చే మొక్కలు (yy) శుద్ధజాతికి చెందినవి. ఇవి కూడా సమయుగ్ఘజాలే. బఱానీ మొక్కలు ప్రదర్శించే స్వరూప స్వభావాలను, సంభావ్యతా క్రమాన్ని Yy అక్షరాలతో సూచిస్తాయి. దీనినే జన్మరూపం అని అంటారు. ఈ జన్మరూప నిప్పుత్తి 1:2:1 (25:50:25).

F2 తరం మొక్కలను స్వపరాగ సంపర్కం చేయగా

1. YY కారకాలను కలిగిన బలానీ మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కం చేస్తే పసుపు (YY) రంగు విత్తనాలున్న మొక్కలు మాత్రమే వస్తాయి. ఈ మొక్కలు నూరు శాతం పసుపురంగు విత్తనాలనే ఇస్తాయని ప్రయోగాల ఫలితంగా నిరూపించబడ్డాయి.



2. Yy లేదా yY కారకాలను కలిగిన మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కం జరిపిస్తే 75% పసుపు మరియు 25% ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలను ఇస్తాయి. అంటే 3 : 1 నిష్పత్తిలో మొక్కలను ఇస్తాయి.
3. yy కారకాలు ఉన్న మొక్కలు మాత్రం కేవలం ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలను మాత్రమే ఇస్తాయి. ప్రకృతిలో వివిధ ధర్మాలకు బాధ్యత బహించే కారకాలు అనేకం ఉంటాయి.
- ఒకటి కన్నా ఎక్కువ కారకాలు ఉంటాయనే మన పరికల్పనను పరీక్షించామా?

దీనిని మౌండల్ ప్రయోగంతో ఎలా జతపరచవచ్చు? రెండు జతల ప్రముఖమైన లక్షణాలను దృష్టిలో ఉంచుకుని ఈ ప్రయోగాన్ని చేయాలి.

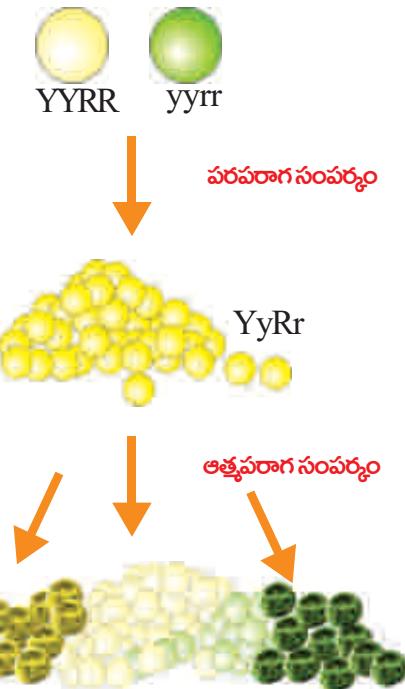
1. బతానీగింజల రంగు - పసుపు లేదా ఆకుపచ్చ (Y , y లచే సూచించాం)
2. బతానీగింజల ఆకారం - గుండ్రం లేదా ముడతలు (R , r లచే సూచించాం)

పసుపు మరియు గుండ్రని లక్షణాలు బహిర్గత లక్షణాలని మనకు తెలుసు. ఇప్పుడు రెండు రకాల శుద్ధ సమయుగ్యజ మొక్కల విత్తనాలను తీసుకుందాం. ఒకటి గుండ్రని, పసుపు రకానికి, రెండవది ముడతలు మరియు ఆకుపచ్చ రకానికి చెందినది.

ఫలితంగా ఏర్పడిన సంతతి మొత్తం గుండ్రని, పసుపు విత్తనాలే. ప్రతీది Yy Rr కారకాలను కలిగి ఉంటాయి.

ఎందుకంటే పసుపు (Y) మరియు గుండ్రని (R) రెండూ బహిర్గత లక్షణాలు కాబట్టి F_1 తరం లేదా మొదటి తరం మొత్తం గుండ్రని, పసుపు విత్తనాలే వస్తాయి.

వీటిని ఆత్మపరాగ సంపర్కం చెందించినపుడు గుండ్రని, పసుపు (Yy Rr లేదా YYRR) విత్తనాలు, కొన్ని గుండ్రని మరియు ఆకుపచ్చ ($yy RR$ లేదా Yyrr), మరికొన్ని ముడతలు గల ఆకుపచ్చనిచి ($yyrr$) ఏర్పడ్డాయి.



- మరి ఒక్కోరకం మొక్కలు ఎంతెంత శాతం ఏర్పడ్డాయి?



మెండల్ ఏకసంకర సంకరీకరణ ఆధారంగా F1 తరం లేదా సంతతిలో ఏదేని ఒక లక్షణం మాత్రమే బయటకు కనిపించడం మనం చూశాం. పసుపు, ఆకుపచ్చ విత్తనాలలో సంకరణ ప్రయోగం చేస్తే అన్ని పసుపు విత్తనాలే వచ్చాయి. ఇలా ఎందుకు జరిగింది? ఒక లక్షణానికి కారణమైన రెండు కారకాలు (సమయుగ్జాలు) ఉన్నాయి. వాటిలో ఒకటి మాత్రమే సంతతిలో బహిర్గతమవుతుందని మరొకటి అంతర్గతంగా ఉండిపోతుందని మెండల్ విశదీకరించాడు. దీనినే బహిర్గతత్వ సూత్రం (Law of Dominance) అంటారు.

పృథక్కరణ సూత్రం ప్రకారం ఏ లక్షణానికైనా కారణమైన రెండు కారకాలు లేదా యుగ్జాలుకల్లో ఒక్కోక్కటి ఒక్కో జనకుడి నుండి సంతతికి లభిస్తాయి. అయితే జనకుల యుగ్జాలుకలలో ఏదో ఒక కారకం యథేచ్చ (Random)గా సంతతికి అందించడం జరుగుతుంది. దీనిని పృథక్కరణ సూత్రం (Law of Segregation) అంటారు.

ద్విసంకరీకరణం ఆధారంగా రెండు వేరువేరు లక్షణాలున్నపుడు అవి తరువాత తరానికి ఎలా చేరుతాయనే విషయాన్ని వివరించడానికి మెండల్ స్వతంత్య వ్యాహన సిద్ధాంతాన్ని (Law of independent assortment) ప్రతిపాదించాడు. దీనిని గురించి మీరు పై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు. ప్రాథమిక అవగాహన కోసం అనుబంధంలో చూడండి.

ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి వ్యాప్తిచెందే లక్షణాలను అనువంశిక లక్షణాలంటారు. మెండల్ బరాని మొక్కలపై చేసిన ప్రయోగాల ద్వారా ఇవి ఎలా వ్యాప్తి చెందుతాయో మనం గమనించాం.

కృత్యం-4

మెండల్ అనువంశికతా సూత్రాలను సులభంగా అర్థం చేసుకోడానికి ఒక కృత్యం చేద్దాం.

కావాల్చిన పరికరాలు

ఎ) 3 సెం.మీ. పొడవు మరియు 1 సెం.మీ. వెడల్పు గల చార్పు మొక్కలు 4

బి) 2 సెం.మీ. పొడవు మరియు 1 సెం.మీ. వెడల్పు గల చార్పు మొక్కలు 4
సి) చార్పు, స్నేహితులు, సైంచెన్స్, పెన్సిల్.

పద్ధతి: 2×2 గడులుండేలా చార్పుపై గీసి పటంలో చూపిన విధంగా అంకెలు, గుర్తులను రాయండి.

ఆట-1: పృథక్కరణం (బహిర్గతత్వం) (Dominance)

మీరు తయారుచేసిన 4 పొడవు 4 పొట్టిగా ఉండే చార్పు మొక్కల్నీ తీసుకోండి. జతలుగా ఏర్పరచేటపుడు ప్రతిజితలో పొట్టివిగానీ, పొడవువిగానీ, లేదా రెండూగానీ ఉంటాయి.

♀ ♂	BAG 'A'	
BAG 'B'	1	2
	3	4

ఇప్పుడు రెండు సంచలు తీసుకోండి. ప్రతిసంచిలో 4 కాగితం పట్టీలు ఉండేలా రెండు సంచలలో వేయండి. ప్రతి సంచిలో 2 పొడవు, 2 పొట్టి పట్టీలు ఉంటాయన్నమాట.

'A' సంచిని పురుషబీజకణంగానూ 'B' సంచిని స్త్రీబీజకణంగానూ భావించండి. ఇప్పుడు 'A' సంచిలోనుండి చేతికి అందిన ఒక పట్టీని తీసుకుని గళ్ళచదరంలో 1వ గడిలో ఉంచండి. అలాగే 'B' సంచిలోనుండి కూడా చేతికి అందిన ఒక కాగితం పట్టీని తీసుకుని 1వ గడిలో ఉంచండి. మీ సంచల్లో కాగితం పట్టీలు అయిపోయేదాకా ప్రతి గడిలో రెండు చొప్పున ఉంచుతూ ఆడండి. మీ సంచి ఖాళీ అయ్యేసరికి ప్రతి గడిలో రెండేసి కాగితం పట్టీలు ఉంటాయన్నమాట. వాటిని గమనించినట్లయితే రెండూ పొడవు, రెండూ పొట్టి, ఒకటి పొడవు, ఒకటి పొడవు ఒకటి పొట్టి జతలు కనిపిస్తాయి.

- రెండూ పొడవు పట్టీల జతలు ఎన్ని ఉన్నాయి?
- రెండూ పొట్టి పట్టీల జతల సంఖ్య ఎంత?
- ఒకటిపొట్టి, ఒకటి పొడవు కలిగిన జతలు ఎన్ని ఉన్నాయి?
- ప్రతిరక్తం ఎంతశాతంగా ఉన్నాయి? వాటి నిష్పత్తి ఎంత?
- ఈ ఆటద్వారా మీరు ఏమి గమనించారు?

ఇదే ఆటను 4 ఎరువు, 4 తెలువు గుండీలను ఉపయోగించి ఆడండి. వచ్చిన ఫలితాలను మొదటి ఆటతో పోల్చి చూడండి. ఇదేవిధంగా అనుబంధంలో ఉన్న ఆటను కూడా ఆడండి. ఏమి గమనించారో మీ తరగతిలో చర్చించండి

జనకుల నుండి సంతతికి

అతడు తాతగారి మాదిరిగా ఉన్నాడు. ఆ అమ్మాయి అచ్చు మేనత్త పోలిక అని అనడాన్ని మనం వింటూనే ఉంటాం. తల్లిదండ్రుల నుండి పిల్లలకు లక్ష్ణాలు లేదా గుణాలు అనువంశికంగా అందించబడతాయి.

తల్లిదండ్రుల నుండి పిల్లలకు సంక్రమించే ఇలాంటి లక్ష్ణాలనే మనం ‘అనువంశిక లక్ష్ణాలు’ లేదా ‘అనువంశిక గుణాలు’ (Inherited traits) అని అంటారు. అలాగే విత్తనాల రంగు, విత్తన కవచం, కాండం పొడవు మొదలగునవి కూడా అనువంశిక లక్ష్ణాలేనని మెండల్ అభిప్రాయం.

విభిన్న లక్ష్ణాలు తల్లిదండ్రుల నుండి సంతతి పొందే ప్రక్రియనే ‘అనువంశికత’ (Heredity) అంటారు. ఇలాగే ఈ అనువంశికత వలన ఒక తరం నుండి మరో తరానికి లక్ష్ణాలు అందించడాన్ని ‘వంశపారంపర్యం’ (Inheritance) అని అంటారు.

లక్ష్ణాలు ఎలా బహిర్జతమవుతాయి?

ప్రతి గుణం లేదా లక్ష్ణం ఒక జత కారకాలు లేదా యుగ్మవికల్పకాలు అంటే, ఒకే లక్ష్ణానికి చెందిన భిన్న కారకాలు ద్వారా బహిర్జతమవుతాయని మెండల్ పరికల్పన చేశాడు.

ప్రస్తుతం ఆ కారకాలనే ‘జన్యవులు’ (Genes) అని అంటున్నాము. జన్యవు అనేది ప్రతి కణ కేంద్రకంలో ఉండే ఒక కేంద్రకామ్పు అంటే DNA యొక్క ఒక భాగం. ఇది ఒక లక్షణం లేదా గుణాన్ని బహిర్గతపరచడాన్ని నియంత్రించే అంశం. వైరస్‌లలో లక్షణాలను RNA నియంత్రిస్తుంది.



మీకు తెలుసా?



క్రిక్

పటం-3:
DNA

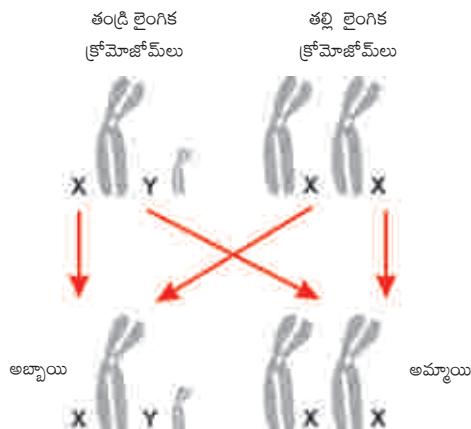
వాట్సన్

మానవులలో లింగ నిర్ధారణ



మనలో లక్షణాలు వంశపారంపర్యంగా వచ్చినట్లుగానే పుట్టే శిశువు యొక్క లింగనిర్ధారణలో కూడా వంశపారంపర్య కారకాలుంటాయి. ప్రత్యుత్పత్తి పారంలో స్థ్రీల పట్ల జరిగే దురాచారాల గురించి చర్చించాం. నిజానికి శిశువు లింగనిర్ధారణలో కారణమెవరో తెలుసుకుండాం. ప్రతి మానవ కణంలో 23 జతల (46) క్రోమోజోములుంటాయి. వానిలో 22 జతలను శారీరక క్రోమోజోములు (Autosomes) అనీ, మిగిలిన ఒక జతను లైంగిక (Allosomes or sex chromosomes) అనీ అంటారు. లైంగిక క్రోమోజోములు రెండు రకాలుగా ఉంటాయి. ఒకటి (X) కాగా, రెండవది (Y). ఈ రెండు క్రోమోజోములు లింగ నిర్ధారణ చేస్తాయి. ఆడవారిలో రెండూ XX క్రోమోజోములుంటాయి. మగవారిలో XY క్రోమోజోములుంటాయి. స్త్రీ సంయోగబీజంలో (అండం) లో ఒకే ఒక X క్రోమోజోము మాత్రమే ఉంటుంది. పురుష సంయోగబీజాలలో (శుక్రకణాల్లో) రెండు రకాలుంటాయి. X క్రోమోజోము కలిగినవి, Y క్రోమోజోమును కలిగినవి. Y క్రోమోజోము ఉన్న శుక్రకణం. X క్రోమోజోము ఉన్న అండంతో కలిస్తే ఘలదీకరణ జరిగి XY క్రోమోజోములతో ఏర్పడిన శిశువు అబ్బాయి అవుతాడు.

- X క్రోమోజోమ్ ఉన్న శుక్రకణం X క్రోమోజోమ్ ఉన్న అండంతో కలిసి ఫలదీకరణ జరిగితే ఏమి జరుగుతుంది?
- శిశువు లింగ నిర్ణయ చేసేది అమ్మానాన్నలలో ఎవరు?
- ఆడపిల్ల పుట్టిందని ప్రైని నిందించడం సరైనదేనా?
- లింగం అనేది ఒక లక్షణమా? గుణమా? దీనికి మెండల్ ప్రతిపాదించిన బహిర్గతత్వ సూత్రం వర్తిస్తుందా?
- మనలో ఉన్న లక్షణాలన్నీ మన తల్లిదండ్రులను పోలి ఉంటాయా?



మీకు తెలుసా?

లైంగిక క్రోమోజోమ్ల అవిష్టరణ

వాటార్ సట్టన్ మరియు ధామన్ హంట్ మోర్గాన్లు 1956వ సంవత్సరంలో చిన్న పండ్ల ఈగ (డ్రాసోఫిలా మెలనోగాస్టర్) గురించి కొలంబియా యూనివర్సిటీలో అధ్యయనం చేశారు. డ్రాసోఫిలాలో లింగసహార్గత లక్షణాలను కనుగొనేటప్పుడు లక్షణాలకు కారణమయ్యే జన్మతలు క్రోమోజోమ్ లలో ఉన్నట్లు నిర్ణారించబడినది. డ్రాసోఫిలాలోని వంపారంపర్యత గురించి వాళ్ళు పూర్తిగా అధ్యయనం చేశారు.

పరిణామం (Evolution)

జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరిపేటప్పుడు వైవిధ్యాలు (variations) ఏర్పడుతుంటాయి. ఒక జనాభాలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి, DNA అనువాదం మరియు ప్రతికృతిలో జరిగే ఏవైనా తప్పులు లేదా మార్గులు వైవిధ్యాలకు దారితీస్తాయి. అవే వాటి సంతతికి కూడా అందించబడతాయి.

ఒక జీవి జనాభాలో పరిసరాలకు అనుగుణంగా ఏవిధమైన వైవిధ్యాలు చోటు చేసుకుంటాయి? వాని ఫలితాలేమిటి? అన్న అంశాలను ఒక కాల్పనిక సన్నిహితం ఆధారంగా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నించాం.

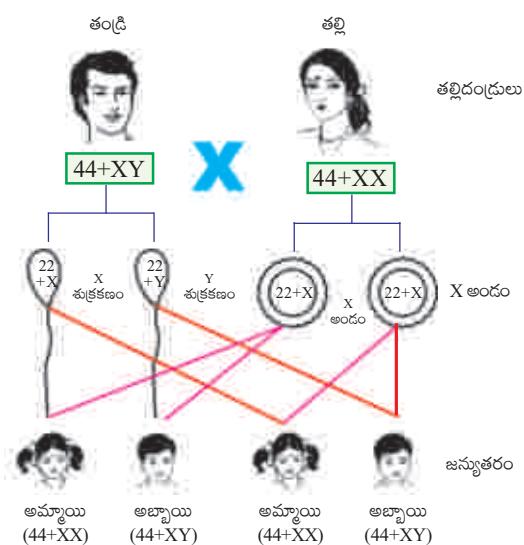
కృత్యం-5

రెక్కల పురుగు జనాభాలో వైవిధ్యం

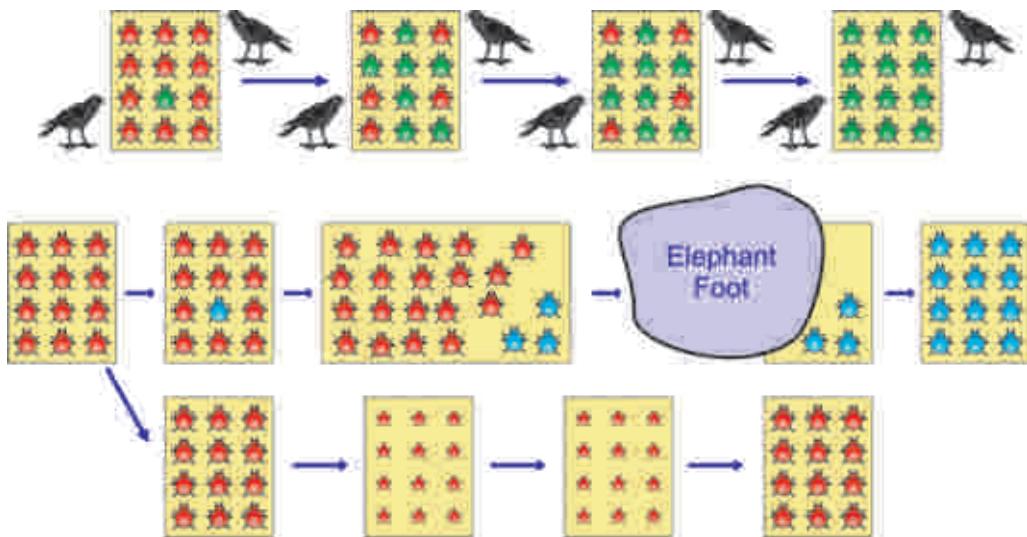
కింది చిత్రంలో రెక్కపురుగుల జనాభాలో వైవిధ్యం మరియు దాని ప్రభావాన్ని చూడాం.

మొదటి చిత్రంలో చూపినట్లు 12 రెక్క పురుగులను ఒక సమూహంగా ఊహించుకోండి. అవి పొదలమైన, ఆకుపచ్చని ఆకులమైని నివసిస్తాయి. ఇవి లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా సంతతిని ఏర్పరుస్తాయి. కనుక తరచూ వైవిధ్యాలు ఏర్పడుతూ ఉంటాయి. ఈ ఎర్ర రెక్క పురుగులు

పటం-4



కాకుల ఆహారంగా ఉపయోగపడతాయి. కాకులు పురుగుల్ని తినడం ఎక్కువైతే వాటి జనాభా నెమ్ముదిగా తగ్గిపోతుంది.

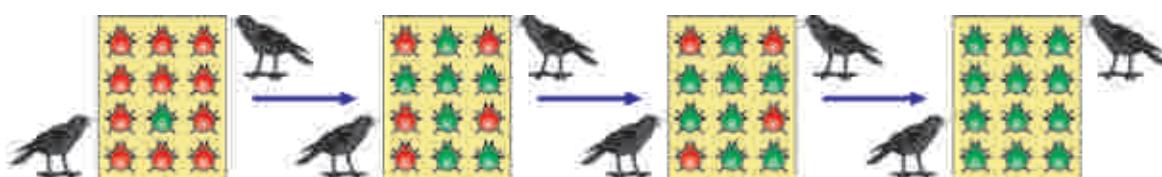


పటం-5: రెక్కపురుగుల జనాభాలో వైవిధ్యాన్ని తెలిపే మూడు సందర్భాలు

ఇప్పుడు, వివిధ సందర్భాలను గురించి ఆలోచిద్దాం.

సందర్భం-1:

ఈక రెక్క పురుగులో ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో రంగులో వైవిధ్యం ఏర్పడింది. దాని ఫలితంగా సంతతికి ఎర్ర రంగుకు బదులుగా ఆకుపచ్చ రంగు వచ్చింది.



పటం-6: ఎఱుపు మంచు ఆకుపచ్చ రెక్కపురుగులు

ఈ ఆకుపచ్చ రెక్క పురుగు నుండి వచ్చే తరవాత తరాలన్నీ ఆకుపచ్చవే అవుతాయి. కాకులు ఆకుపచ్చ చెట్లు, ఆకులపైనున్న ఆకుపచ్చని పురుగులు కాకులకు వెంటనే కనబడవు. కనుక వాటిని తినలేకపోయాయి. కానీ ఎర్ర రెక్క పురుగు కనిపిస్తే చాలు తినేసేవి. దాంతో ఆకుపచ్చ పురుగుల సంఖ్య రోజురోజుకు పెరిగిపోయింది. అదే సమయంలో ఎర్రనివి క్రమంగా తగ్గిపోయాయి.

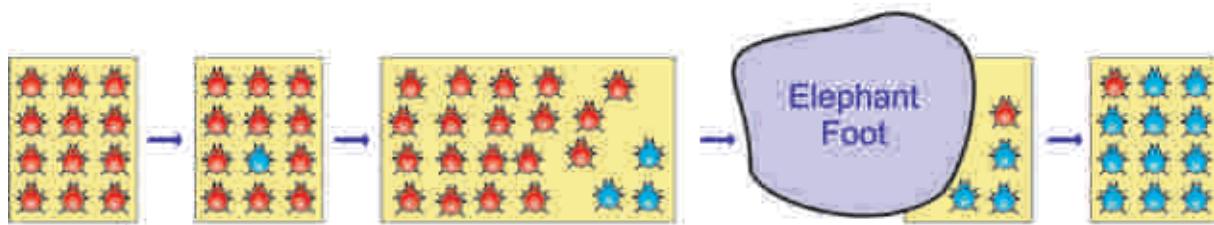
రంగులో వైవిధ్యం ఆకుపచ్చ పురుగుకు, ఎర్ర రంగు పురుగుకన్నా ఎక్కువగా మనుగడకు సహాయపడింది. ఇంకోవిధంగా చూస్తే ఆకుపచ్చ పురుగులు తమ రంగును సహజంగా ఎంపిక చేసుకున్నాయి అని చెప్పవచ్చు. కాకులు ‘సహజ ఎంపిక’కు కారణం కావడం మనం చూడవచ్చు. కాకులు ఎక్కువగా ఎర్ర రెక్క పురుగులను తీసేస్తాపోతే చివరికి అవి మిగలవు. కనుక ప్రకృతి సహజంగా రెక్క పురుగుల జనాభాలో ఆహారంకోసం చేసిన ఈ

ప్రయత్నాలు వైవిధ్యం ద్వారా పరిణామానికి దారి తీసింది. దాని ఫలితంగా రెక్క పురుగుల జనాభా పరిసరాలకు అనువైన అనుకూలనాలను పొంది మనుగడ సాగించేలా చేసింది.

మరొక సందర్భం గురించి ఆలోచిద్దాం.

రెండో సందర్భం:

ఈ సందర్భంలో కూడా రంగులోనే వైవిధ్యం ఏర్పడి ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా తరవాత తరాలకు అందించబడుతుంది. కానీ ఎట్ర రెక్క పురుగుల నుండి ‘నీలిరంగు’ పురుగులు వచ్చాయి. కనుక నీలిరంగే సంతతికి అందించబడి వాటి సంఖ్య పెరిగింది.



పటం-7: నీలి మరియు ఎరువు రెక్క పురుగులు

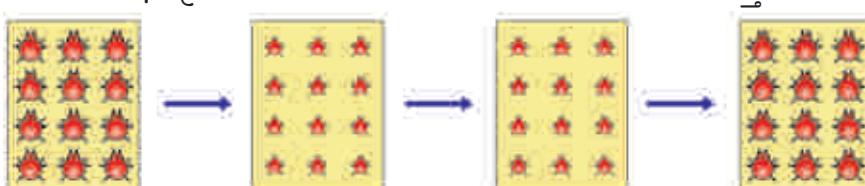
ఆకుపచ్చని ఆకులు, పొదలపైన నీలి, ఎట్ర రెక్క పురుగులు కాకులకు స్ప్రష్టంగా కనిపించేవి. కనుక వాటిని నులభంగా తినగలిగేవి. ముందు సందర్భంలో ఆకుపచ్చ రెక్క పురుగుల మాదిరిగా రంగులో మార్పు వచ్చినప్పటికీ అది నీలి రంగు రెక్క పురుగులకు లాభం చేకూర్చలేదు.

రెక్క పురుగుల జనాభాలో ముందుగా ఏం జరిగిందంటే అక్కడ నీలి మరియు ఆకుపచ్చ రంగు పురుగులు ఎక్కువగా ఉన్నాయి. ఆ ప్రదేశానికి ఒక ఏనుగు వచ్చిందని ఉపాయించుకోంది. ఈ పురుగులు ఉన్న పొదలగుండా ఏనుగు నడుచుకుంటూ వెలితే దాని కాళ్ళకిందపడి చాలా పురుగులు చనిపోతాయి. ఒకవేళ ఏదైనా జీవించిన్నాయంటే వానిలో అధికంగా నీలి రెక్క పురుగులే ఉన్నాయని అనుకోంది. వాటి జనాభానే నెమ్ముదిగా పెరుగుతూ పోతుంది. అంటే కొన్నిసార్లు చిన్న జనాభాలలో ఆక్సికంగా లేదా హరాత్తుగా సంభవించే సంఘటనల ఫలితంగా జన్మవుల పోనఃపున్యంలో మార్పులు ఏర్పడతాయి. దీనినే జన్మ విస్థాపనం (Genetic drift) అని అంటారు. ఇది కూడా జనాభాలో వైవిధ్యానికి దారితీస్తుంది.

ఇప్పుడు మరొక సందర్భాన్ని చూద్దాం.

మూడవ సందర్భం:

రెక్క పురుగుల జనాభా క్రమంగా పెరుగుతూ ఉంది. అనుకోకుండా హరాత్తుగా అవి



పటం-8: పోషకావాసిర లోపం కలిగిన రెక్క పురుగులు

ఉండే పొదలకు ఏదైనా తెగులు సోకిందనుకోంది. అప్పుడు ఆకులు నశించడం లేదా వాటి సంఖ్య తగ్గిపోవడం వలన రెక్క పురుగులకు సరైన ఆహారం లభించదు. పస్తులు ఉండాల్సి

వస్తుంది. కనుక రెక్క పురుగుల బరువు తగ్గిపోతుంది. కానీ ఆ మార్పు జన్యపదార్థమైన DNA ను మార్చలేదు. తరవాత కొన్ని సంవత్సరాలకు మొక్కల తెగుళ్లు తగ్గి పొదలు మనుషాలా అర్థగ్యంగా మారిపోయాయి.

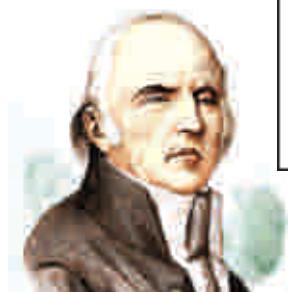
- అప్పుడు రెక్క పురుగుల బరువులో ఎలాంటి తేడాలు వస్తాయని నీవు భావిస్తున్నావు?

అర్థిత మరియు అనువంశిక లక్షణాలు మరియు పరిణామం

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనే జీవులలో ప్రత్యుత్పత్తి కోసం ప్రత్యేకంగా ఉండే కణజాలంలోని బీజకణాలను గురించి ప్రత్యుత్పత్తి పారంలో చర్చించాం.

ఒకవేళ రెక్క పురుగులకు తగినంత ఆహారం లభించకపోవడం వలన బరువు తగ్గితే ఆ మార్పు బీజకణాలలోని DNA లో మార్పు తీసుకురాలేదు. కాబట్టే బరువు అనే లక్షణం అనువంశికంగా సంతతికి అందించబడదు. పరిణామానికి దారితీయదు. అంటే ఈ రకమైన మార్పులు అనువంశికంగా తరువాత తరాలకు అందించబడవని అర్థం చేసుకోవచ్చు. ప్రత్యుత్పత్తి కణజాలం మినహా, మిగతా కణజాలాలలో జరిగే మార్పులు బీజకణాలలోని DNA లో మార్పులు తీసుకొనిరావు. కాబట్టే ఒక జీవి తన జీవితకాలంలో పొందిన అనుభవాలను వేటినీ తన సంతతికి అందించలేదు. ఇవేంద్రియానికి దోషాదం చేయవు.

లామార్క్స్ వాదం - జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ (1774-1829)



పటం-9: జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్
(1774-1829)



6IFGVC

పూర్వపు రోజులలో జీవుల్లో ఎలాంటి మార్పులు ఉండవనీ ఎప్పటికీ ఒకేవిధంగా ఉంటాయనీ ప్రజలు విశ్వసించేవారు. జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ జీవపరిణామ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన మొదటి శాస్త్రవేత్త. కొన్ని వేల సంవత్సరాల క్రితం జిరాఫీలు జింకల వలనే ఉండవని లామార్క్ భావించాడు. నేలపైన మరియు చెట్ల కింది

కొమ్మల్లో దొరికే ఆహారం లభించకుండా పోయాక ఆహార కొరత కారణంగా జిరాఫీలు మొదసాచి చెట్లపైన ఉన్న శాఖలను అందుకోవాల్సిన అవసరం ఏర్పడి ఉండవచ్చు. కనుక మొదనిసాచి పై శాఖలను అందుకోవడం వలన మొద నెమ్ముదిగా సాగడం మొదలై ఉండవచ్చు. ఎందుకంటే పదేపదే మొదను సాచి ఉపయోగించడం మూలంగా కొన్ని తరాల తరవాత జిరాఫీల మొద సాగిపోయి ఇప్పుడు ఉన్నట్లు సాగిన మొద గల జిరాఫీల ఆవిర్భావం జరిగి ఉంటుందని ఆయన భావించాడు. ఇలా ఒక జీవి తన మనుగడ కోసం అవసరం కొద్ది అభివృద్ధి చేసుకున్న లక్షణాలను లేదా గుణాలను అర్థిత గుణాలు (acquired characters) అంటారు. లామార్క్ అభిప్రాయం ప్రకారం ఈవిధంగా ఆర్థించిన గుణాలు తమ సంతతికి అందించబడుతూ ఉంటాయి. దీనినే ‘అర్థిత గుణాల అనువంశికత’ అంటారు.

కానీ ఆగస్ట్ వీన్స్ మాన్ ఈ సిద్ధాంతాన్ని ఎలుకలపై ప్రయోగాలు చేసి పరీక్షించాడు. అతడు ఎలుకలకు తోకలు తోలగించాడు. కానీ సంతతి మామూలుగానే తోకలతో జన్మించాయి. తరవాత తరం ఎలుకల తోకలు కూడా తోలగించుకుంటూ అలా 22 తరాల వరకు చేశాడు. అయితే ప్రతిసారి ఎలుకలు



పటం-10: జిరాఫి

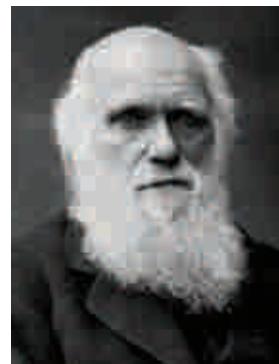
తోకలతోనే పుట్టాయి. శారీరకమైన మార్పులు పరిసరాల కారణంగా ఏర్పడినా సరే అది తమ సంతతికి అందించబడవని వీనిమాన్ నిర్ధారించాడు.

డార్వినిజం - చార్లెస్ రాబర్ట్ డార్విన్ (1809-1882)

ప్రకృతి వరణం (natural selection) అనే ప్రభూత సిద్ధాంతాన్ని డార్విన్ ప్రతిపాదించాడు.

ఇంగ్లాండ్ దేశస్వదైన చార్లెస్ డార్విన్ తన 22వ యేట HMS బీగర్ అనే నొకలో ప్రపంచ వ్యాప్తంగా పరిశోధన కోసం బయలుదేరి ఐదు సంవత్సరాలు ప్రయాణించాడు. గాలాపాగస్ దీవులతో సహా ఎన్నో ప్రదేశాలను అతడు సందర్శించాడు. ఆయా ప్రదేశాలలోని మొక్కలు, జంతువుల గురించి క్షుణ్ణంగా అధ్యయనం చేశాడు. అలాగే ఎంతో సమాచారాన్ని, బుజువులను కూడా సేకరించాడు.

డార్విన్ గాలాపాగస్ దీవులలో ఒక్క చిన్న సమూహానికి చెందిన పక్కల నిర్మాణంలోని వైవిధ్యాన్ని గుర్తించాడు. వాటినే డార్విన్ ఫించ్ పక్కలు అంటారు. డార్విన్ ఫించ్ పక్కల ముక్కల్లో స్వల్పమైన మార్పులు ఉండడాన్ని ఆయన గమనించాడు. ఆ మార్పు ఆ పక్కలకు ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?



పటం-11: చార్లెస్ డార్విన్

(1809 - 1882)



పటం-12: డార్విన్ ఫించ్ పక్కలు

సర్ చార్లెస్ లైల్ రాసిన Principles of Geology పుస్తకం ఆయనను ఎంతో ప్రభావితం చేసింది. అయితే భౌగోళిక మార్పులు క్రమబద్ధంగా జరుగుతాయనే చార్లెస్ లైల్ ప్రతిపాదనను డార్విన్ అంగీకరించలేదు. అనేక చిన్నచిన్న మార్పులే పెద్ద మార్పుకు దారితీస్తాయని ఇవి పురాతనమైనవిగా ఉంటాయని డార్విన్ భావించాడు. అలాగే మాల్ట్రన్ ప్రతిపాదించిన ప్రభూతి చెందిన An Essay on the Principles of Populationలోని ‘జనాభా సిద్ధాంతం’ ప్రభావం డార్విన్పై అధికంగా ఉండేది. మాల్ట్రన్ పరిశీలన ప్రకారం జనాభా గుణశేధిలో పెరుగుతుంటే (1, 2, 4, 8, 16,) వాటి ఆహార అవసరాలు అంకర్షేధి పద్ధతిలో పెరుగుతున్నాయి (1, 2, 3, 4,).

డార్విన్ ‘ప్రకృతి వరణం’ అనే సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. అంటే ప్రకృతి మాత్రమే ఒక జీవి మనుగడ సాగించాలా లేక నశించాలా అనే విషయాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. అంటే మనుగడ సాగించగలదానినే ప్రకృతి ఎన్నుకుంటుంది. ఉపయుక్త వైవిధ్యాలు ఉన్న జీవులే మనుగడ కొనసాగిస్తాయి. నిరుపయోగ లక్షణాలు లేదా గుణాలున్నవి నాశనమవుతాయి

లేదా అవి ఉన్న పరిసరాల నుండి తొలగించబడతాయి.

ఎ.ఆర్.వాలిస్ అను శాస్త్రవేత్త కూడా ప్రకృతివరణం ద్వారానే కొత్తజీవులు ఉద్భవిస్తాయని తెలిపాడు. ఈ అంశాన్ని ఎర్ర రెక్క పురుగు విషయంలో మనం గమనించాం. వాటిని కాకులు తినేశాయి కాబట్టి వాటి జనాభా పరిసరాల నుండి నెమ్ముదిగా తొలగించబడింది. అదే సమయంలో ఆకుపచ్చ రెక్క పురుగులు ఆకుల రంగులో కలిసిపోయి కాకులకు కనిపించకుండా ఉండటం వలన మనుగడ సాధించగలిగాయి. కాబట్టి వాటి జనాభా పెరిగింది. దీనినే ప్రకృతి వరణం అంటారు.



అలోచించండి-చర్చించండి

ఒక అడవిలో రెండు రకాలైన జింకలు ఉన్నాయనుకుందాం. ఒక రకం చాలా వేగంగా పరుగెత్తగలవు. కానీ రెండవ రకం అంత వేగంగా పరుగెత్త లేవు. సింహాలు, పులులు, జింకలను వేటాడి ఆహారంగా తీసుకుంటాయి. మరి ఏ రకం జింకలు మనుగడ సాగిస్తాయో ఊహించండి? ఏ రకం జింకల జనాభా క్రమంగా తగ్గిపోతుంది. ఎందుకు?

వైవిధ్యాలు ఉపయోగకరమైనవిగా ఉన్నప్పుడు అవి ప్రోత్సహించబడతాయి. హానికరమైనవైతే అంతరిస్తాయి. ఒక జనాభాలో మనుగడకోసం జరిగే పోరాటంలో బలమైనదే గెలుస్తుంది. ప్రకృతి కూడా ఉపయుక్త వైవిధ్యాలనే ఆదరిస్తుంది.

ప్రతిజాతి ఎక్కువ సంఖ్యలో సంతతి ఉండేలా ఉత్సత్తి చేస్తుంది. అవి ఆహారం, స్థలం, ప్రత్యుత్పత్తి విషయంలో పోటీ ఏర్పడి పోట్లాడుతాయి. అలాగే ఇతర జాతుల జీవులతోనూ పోరాటం చేయాలి వస్తుంది. జీవనం కోసం జరిగే ఆ పోరాటంలో బలమైనవే బతుకుతాయి. దీనినే ‘మనుగడ కోసం పోరాటం’ (Struggle for existance) అంటారు. ఆ పోరాటంలో నిచిచి ఉండడాన్ని యోగ్యతముల సార్థక జీవనం అని అంటారు.

కాలక్రమేణా ఇది కొత్త జాతుల ఆవిర్భావానికి దారితీస్తుంది. మీ పరిసరాలలోని మొక్కలు, జంతువులలో మీరు మనుగడకోసం పోరాటం చూసే ఉంటారు. మొలకెత్తిన మొక్కలలో, పుట్టిన పిల్లల్లో కొన్ని మాత్రమే బతకడాన్ని గమనించే ఉంటారు. మీ అనుభవాల ఆధారంగా మనుగడకోసం పోరాటం గురించి మీ తరగతిలో చర్చించండి.

ధార్మిక సిద్ధాంత సారాంశం

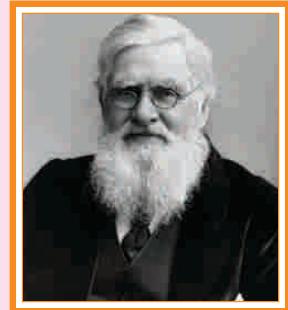
1. ఒక జనాభాలోని ఏదేని సమూహం వైవిధ్యాలను సంతరించుకోవచ్చ. కానీ సమూహంలోని అన్ని జీవులూ ఒకే రకంగా పొందలేవు.
2. వైవిధ్యాలు జనకుల నుండి సంతతికి అనువంశికంగా అందించబడతాయి.
3. సంతతి అధిక సంఖ్యలో ఉంటే అది మనుగడ కోసం పోరాటానికి దారితీస్తుంది.
4. పరిణామం అనేది నెమ్ముదిగా, నిరంతరాయంగా జరుగుతుంది.
5. తగిన ఉపయుక్త లక్షణాలు లేని జీవులకన్నా, ఉన్నవే మనుగడ కొనసాగించడానికి అర్హత కలిగి ఉంటాయి. కాబట్టి ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా జీవులు అధిక సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

6. ఉపయుక్త వైవిధ్యాలు కలిగి మనుగడ సాగిస్తున్న జీవులు అనువంశికంగా సంతతికి వాటిని అందజేస్తాయి. అలాగే ప్రతి తరంలోనూ జరగడం వలన ఆ వైవిధ్యాలు సర్వసాధారణ లక్షణాలవుతాయి.
7. పర్యావరణంలో మార్పులు వస్తే జీవులు వాటికి అనుగుణంగా మార్పులు లేదా అనుకూలనాలను సంతరించుకుని కొత్త పరిస్థితులలో జీవించగలుగుతాయి.
8. ప్రతి జీవజాతిలో సుదీర్ఘకాలం మార్పులు చోటుచేసుకుంటూ ఉండే, అది ఒక కొత్త జాతి ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది. కొత్త జాతి, నిజమైన జాతికి భీన్వంగా ఉంటుంది. భూమిమైన అన్ని జాతులు ఈవిధంగా ఏర్పడినవే.



మీకు తెలుసా?

చార్లెస్ డార్విన్, ఆల్ఫ్రెడ్ రస్పెల్ వాలెన్స్‌ల ఆలోచనలు ఒకేలా ఉండేవి. డార్విన్ జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని రూపొందిస్తున్న సమయంలో వాలెన్ రాసిన ఉత్తరాన్ని అందుకున్నాడు. వాలెన్ ఇండోనేషియా దీవులలో తన పరిశోధనల గురించి, ప్రకృతి వరణం గురించి రాశాడు. తాను ఆలోచించినట్లుగానే వాలెన్ సిద్ధాంతం కూడా ఉండటం డార్విన్‌ను చాలా ఆశ్చర్యానికి గురిచేసింది. తరవాత డార్విన్, వాలెన్ కలిసి Journal of Linnaean Society పత్రికలో ప్రకృతి వరణం గురించి ఒక వ్యాసాన్ని ప్రచురించారు. దాని తరవాతే డార్విన్ తన ప్రముఖమైన గ్రంథం ‘జాతుల ఉత్పత్తి’ (The Origin of Species) ప్రచురించి, ప్రకృతి వరణం గురించి వివరించాడు.



అల్ఫ్రెడ్ రస్పెల్ వాలెన్

జాతుల ఉత్పత్తి (Speciation)

కొత్త జాతులు ఎలా ఉత్పత్తి అపుతాయి?

ఒక జాతి జనాభాలోని వైవిధ్యాలు పరిసరాలకు అనుకూలమైన లక్షణాలను పొందడం మనం చూశాం. అలా పొందిన జీవులే ప్రతిభావంతంగా మనుగడ సాధించగలుగుతాయి. కానీ అదే జాతికి చెందిన జీవులే అయినా, కావల్సిన అనుకూలనాలను పొందలేకపోతే అవి క్రమంగా అంతరించిపోతాయి. ముందు చర్చించిన ఎర్రని, ఆకుపచ్చ రెక్క పురుగులే మనకు ఒక మంచి ఉదాహరణ. ఒక చిన్నజాతిలో జరిగే చిన్నచిన్న మార్పులను ‘సూక్ష్మ పరిణామం’ (micro evolution) అంటారు.

ఇప్పుడు కొత్త కొత్త జాతులు ఎలా ఏర్పడతాయో చూద్దాం. కొత్త జాతులు ఏర్పడటాన్ని జాతుల ఉత్పత్తి (speciation) అనీ లేదా స్కాల పరిణామం (macro evolution) అనీ అంటారు.

ఎర్రని, ఆకుపచ్చని రెక్క పురుగులు లైంగికంగా కలిసి సంతతిని పొందగలవని మనకు తెలుసు. అయితే ఎర్రని, ఆకుపచ్చని రెక్క పురుగులు ఏవేని కారణాలచేత చాలా కాలం వేరైపోయాయని ఉపాయకోండి (ఉదాహరణకు కాకులు వాటిని తినడానికి నోట కరచుకొని

తీసుకెళ్ళి దూరంగా ఎక్కడో జారవిదిచాయనుకోండి). కొన్ని సంవత్సరాలలో రెండు రకాల రెక్క పురుగులలోనూ ఎంతో వైవిధ్యం ఏర్పడుతుంది. ఆ తరవాత అవి అనుకోకుండా కలిసినప్పటికీ ప్రత్యుత్పత్తి జరపలేవు. సంతతిని ఉత్పత్తి చేయలేవు. ఏదైనా జీవులు వాటి జాతి జీవులతోనే కలవడం, సంతానాన్ని పొందడం జరుగుతుంది. ఈవిధంగా కొత్త జాతులు ఏర్పడుతుంటాయి.

జీవ పరిణామం-ఆధారాలు

జీవుల పరిణామం ఎలా జరిగింది? శాస్త్రవేత్తలు దేనికైనా బుజువులు లేదా నిదర్శనాలు కావాలంటారు. నిరూపించడం చాలా ముఖ్యం. అదేవిధంగా జీవపరిణామానికి కూడా బుజువులు అవసరం. అలాంటి కొన్ని ఉదాహరణలు పరిశీలిద్దాం.

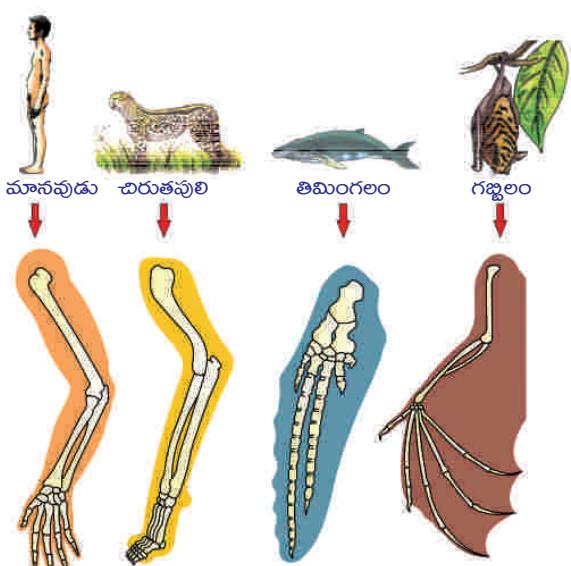


పరిణామ సంబంధాలను గురించి మనం అధ్యయనం చేసేటప్పుడు ఏ లక్షణాలు సామాన్యమైనవో మనం ఎలా గుర్తిస్తాం?

నిర్మాణసామ్య, క్రియాసామ్య అవయవాలు

ఏవైనా లక్షణాలు వివిధ జీవులలో ఒకేవిధంగా ఉన్నాయంటే అవి వాటన్నింటికీ చెందిన ఒకే పూర్వजీవి నుండి అనువంశికంగా వచ్చినట్లు గుర్తించవచ్చు. తిమింగలంల్లో వాజాలు (ఈదానికి), గబ్బిలాల్లో రెక్కలు (ఎగరడానికి), చిరుతల్లో కాళ్ళు (పరుగెత్తడానికి), చుంచులుకల్లో కాళ్ళు (తప్పడానికి), మనుషుల్లో చేతులు (పట్టుకోవడానికి) ఇలా వివిధ రకాలుగా ఉపయోగపడే ముందరి చలనాంగాల అంతర్మిర్మాణం ఒకేలా ఉంటుందంటే మీరు ఆశ్చర్యపోతారు. వీటన్నింటి పూర్వాంగాల అంతర్మిర్మాణాలు, ఎముకల అవారిక

ఉంటాయి. సకేరుకాలస్త్రీ ఒకే పూర్వీకుల నుండి పరిణామం ఘలితంగా ఏర్పడినవేనని ఈ రుజువులు తెలుపుతున్నాయి. ఈ అవయవాలనే నిర్మాణసామ్య అవయవాలు (Homologous organs) అంటారు. ఈవిధమైన పరిణామాన్ని అవసారి పరిణామం (Divergent evolution) అంటారు.



పటం-13: సమర్పిత అవయవాలు

అవయవాల ఆకారంలో పోలికలున్నంత మాత్రాన అవి ఒకే పూర్వీకుల నుండి ఏర్పడాల్సిన అవసరం లేదు. గబ్బిలం, పక్కల రెక్కల గురించి ఏమని భావించాలి? పక్కలకు, గబ్బిలాలకు రెక్కలు ఉన్నాయి. ఉడతలు, బల్లులకు రెక్కలు లేవు. అయితే ఉడతలు, బల్లుల కంటే పక్కలు, గబ్బిలాలు ఒకదానికొకటి చాలా దగ్గరి సంబంధం కలవని అర్థం చేసుకోవచ్చా?

ఈ విషయంలో ఒక నిష్టయానికి వచ్చేముందు పక్కలు, గబ్బిలాల రెక్కల గురించి ఇంకొంచెం జాగ్రత్తగా పరిశీలిద్దాం. గబ్బిలం రెక్కలలో పొడవుగానున్న వేళ్ళ మధ్యలో సాగాడానికి ముడుచుకోడానికి వీలగా ఉన్న చర్చపంకం (Petagium) కనిపిస్తుంది. కానీ పక్కలలో రెక్కలు ఈకలతో కప్పబడిన ముందరి చలనాంగాలు.

ఈ రెండింటిలో నిర్మాణం, అవయవాలు వేరువేరుగా ఉన్నప్పటికీ అవి నిర్వహించే విధి మాత్రం ఒక్కటే. అందువల్లనే అవి రెండు చూడడానికి ఒకేవిధంగా కనిపిస్తాయి. అయినప్పటికీ ఈ రెండింటి మూలం ఒకటికాదు. నిర్మాణంలో వేరువేరుగా ఉన్నప్పటికి ఒకే రకమైన పనిని నిర్వహించే వాటిని క్రియాసామ్య అవయవాలు (Analogous organs) అంటారు. ఈవిధమైన పరిణామాన్ని అభిసారి పరిణామం (Convergent evolution) అంటారు.

పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు (Embryological evidences)

వెన్నెముక గల జీవుల పిండాభీవృద్ధిలోని వివిధ దశలను పరిశీలించాం. వాటిలోని పోలికలు, భేదాలను గుర్తించండి. మీ మిత్రులతో చర్చించండి.

�క జీవి అండం మొదలుకొని సంపూర్ణిగా ఎదగడం వరకు గల వివిధ అభివృద్ధి దశలను గురించిన అధ్యయనం చేయడాన్నే పిండాభీవృద్ధి శాస్త్రం (Embryology) అని అంటారు. కప్ప డింభకం (Tadpole) కప్ప కన్నా ఎక్కువగా చేపను పోలి ఉంటుంది. ఇది దేనిని సూచిస్తుంది? అంటే చేపల నుండి కప్పలు పరిణామక్రమం ఘలితంగా ఏర్పడ్డాయని భావించవచ్చా?

చేప నుండి మానవుని వరకు గల వివిధ జీవుల పిండాలలో గుర్తించడగిన (Remarkable) ఈ పోలికలు ఎలా ఉంటాయంటే సుప్రసిద్ధ పిండాభీవృద్ధి శాస్త్రవేత్త అయినా తొలిదశలోనున్న ఒక పిండాన్ని వేరొకదాని నుండి వేరుగా గుర్తించడం కష్టం. ఈ విషయం ఏమి తెలియజేస్తుంది?

ప్రతి జీవి జీవితచరిత్ర పూర్వీకుల నిర్మాణాత్మక లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ కోణంలో ఆలోచించినపుడు జీవులన్నింటికీ ఒకే సామాన్య పూర్వీకుడు (Common ancestor) ఉన్నారని, దానినుండే జీవులన్నీ పరిణామం చెందాయనే భావనకు బలం చేకూరుతుంది.



పటం-14: పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు

శిలాజాలు (Fossils)

కొన్ని వేల సంవత్సరాల క్రితం నివశించిన కొన్ని జీవ జాతులు గురించి మనకు తెలుసు. కానీ అవి ప్రస్తుతం జీవించి లేవు. అంతరించిపోయాయి. వాటిలో కొన్నింటిని మనం శిలాజాల రూపంలో చూడవచ్చు. ఉదా: రాక్షసబల్లులు. ఇవి ఎంతో పెద్ద శరీర పరిమాణం కలిగిన జంతువులు. ఇవి చాలా ఏళ్ళ క్రితం భూమిమీద నివసించేవి. కానీ కాలుక్రమంలో అవి అంతరించిపోయాయి. వాటిని ప్రస్తుతం మనం చూడలేం. రాక్షసబల్లులు కూడా ఇప్పటి జంతువుల మాదిరిగానే నివసించేవి అని చెప్పడానికి శాస్త్రవేత్తలు అనేక రుజువులు సేకరించారు.

శిలాజాలు అంటే ఏమిటి?

ప్రాచీన జీవయుగాల్లో నివసించిన జీవుల ఉనికిని తెలియజేసే, ప్రకృతి సిద్ధంగా

భద్రపరచబడిన నిర్మివ పదార్థాలనే శిలాజాలు (Fossils) అంటారు. పురాతన జీవులు లేదా వృక్షాలకు చెందిన ఏ భాగమైనా శిలాజంగా ఏర్పడవచ్చు. కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితులలో జీవులలోని కర్చన పదార్థాలు క్లీపించి, పూర్తిగా నిర్మాలన చెందకుండా ఉండటం వల్ల శిలాజాలు ఏర్పడతాయి. భూమి లోపలి పొరల్లో నీటి లోపలి నిక్షేప శిలల్లో (Sediments) శిలాజాలు రూపొందుతాయి.

ప్రాచీన జీవుల శరీర భాగాలు ఎముకలు, దంతాలు, కొమ్ములు, విత్తనాలు, పత్రాలు లేదా పాదముద్రలు మొదలైనవి శిలాజాల రూపంలో లభిస్తాయి. సాధారణంగా చనిపోయిన జీవుల శరీరం కుళ్ళి నశించిపోతుంది. కానీ కొన్నిసార్లు శరీరం మొత్తం లేదా ఏవైనా కొన్ని భాగాలు నశించి నశించికుండా ఉండి శిలాజాలుగా రూపొందుతాయి. ఉదాహరణకు ఏదైనా చనిపోయిన కీటకం బురదలో చిక్కుకుపోయిందనుకోండి. అది అంత



పటం-15: శిలాజాలు

సులువుగా నశించదు. బురద క్రమంగా ఎండి, గట్టిపడే పరిస్థితులుంటే ఆ మట్టి లోపల కీటక దేహం, శరీర భాగాలు, ప్రకృతిసిద్ధంగా భద్రపరచబడి ముద్రలుగా ఉండిపోతాయి. ఇలా చెడిపోకుండా ఉండిపోయిన ముద్రలను శిలాజాలు అంటారు.

శిలాజాలను గురించిన అధ్యయనాన్ని పురాజీవశాస్త్రం (Palaeontology) అని అంటారు. భూగర్భ శాస్త్రవేత్త (Geologist) శిలాజ కాలాన్ని లెక్కించి చెప్పగలుగుతారు. కార్బన్ దేటింగ్ పద్ధతిని ఉపయోగించి శిలాజాల వయస్సును

లేదా అవి నివసించిన కాలాన్ని కనుగొంటారు. అందుకు రేడియోధార్మిక పదార్థాలైన కార్బన్, యురేనియం మరియు పొట్టాషియం యొక్క ఐసోటోప్లను ఉపయోగిస్తారు. శిలాజాల లోపలి ఖనిజ లవణాల లేదా శిలాజాలున్న శిలలలోని ఐసోటోప్ల అర్ధజీవిత కాలాన్ని లెక్కించడం ద్వారా శిలాజాల కాలాన్ని అంచనా వేస్తారు.

- కార్బన్ దేటింగ్ పద్ధతి, రేడియోధార్మిక ఐసోటోప్ల గురించి మీ రసాయనశాస్త్ర ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి లేదా గ్రంథాలయం నుండి సమాచారం సేకరించండి. తరగతిగదిలో ప్రదర్శించండి.



పటం-16: డైనోసారస్

కొటసారస్ అనే డైనోసారస్ శిలాజం మన రాష్ట్రంలోని ఆదిలాబాద్ జిల్లా యామనపల్లి వద్ద లభించింది. ఈ ఆరుదైన గొప్ప శిలాజం దాడాపు 160 మిలియన్ సంవత్సరాల కాలంనాటి పూర్వ జురాసిక్ యుగానికి చెందినది. 14 మీటర్ల పొడవు, 5 మీటర్ల ఉన్న ఈ శిలాజాన్ని పైదరాబాదులోని బి.యం.బిల్లా సైన్స్ సెంటర్ భద్రపరిచారు.

ఆర్కియోషాప్టరిక్స్ అనే నంధాన సేతువు దేనిని పోలి ఉంటుంది. పక్కలనా? సరీస్యపాలనా? లేదా రెండింటీనా? రెండు విభిన్న సమూహాలకు

చెందిన లక్షణాలను కనిగి ఉండే జీవులను సంధానసేతువులు

అరటారు. అర్థియోప్టెరిక్స్ యొక్క శిలాజం వక్కలులు, సరీసృపాలనుండి పరిణామక్రమంలో ఉద్భవించాయని తెలియజేస్తుంది. అందువల్ల దీనిని పక్కలకు, సరీసృపాలకు మధ్య సంధానంగా భావిస్తారు.



అర్థియోప్టెరిక్స్

మానవ పరిణామక్రమం (Human evolution)

ఆధునిక మానవుడు ప్రస్తుత రూపాన్ని సంతరించుకొనే వరకు జరుగుతూ ఉన్న పరిణామ ప్రక్రియనే వానవ

వరిణామ క్రమం

అంటారు. వెంక్కలు, జంతువుల న్నీంటి మాదిరిగానే మానవునికి కూడా పరిణామ చరిత్ర ఉంటుంది. ఆదిమానవుని

వలె కనిపించే జీవులు 7 లక్షల 50 వేల సంవత్సరాలకు పూర్వమే ఈ భూమిపై ఉండేవారు. మానవులకు (హోమో సెఫియన్స్) చెందిన అతి పురాతన శిలాజం భూమిపై మానవుల ఉనికి 2 లక్షల 50 వేల సంవత్సరాలకు పూర్వమే ఉన్నట్లు తెలుపుతున్నది. మానవ పరిణామ క్రమాన్ని పరిశీలిదాం.

హోమో హెబిలిస్ - 1.6 - 2.5 మిలియన్ సంవత్సరాల పూర్వం నివసించేవారు.

హోమో ఎరెక్టన్ - 1 - 1.8 మిలియన్



షోట్ చార్ట్

డయోపితికన్	
↓	15 మిలియన్ సంవత్సరాలు
రామాపితికన్	
↓	2 మిలియన్ సంవత్సరాలు
ఆప్టోపితికన్	
↓	
హెంమో హెబిలిస్	1.62-2.5 మిలియన్ సంవత్సరాలు
↓	
హెంమో ఎరెక్టన్	1-1.8 మిలియన్ సంవత్సరాలు
↓	
హెంమో సెపియన్స్	
నియాండర్ లెన్సిన్	1,00,000 - 40,000 మిలియన్ సంలుస్తున్నారని తెలుస్తోంది.
↓	
హెంమో సెపియన్స్	15,000 - 10,000 మిలియన్ సంలుస్తున్నారని తెలుస్తోంది.
తొలి ఆధునిక మానవుడు (క్రోమాగ్నోస్ మానవుడు)	

సంవత్సరాల పూర్వం నివసించేవారు.

హోమో సెపియన్స్ నియాండర్ లెన్సిన్ - 1,00,000 - 40,000 సంవత్సరాల క్రితం నివసించేవారు.

హోమో సెపియన్స్ (ప్రస్తుత మానవులు)- 15,000 - 10,000 వేల మిలియన్ సంవత్సరాల పూర్వంనుండే నివసిస్తున్నారని తెలుస్తోంది.

భూగోళంపైన నివసించే మానవుల ముఖ్య లక్షణాలలో, జీవన విధానాలలో ఎంతో వైవిధ్యం ఉంటుంది. చాలా కాలంగా ప్రజలందరు భూగోళంపై నివసించే ఇతర మానవ ‘జాతుల’ గురించి చర్చిస్తున్నారు. చర్చం యొక్క రంగునుబట్టి నల్లజాతి, తెల్లజాతి అని గర్తించేవారు. ఈ జాతులు రెండూ వేరువేరుగా పరిణామం చెందాయా అని చాలా కాలంగా చర్చిస్తున్నారు. జీవశాస్త్రపరంగా మానవ సమూహాలు సంబంధం లేనివి అని అనడానికి ఏ ఆధారమూ లేదు కాబట్టి మానవులందరూ ఒక్కటే జాతి అని ఒకే మూలాలనుండి పరిణామం చెందారని పై ఆధారాల ద్వారా తెలుస్తోంది.

అంతేకాకుండా కొన్నివేల సంవత్సరాల నుండి మానవులు ఈ భూమిపైన నివసిస్తున్నారు. ప్రస్తుతం మానవ సమాజాలు భూగోళం మీద ఎక్కడ నివసిస్తున్నప్పటికే మానవులంతా

ఆప్రికా నుండి వచ్చినవారే! అతిపురాతన మానవుడు హెలామోసెపియన్స్ ఇక్కడే నివసించినట్లు ఆధాలున్నాయి. మన జన్య సమాచారం కూడా ఆప్రికన్ మూలాలనే సూచిస్తోంది. అంటే రెండు మిలియన్ సంవత్సరాల పూర్వం ఇక్కడే మానవులుండేవారు. తరవాత వివిధ కారణాల వల్ల మన పూర్వీకులు ఆప్రికాను వదిలి బయటకు వచ్చారు. కొందరు అక్కడే ఉండిపోయారు.

వలసకు బయలుదేరిన వారు ఆప్రికా నుండి ఆసియాకు తరువాత మధ్య ఆసియా, యురేషియా, దక్షిణ ఆసియా, తూర్పు ఆసియా ప్రాంతాలకు విస్తరించారు. వారిలో కొందరు ఇండోనేషియా దీవుల నుండి ప్రయాణిస్తూ ఫిలిప్పైన్స్ మీదుగా ఆప్రేలియా చేరారు. అలాగే బెరింగ్ జలసంధి దాటి అమెరికా చేరుకున్నారు. వారంతా ఒకే దారిలో లేదా ఒకే కాలంలో పయనించలేదు. కేవలం ప్రయాణించాలనే నేపంతో ప్రయాణించలేదు. అప్పటి అవసరాలు, కారణాలు వారు ప్రయాణించేలా పురికొల్పి ఉంటాయి. ముఖ్యంగా ముందుకు, వెనుకకు, గుంపులుగా, ఒక్కసారి కొంత కొంత మంది వేరవుతూ ఒకరికొకరు విడిపోతూ ఆప్రికా నుండి దూరంగా, ఆప్రికాలోని వివిధ ప్రాంతాలకు ప్రయాణించారు.

- అప్పటి మానవ సమాజాలలో వలసలకు కారణాలు ఏమై ఉంటాయో ఒకచోటునుండి మరొక చోటికి ఎలా ప్రయాణించి ఉంటారో ఆలోచించండి. మీ తరగతిలో చర్చించండి.

భూగ్రహంలోని అన్ని జీవజాతుల వలెనే మానవులు కూడా జీవపరిణామంలో మార్పుచెందినవారే. అలాగే ఇతర జీవజాతులతో పోల్చినపుడు మానవులు సాధ్యమైనంత వరకు సౌకర్యవంతంగా జీవించడానికి ప్రయత్నిస్తునే ఉంటారు.

మానవుడు - నడిచే అవశేషాయవాల మూళ్యజియం

పరిణామక్రమంలో భాగంగా అవసరంలేని అవయవాలు క్రమంగా క్లీషించిపోతాయి. కానీ అలా క్లీషించి పోకుండా, నిరుపయోగంగా మిగిలిపోయిన అవయవాలనే అవశేషాయవాలు (vestigial organs) అంటారు.

మన జీర్ణవ్యవస్థలో పెద్దప్రేగుకు అంటుకున్నట్లుగా ఉండే ‘ఉండుకం’ (appendix) అనే భాగం గురించి మీకు తెలుసు. మానవ జీర్ణక్రియలో అది ఏవిధంగానూ తోడ్పడదు. కానీ కుందేలు వంటి శాకాహారులలో మాత్రం జీర్ణక్రియలో ముఖ్యమైన విధినే నిర్వర్తిస్తుంది. ఉండుకం మాదిరిగా నిరుపయోగంగా ఉండే అవశేషావయవాలు మానవునిలో దాదాపు 180 ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు చెవితమ్ము, పర్మాంపై కేశాలు, మగవారిలో క్లీరగ్రంథులు మొదలగునవి. అందుచేతనే మానవుడిని ‘నడిచే అవశేషాయవాల మూళ్యజియం’ అని అంటారు.



కీలక పదాలు

వైవిధ్యాలు, సంతతి, లక్ష్మణాలు, దృశ్యరూపం, జన్యరూపం, విషమయుగ్మజం, సమయుగ్మజం, స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతం, యుగ్మవికల్పకాలు, అనువంశికత, శారీరక క్రోమోజోమ్సులు, లైంగిక క్రోమోజోమ్సులు, ప్రకృతి వరణం, సహజాత అవయవాలు, పిండాభివృద్ధి నిదర్శనాలు, మానవ పరిణామం.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- చాలా దగ్గర సంబంధం గల జీవులలో వైవిధ్యాలు కనిపిస్తాయి.
- వైవిధ్యాలు ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి ఎలా అందించబడతాయనే సమస్యను గురించి తెలుసుకోవడానికి 1857వ సంవత్సరంలో గ్రెగర్ జాన్ మెండల్ పరిశోధనలు ప్రారంభించాడు.



- బలానీ మొక్కల పువ్వుల రంగు, స్థానం, విత్తనాల ఆకారం, రంగు, ఫలం ఆకారం, రంగు, కాండం పొదవు మొదలైన ఏడు ప్రత్యేక లక్షణాలను ప్రయోగాల కోసమై మెండల్ ఎన్నుకున్నాడు.
- బలానీల మొదటి సంతతి లేదా F1 తరంలోని విత్తనాలు పసుపురంగులో ఉంటాయి.
- F2 తరంలో 75% పసుపురంగు విత్తనాలలో 25% ఆకుపచ్చనిని. దీనినే దృశ్యరూపం అంటారు. దృశ్యరూప నిష్పత్తి 3:1.
- F2 తరంలో 75% పసుపురంగు విత్తనాలలో 25% శుద్ధజాతికి చెందినవి (YY) కాగా, 50% మొక్కలు పసుపురంగు బహిర్గత లక్షణంగా, ఆకుపచ్చ అంతర్గత లక్షణంగా కలిగి ఉన్నాయి. మిగిలిన 25% శుద్ధ ఆకుపచ్చ జాతికి చెందినవి. దీనినే జన్మరూపం అంటారు. జన్మరూప నిష్పత్తి 1:2:1.
- బలానీ మొక్క ప్రతీ ధర్మానికి లేదా లక్షణానికి బాధ్యత వహించే రెండు కారకాలను కలిగి ఉంటుంది. వాటినే యుగ్మ వికల్పకాలు (allele) అని అంటారు.
- ఒక జత లక్షణాలకు కారణమైన కారకాలు ఇతర లక్షణాలపై ఆధారపడకుండా స్వతంత్రంగా సంతతికి అదించబడడాన్ని ‘స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతం’ అని అంటారు.
- పసుపు మరియు ఆకుపచ్చ విత్తనాలనిచ్చే మొక్కల మధ్య సంకరీకరణం జరిపితే సంతతి మొత్తం పసుపు విత్తనాలే ఇస్తుంది. ఎందుకంటే పసుపురంగు బహిర్గత కారకం కనుక.
- జనకులు తమ యుగ్మ వికల్పకాలలోని ఏదో ఒక కారకాన్ని యథేష్టగా సంతతికి అందిస్తారు.
- జనకుల నుండి లక్షణాలు లేదా గుణాలను సంతతి పొందే ప్రక్రియనే ‘అనువంశికత’ (heredity) అని అంటారు.
- మానవ కణంలో 23 జతల క్రోమోసోమలుంటాయి. వీటిలో 22 జతలను శారీరక క్రోమోసోమలని, 1 జతను లైంగిక క్రోమోసోమలని అంటారు.
- ఆర్సిత లక్షణాలు లేదా గుణాలను సంతతి ద్వారా తరవాత తరాలకు అందించబడతాయని లామార్క్స్ ప్రతిపాదించాడు. దీనిని ఆర్సితగుణ అనువంశికతా సూత్రం అంటారు.
- ప్రతీ జీవజాతి తమ సంఖ్యను వృద్ధి చేసుకోవడం కోసం అధికంగా సంతతిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వాటిలో మనగడ కోసం పోరాటం జరిగి, బలమైనవి మాత్రమే గెలుస్తాయి.
- సమరూప, అనురూప అవయవాలు మరియు పిండాభీవృద్ధిలోని వివిధ దశలు పరిణామ సంబంధాలను వివరించడానికి రుజువులగా ఉపయోగపడతాయి.
- విభిన్న జీవుల్లోని కొన్ని లక్షణాలలో పోలికలు ఉండవచ్చు. ఎందుకంటే అవన్నీ ఒకే హర్యోకుల నుండి పరిణామక్రమంలో ఏర్పడి ఉండవచ్చు.
- ప్రాచీన యుగాల్లో నివసించిన జీవులు, వృక్షాలు నహజ ప్రక్రియల కారణంగా హర్యోకుల కుళ్ళపోకుండా మిగిలిపోయిన వాని బుజువులనే శిలాజాలు అంటారు.



అభ్యన్తానిమెరుగుపరచుకుండా

1. వైవిధ్యాలు అంటే ఏమిటి? జీవులకు వైవిధ్యాలు ఏవిధంగా ఉపయోగపడతాయి?(AS1)
2. ఒక విద్యార్థి (పరిశోధకుడు) శుద్ధ పొదవు మొక్క (TT)తో శుద్ధ పొట్టి మొక్క (tt)తో సంకరణం జరపాలనుకున్నాడు. మరి F1, F2 తరాలలో ఎలాంటి మొక్కలు వచ్చే అవకాశమున్నది? వివరించండి.(AS1)
3. ఒక శాస్త్రవేత్త జనకతరంలోని ఎలుకల తోకలను కత్తిరించాడు. మరి ఎలుకల సంతతిలో తోకలుంటాయా? ఉండవా? మీ అభిప్రాయాన్ని వివరించండి.(AS1)

4. ఒక మామిడితోటలో ఒక రైతు మామిడి పండ్లు బాగా కాసిన చెట్లునొకదాన్ని చూశాడు. కానీ దానికి తెగుళ్లు ఉండటం, క్రిమిసంహరక మందులను వాటినట్లు పరిశీలించాడు. అలాగే మరో మామిడి చెట్లును చూశాడు. దానికి క్రిమిసంహరకాలను ఉపయోగించలేదు, కానీ తక్కువ మామిడిపండ్లను కలిగి ఉన్నది. అయితే ఆ రైతు ఎక్కువ మామిడిపండ్లనిచ్చే, క్రిమిసంహరకాలు వాడనవనరం లేని చెట్లుంటే బాగుంటుందని అనుకున్నాడు. మరి ఆ రైతు కోరుకున్న ప్రకారం ఒక కొత్త మామిడి చెట్లును సృష్టించవచ్చా? ఏవిధంగా సాధ్యమవుతుందో వివరించండి. (AS1)
5. ఏక సంకర సంకరికరణం ప్రయోగాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి. అనువంశికతా సూత్రాలలో దేనిని మనం అర్థం చేసుకోవచ్చు? వివరించండి. (AS1)
6. స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతం అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)
7. మానవులలో లింగ నిర్ధారణ ఎలా చోటు చేసుకుంటుంది? ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)
8. డార్ప్స్ యొక్క ‘ప్రకృతి వరణం’ సిద్ధాంతాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)
9. వైవిధ్యాలంటే ఏమిటి? సరైన ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)
10. సాధారణంగా ఆవుల్లో మీరు పరిశీలించిన వైవిధ్యాలేమిటి? (AS1)
11. మొండల్, బతానీ మొక్కలోని ఏయే లక్షణాలను ప్రయోగాల కోసమై ఎన్నుకున్నాడు? (AS1)
12. మొండల్ ‘లక్షణాంశాలు’ (traits) అనే పదాన్ని ఏవిధంగా ఉపయోగించాడు. ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)
13. జనకతరం, F2 తరాల మధ్య మొండల్ గుర్తించిన భేదాలేమిటి? (AS1)
14. శిశువు లింగ నిర్ధారణకు కారణం మగవారే. దీనిని అంగీకరిస్తావా? మీ సమాధానాన్ని ష్లోచార్పు ద్వారా వివరించండి. (AS1)
15. సమరూప, అనురూప అవయవాలను గురించి క్ల్యాప్టంగా వివరించండి. (AS1)
16. శిలాజాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని శాస్త్రవేత్తలు ఎలా ఉపయోగిస్తారు? (AS1)
17. మొండల్ తన ప్రయోగాల కోసం బతానీ మొక్కను ఎన్నుకున్నాడు. అందుకు గల కారణాలు ఏమై ఉంటాయని మీరు భావిస్తున్నారు? (AS2)
18. లామార్క్యుప్రతిపాదించిన ఆర్పిత గుణాల అనువంశికతా సూత్రం ఒకవేళ సరైనదే అయితే ప్రపంచం ఎలా ఉండేది? (AS2)
19. మీ పరిసరాలలో పెరిగే పూలమొక్కలను పరిశీలించండి. వాటిమధ్య పోలివున్న, వేరువేరుగా ఉన్న లక్షణాలను గుర్తించి రాయండి. (AS3)
20. మీ కుటుంబ సభ్యుల అనువంశికతా సూత్రం లక్షణాలు/గుణాలను గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి రాయండి. (AS4)
21. జీవ పరిణామ నిదర్శణాలకు సంబంధించిన కింది సమాచారంపై మీ అభిప్రాయాన్ని రాయండి.
“పక్కలు, సరీసృపాలు, ఉభయచరాల మాదిరిగానే కీర్తిరదాలు నాలుగు కాళ్లను కలిగి ఉన్నాయి. వీటన్నింటిలో పూర్వాంగాల నిర్మాణం ఒకేవిధంగా ఉన్నప్పటికీ అవి చేయాల్సిన పనులకు అనుగుణంగా అవయవాలు రూపొంతరం చెందాయి. (AS4)
22. ‘కార్బన్ డెటింగ్ పద్ధతి’ గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి. భౌతికశాస్త్రాన్ని బోధించే ఉపాధ్యాయులతో ఈ విషయమై ఏమేమి చర్చించారో రాయండి. (AS4)
23. స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతాన్ని చూపే గడుల చిత్రాన్ని బట్టి ఒక ష్లోచార్పును గీయండి. నిష్పత్తిని వివరించండి. (AS5)
24. మొండల్ ప్రయోగాలలోని ఏక సంకర సంకరణం జరిపే విధానం గురించి గళ్ల చదరాన్ని గీసి వివరించండి. (AS5)
25. గడిచిపోయిన జీవ మహాయగాలలో మానవ పరిణామం ఎలా జరిగిందో తెలిపేందుకు ఒక చార్పును తయారు చేయండి. (AS5)

26. ప్రకృతి ఉపయోగకరమైన లక్షణాలను మాత్రమే పోత్సహిస్తుందని తెలియజేసేలా ఒక కార్బూన్‌ను తయారుచేయండి. (AS6)
27. 'మనుగడ కోసం పోరాటం'ను అర్థం చేసుకోవడానికి మీ పరిసరాలలోని ఏయే ఉదాహరణలను లేదా ఏయే సందర్భాలను మీరు పరిశీలించారు? (AS7)
28. మానవ పరిణామం గురించి స్వగతం తయారుచేయండి. (AS7)

కింది ఖాళీలను పూర్తించండి

1. జీవులలో మార్పులకు దారితీసే విధానాన్ని _____ అంటారు.
2. మెండల్ ప్రయోగాలు _____ ను వివరిస్తాయి.
3. స్వతంత్రవ్యాహాన సిద్ధాంతాన్ని వివరించే ప్రయోగాలలో పరిశీలించిన లక్షణాలు _____.
4. ఎరువు రంగు పుష్టిలున్న మొక్కలో తెలుపు రంగు పుష్టిలున్న మొక్కను పరాగ సంపర్కం చేసినపుడు ఏర్పడే మొక్కల్లో లక్షణాలు _____.
5. TT, YY లేదా Tt, Yy లలో వ్యక్తమయ్యే లక్షణం _____.
6. ఆడ శిశువులో 23 జతల క్రోమోజోములుంటాయి. ఆమెకు 18 సంవత్సరాల వయసు వచ్చినపుడు ఆమెలో జతల శారీరక క్రోమోజోములు _____ జతల లైంగిక క్రోమోజోములుంటాయి.
7. జనాభా _____ శ్రేణిలో పెరుగుతుంటే ఆపోర వసరులు _____ శ్రేణిలో పెరుగుతాయి.
8. సరిగా నడవలేని మేక ఎక్కువకాలం జీవించలేదు. డార్ఫ్స్ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఇది _____ ను తెలియజేస్తుంది.
9. తిమింగలంలో ఈదడానికి ఉపయోగపడే వాజముగా మారిన ముంజేతి నిర్మాణం గుర్తంలో _____ కు ఉపయోగపడేలా మార్పు చెంది ఉంటుంది.
10. శిలాజాల గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్ర విభాగాన్ని _____ అంటారు.

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. కింది వానిలో గులాబి మొక్కకు సంబంధించి వైవిధ్యానికి దోహదపడనిది. ()
(ఎ) రంగులుగల ఆకర్షక పత్రాలు (బి) ముఖ్య (సి) తీగలు (డి) పత్రం
2. మెండల్ ప్రకారం యుగ్మవికల్పకాలలో ఉండే లక్షణం. ()
(ఎ) జన్మమ్మలు జతలుగా ఉండడం (బి) లక్షణానికి బాధ్యత వహించడం
(సి) బీజకణాల ఉత్పత్తి (డి) అంతర్గత లక్షణంగా ఉండడం
3. ప్రకృతివరణం అనగా ()
(ఎ) ప్రకృతి యోగ్యత కలిగిన లక్షణాలను ఎంపిక చేయడం (బి) జీవులతో ప్రకృతి ప్రతిచర్య జరపడం
(సి) ఉపయోగంలేని లక్షణాలను ప్రకృతి వ్యతిరేకించడం (డి) ఎ, బి.
4. పురాజీవ శాస్త్రవేత్త దీనితో సంబంధం కలిగి ఉంటాడు. ()
(ఎ) పిండోత్స్వత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు (బి) శిలాజ నిదర్శనాలు
(సి) అవశేష అవయవ నిదర్శనాలు (డి) పైవస్త్రు



అనుబంధం

మెండల్ స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతం (Law of independent assortment)

			R Y	R y	r y	r Y
R Y		RR YY	RR Yy	Rr Yy	Rr YY	
R y		RR Yy	RR yy	Rr yy	Rr Yy	
r Y		Rr Yy	Rr yy	rr yy	rr YY	
r y		Rr YY	Rr Yy	rr Yy	rr YY	

9 : 3 : 3 : 1



Round yellow



Round, green



Wrinkled, yellow



Wrinkled, green



ఇంతవరకు మనం మెండల్ నిర్వహించిన ఏక సంకరణ ప్రయోగాల గురించి పరిశీలించాం.

ఇప్పుడు రెండు జతల లక్ష్ణాలు ఏవిధంగా ఒకతరం నుండి మరొక తరానికి అందజేయబడతాయో అనే అంశం పై మెండల్ నిర్వహించిన ప్రయోగాలను అధ్యయనం చేద్దాం.

రెండు జతల వేరువేరు లక్ష్ణాల మధ్యజరిగే సంకరణాన్ని ద్విసంకర సంకరణం (Dihybrid cross) అంటారు.

బాసీ మొక్కలలో పైవిధంగా ద్విసంకర సంకరణం జరపగా, సంతతిలో పసుపు (YY) గుండ్రని (RR) మరియు ముడతలు (rr), ఆకుపచ్చ (yy) లక్ష్ణాలు కనిపించాయి. F1 తరం మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కం జరిపినపుడు ఆయా లక్ష్ణాలు, ఇతర లక్ష్ణాలతో స్వతంత్రంగా కలిసిపోయి F2 తరం ఏర్పడింది.

గళ్ళ చదరాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ద్విసంకర సంకరణంలో ఏర్పడే ఏవిధ రకాల కలయికలను గుర్తించండి.

- (1) RRYY (2) RRYy (3) RrYY (4) RrYy (5) RRYy (6) RrYY (7) RrYy (8) RrYy (9) RrYy అనేవి గుండ్రని మరియు పసుపు విత్తనాలనిచ్చేవి.
- (1) RRyy (2) Rryy (3) Rryy అనేవి గుండ్రని మరియు ఆకుపచ్చనివి.
- rryy అనేవి ముడతలు మరియు ఆకుపచ్చనివి.

పై ఫలితాలను బట్టి ప్రతి లక్ష్ణానికి కారణమైన కారకం స్వతంత్రంగా ఉంటూ సంయోజ భీజాలలో మనగలిగినట్లు నిర్ధారణకు రావచ్చు. అంటే కారకాలనే (Factors) స్వతంత్రమైనవిగా ఉంటూ సంయోగభీజాల ద్వారా అనువంశికంగా సంతతికి అందించబడతాయి అని చెప్పవచ్చు.

ఒక జతకన్నా ఎక్కువ లక్ష్ణాల యొక్క అనువంశికతను గమనిస్తే, ఆ జత లక్ష్ణాలకు

కారణమైన కారకాలు వేరే లక్షణాలపై ఆధారపడకుండా స్వతంత్రంగా సంతతికి లభించదాన్ని లేదా అందించదాన్ని స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతమని అంటారు.

ప్రతి లక్షణానికి కారణమైన లేదా నియంత్రించే ఒక జత కారకాలుంటాయని మెండల్ భావించాడు. ప్రస్తుతం ఆ కారకాలనే మనం ‘జన్మవులు’ (Genes) అని అంటున్నాం. ప్రతి లక్షణానికి కారణమైన ఒక జత జన్మవులనే యుగ్మవికల్పాలు (Allele) అంటారు. యుగ్మ వికల్పాలు రెండు రకాలు. ఒక లక్షణానికి రెండూ ఒకే రకమైన కారకాలుంటే దానికి సమయుగ్మజం (Homozygous) (YY, RR) అనీ, ఒక లక్షణానికి వ్యతిరేక లక్షణాలున్న జన్మవులు జతగా ఉంటే దానిని విషమయుగ్మజం (Heterozygous) (Ry, Rr) అని అంటారు.

- మెండల్ ప్రయోగాలను నులభంగా అర్థం చేసుకోడానికి కింది ఆట ఆడుదాం.

ఎనిమిది పొడవైన చార్పు ముక్కలు తీసుకోండి. వానిలో ఒక్కాక్కటి ట్రై, పురుష సంయోగబీజాలను సూచిస్తాయని అనుకోండి. వాటిని A, B, E, F గడులలో ఒక్కాక్క దానిలో రెండు చొప్పున పెట్టండి. తరవాత E మరియు A గడులలో ఉన్న చార్పులను 1 సంఖ్య ఉన్న గడిలోకి జరపండి. E మరియు B లలోని చార్పు ముక్కలను 5 సంఖ్య ఉన్న గడిలోకి జరపండి. అలాగే F మరియు A లలోని చార్పులను 2లోకి, F మరియు B లలోని చార్పులను 6 గడిలో జరపండి. ఇప్పుడు 1, 2 మరియు 5, 6 గడులలలో రెండు పొడవాటి చార్పుముక్కలు ఉంటాయి.

♀	♂	E	F	G	H
A	1	2	3	4	
B	5	6	7	8	
C	9	10	11	12	
D	13	14	15	16	

చర్చించండి:

శుద్ధజాతి గురించి ఏమి అర్థం చేసుకున్నారు?

ఇదేవిధంగా చిన్న చార్పు ముక్కలను, ఇతర లక్షణాలుగా ఊహించుకొని మీ మిత్రులతో కలిసి ఆడండి. మీరు గుర్తించిన అంశాలపై మిత్రులతో కలసి ఆలోచించి, చర్చించి నివేదిక రాయండి.

అట-2: ఏక సంకర సంకరణ (Monohybrid cross)

నాలుగు పొడవైన, నాలుగు పొట్టి చార్పుముక్కలను తీసుకొని, ఒక జత పొడవు చార్పు ముక్కలను A, B గడులలోను, ఒక్కాక్క జత పొట్టి చార్పులను E, F గడులలోను ఉంచండి.

A మరియు E గడులలోని ఒక్కాక్క చార్పును 1వ గడిలోకి జరపండి.

B మరియు E గడులలోని ఒక్కాక్క చార్పును 5వ గడిలోకి జరపండి.

A మరియు F గడులలోని ఒక్కాక్క చార్పును 2వ గడిలోకి జరపండి.

B మరియు F గడులలోని ఒక్కాక్క చార్పును 6వ గడిలోకి జరపండి.

చర్చించండి: F1 తరం గురించి మీరేం అర్థం చేసుకున్నారు.

అట-3: ద్వి సంకర సంకరణ (స్వతంత్ర జన్మ వ్యాహన సిద్ధాంతం)

16 పొడవు చార్పుముక్కలు, 16 పొట్టి చార్పుముక్కలు, 16 ఎవ్రగుండీలు, 16 తెల్ల గుండీలను తీసుకోండి.

4 పొడవు చార్పుముక్కలను A, B, E, F ($4+4+4+4=16$) గడులలో పెట్టండి.

4 చిన్న చార్పుముక్కలను C, D, G, H ($4+4+4+4=16$) గడులలో పెట్టండి.

4 ఎర్ర గుండీలను A, C, E, G ($4+4+4+4=16$) గడులలో పెట్టండి.

4 తెల్ల గుండీలను A, C, E, G ($4+4+4+4=16$) గడులలో పెట్టండి.

తరవాత

A, E గడులలోని ఒక చార్పు ముక్క ఒక గుండీని 1వ గడిలోనికి జరపండి.

(ఒక గడిలో రెండు చార్పు ముక్కలు, 2 గుండీలు మొత్తం 4 ఉంటాయి.

B, E గడులలోని ఒక చార్పు ముక్క ఒక గుండీని 5వ గడిలోని జరపండి.

C, E గడులలోని ఒక చార్పు ముక్క ఒక గుండీని 9వ గడిలోనికి జరపండి.

D, E గడులలోని ఒక చార్పు ముక్క ఒక గుండీని 13వ గడిలోనికి జరపండి.

ఇదేవిధంగా అన్ని గడులకు చార్పుముక్కలు మరియు గుండీలను జాగ్రత్తగా జరపండి.

వర్ణించండి:

స్వతంత్ర వ్యాహన సిద్ధాంతం గురించి ఏమి అర్థం చేసుకున్నారు? మిత్రులతో కలసి ఆలోచించండి, చర్చించండి. (మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయం తీసుకోండి) పొడవు మరియు ఎరువు బహిర్గత లక్షణాలుగా, పొట్టి మరియు తెలువు అంతర్గత లక్షణాలుగా భావించండి.

కింది గడులలో ఏ లక్షణాలు రావడానికి అవకాశమున్నదో రాయండి.

I. కింది గడులలో

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1. పొడవు మరియు ఎరువు | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |
| 7. | 8. |
| 9. | 10. |
| 11. | |

II. కింది గడులలో

- | | |
|-----------|----------|
| 4. | 8. |
| 12. | |

III. కింది గడులలో

- | | |
|-----------|-----------|
| 13. | 14. |
| 15. | |

IV. కింది గడులలో

- | | |
|-----------|--|
| 16. | |
|-----------|--|



జారి

9

మన పర్యావరణం - మన బాధ్యత

మనలో ప్రతి ఒక్కరికి మనచుట్టూ ఉన్న పరిసరాలతో పరిచయం ఉంటుంది. మనచుట్టూ ఉన్న పరిసరాలు జీవుల మనుగడ మీద ప్రభావం చూపిస్తాయి. జీవజాలం మీద ప్రభావం చూపే జీవ, భౌతిక కారకాలతోపాటూ రసాయన కారకాలన్నింటితో గల పరస్పర సంబంధాన్ని పర్యావరణం (Environment) అంటారు. జీవులు తమచుట్టూ ఉన్న సజీవ నిర్ణివ అంశాలతో సమతల్యత సాధించడానికి నిరంతరం ప్రయత్నిస్తానే ఉంటాయి. జీవావరణం (Biosphere) లో ఉండే అంశాలన్నీ చక్కీయ పద్ధతిలో జీవజాలంతో ప్రతిచర్యలు జరుపుతూనే ఉంటాయి. జీవజాలం మనుగడ సాగించడానికి నెమ్ముదిగా పరిణామం చెందడానికి ఇవి తోడ్పుడతాయి. గాలి, నేల, నీరు, కాంతి మొదలైన భౌతిక కారకాలను నిర్ణివ కారకాలు (Abiotic) అనీ, జీవజాలాన్నంతటినీ కలిపి సజీవ కారకాలు (Biotic) అని అంటారు. ఒకజీవి తన అవసరాలకు కావాల్సిన సొకర్యాలను తానే సమకూర్చుకోలగలదు. జీవులు తమ మనుగడ కోసం చేసే కార్యక్రమాలు పరిసరాలలోని ఇతర అంశాల మీద ప్రభావం చూపవచ్చు. ఒక్కాక్కసారి దానివల్ల ఏర్పడే నష్టం పరిసరాల సమతల్యతను దెబ్బతీయవచ్చు.

ఆహార గొలుసులు (Food chain) ఆహార జాలం (Food web) గురించి జీవ రాశులు వాటి మధ్య గల ఆహార పరమైన సంబంధాన్ని గురించి మీరు కింది తరగతుల్లో నేర్చుకున్నారు కదా! ఏదైనా ఆహారపు గొలుసును పరిశీలించినట్లయితే ఒక ఆహారపు గొలుసుకు మరొక ఆహారపు గొలుసుతో సంబంధం ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. ఇలా ఆహారపు గొలుసులన్నీ కలిసి ఆహార జాలాన్ని ఏర్పరచడాన్ని గమనించవచ్చు. ఒక ఆహారపు గొలుసును పరిశీలిస్తే ఏది దేనిని ఆహారంగా స్వీకరించే అలవాటును పెంపొందించుకుంటుందో అర్థం చేసుకోవచ్చు.



పటం-1: ఆహార సంబంధాలు

ఆహోర జాలంలో ఉండే బాణపు గుర్తులు ఆహోరానికి స్వీకర్తకూ గల సంబంధాన్ని సూచిస్తాయి.

పటం-1లో ఉన్న జంతువులను పరిశీలించండి. వాటి మధ్యగల ఆహోర సంబంధాలను బాణపు గుర్తులతో చూపుతూ ఆహోరపు గొలుసును తయారు చేయండి.

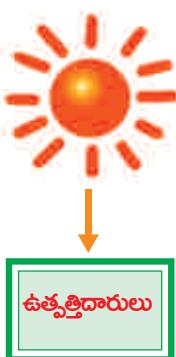
- మీరు రాసిన లేదా తయారు చేసిన ఆహోరపు గొలుసులోని ఉత్పత్తిదారులు మరియు వినియోగదారుల పేర్లను రాయండి.
- మీరు గీసిన బాణపు గుర్తులు దేనిని సూచిస్తాయి?
- మీ పరిసరాలలో, కనీసం నాలుగు ఆహోరపు గొలుసులను గుర్తించండి. వీటిలోని ఉత్పత్తిదారులు, వివిధ స్థాయిలలోని వినియోగదారుల పేర్లను రాయండి.

మీ పరిసరాలలో వివిధ ఆహోరపు గొలుసులను గుర్తించే సమయంలో



వాటి పొడవు తక్కువగా ఉండడం, నాలుగు స్థాయిలకన్నా మించి ఉండకపోవడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. అంతేకాకుండా ఆహోరపు గొలుసులో ఉత్పత్తిదారుల నుండి వినియోగదారుల వరకు (ప్రథమ, ద్వాతీయ, తృతీయ) వెళ్ళేకొద్ది ప్రతిస్థాయిలో జీవుల సంఖ్య తగ్గుతుండడం గమనిస్తారు.

సజీవ అంశాలు వాటిమధ్య ఏవిధమైన ఆహోర సంబంధాలను కలిగి ఉంటాయి. ఆహోర సంబంధాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ఆవరణ వ్యవస్థలో ఆహోరం ఉత్పత్తిదారుల నుండి దశల వారీగా వినియోగదారులకు చేరుతుంది.



కొన్ని ఉదాహరణలు పరిశీలించాం.

- | | | | | |
|-------|-----------|-----------|----------|--------|
| గడ్డి | → మిడత | → కప్ప | → పాము | → గడ్డ |
| గడ్డి | → కుందేలు | → నక్క | → తోదేలు | |
| గడ్డి | → మేక | → మానవుడు | | |
- ఆహోరపు గొలుసులు చాలా వరకు నాలుగు స్థాయిలనే ఎందుకు కలిగి ఉంటాయి?
 - ఉత్పత్తిదారుల నుండి వినియోగదారులకు వెళ్ళేకొద్ది జీవుల సంఖ్య ఎందుకు తగ్గుతుంది?

ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులు తెలియాలంటే కింది తరగతులలో చర్చించబడిన కొన్ని విషయాలను మనం గుర్తుకు తెచ్చుకోవాలి. ఈవ తరగతిలో వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలు అనే పారంలో పేర్కొన్న విధంగా శక్తి ఆహోరంనుండి లభిస్తుంది. కాబట్టి శక్తికి మూలం సూర్యకాంతి అని చెప్పవచ్చు. ఒక జీవి నుండి మరొక జీవికి ఏవిధంగా శక్తి బదిలీ అవుతుందో ఆహోరపు గొలుసు చూపుతుంది. ఈ బదిలీలో ఎక్కువ మొత్తంలో (80 నుండి 90%) శక్తి జీవుల నుండి శ్వాసక్రియలోనూ, ఇతర క్రియల ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన ఉషాం రూపంలో నష్టపోవడం జరుగుతుంది. ఆహోరపు గొలుసులోని మూడు స్థాయిల తరవాత శక్తి మాత్రమే ఉన్నత స్థాయి వినియోగదారులకు అందుబాటులో ఉంటుంది.

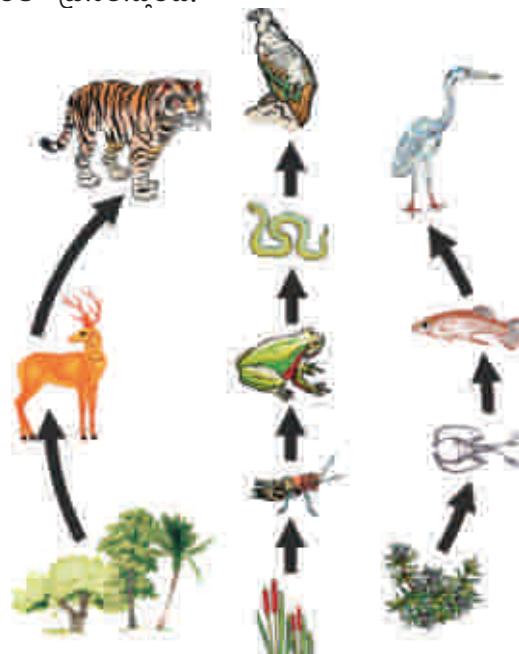
జీవావరణంలో ఎన్నో ఆవరణ వ్యవస్థలున్నాయి. భూమధ్యరేఖకు, ధృవాలకు మధ్యగల శీతోష్ణమితిలోని వ్యత్యాసాలే భౌమ్యావరణ వ్యవస్థలను నిర్ధారిస్తాయి. అదే విధంగా ఆప్రికాలోని భూమధ్యరేఖకు దగ్గరగా ఉన్న కిలిమంజారో పర్వతాన్ని, మన దేశంలోని హిమాలయ పర్వతాలను

అధిరోహించేటప్పుడు ఆవరణ వ్యవస్థలలో వ్యత్యాసాలను మనం గమనించవచ్చు. పర్వత పాదాలలో ఉండే వర్షపాత అడవుల (Tropical rain forests)తో మొదలై పర్వత శిఖర ప్రాంతంలో నిరంతరం మంచ, హిమపాతంతో అంతమవుతుంది.

శీతోష్ణస్థితిని ప్రభావితం చేసే వర్షపాతం, ఉష్ణోగ్రత, సూర్యరశ్మి మొదలైనవన్నీ ఆవరణ వ్యవస్థలను నిర్ణయిస్తాయి. ఉదాహరణకు అధిక వర్షపాతం ఉన్నచోట అడవులు అధికంగా ఉంటాయి. కానీ ఆ అడవుల రకాన్ని నిర్ణయించేది ఉష్ణోగ్రత మరియు కాంతి. అదేవిధంగా అత్యల్ప వర్షపాతం ఉన్న ప్రాంతాలలో ఎడారులుంటాయి.

‘ఆహారపు గొలుసు’ అనే పదం సూచించినట్లుగా, జీవుల మధ్య ఆహార సంబంధాలు అత్యంత సరళంగా గానీ లేక మార్పులకు లోను కాకుండా గానీ ఉండవు. ఉదాహరణకు కీటకాహార పక్కలు ఎఫెడ్రతోపాటు మిదతలు, అక్షింత పురుగులను మరియు ఇతర రకాల కీటకాలను తింటాయి. మరోపై గ్రద్దలు, రాబందులు వివిధ రకాల పక్కలను మరియు చిన్న కీరదాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి. అందుచేతనే ఈ సందర్భంలో ఆహారపు జాలకం (Foodweb) అనే పదాన్ని వాడడం సబబుగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఇది పొడవైన, అధిక సంఖ్యలో సాధ్యపడే ఆహార సంబంధాలను సూచించడమే కాకుండా మొత్తం సముదాయం ఒక సంక్లిష్టమైన అంతర సంబంధాలతో జరిగే ప్రయాణమనే వాస్తవాన్ని ప్రతిబింబిస్తుంది. సూర్యాన్ని నుండి గ్రహింపబడిన శక్తి, ఒక పోషకస్థాయి నుండి తరవాత పోషక స్థాయికి అందించబడుతూ ఆవరణ వ్యవస్థ అంతా ప్రసరిస్తుంది.

పటం-2ను పరిశీలించాం. ఆకులు రాలే అడవులలో నివసించే జీవుల మధ్యగల సంబంధాలను ఈ పటం చూపుతుంది. ఆహారపు వలలోని జంతువులు ప్రత్యేక స్థానాలను ఆక్రమించుకొని ఉండడం వటంలో చూడవచ్చును. ప్రతి జంతువు ఆహార జాలకంలో ఒక నిర్ధిష్ట స్థానాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీనిని ఆ జంతువు యొక్క ఆహార జాలకపు ఆవసం లేదా ‘నిచ్’ (Niche) అని వర్ణిస్తారు. ఉదాహరణకు, ఆకుల నుండి రసాలను పీటే ఎఫిడ్సు అనే కీటకాలకు ఒక స్థానం ఉంటే ఆకులను చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చేసే లేదా కొరికే దవడలున్న గొంగళి పురుగులకు మరొక స్థానం ఉంటుంది. మొక్కల నుండి ఆహారాన్ని గ్రహించే జింక వంటి జంతువులూ ఒక నిచ్ను కలిగి ఉన్నాయి. ఈ జంతువులన్నీ ఆకులనే తింటాయి. కానీ, ఇవి పరిమాణంలోనూ మరియు ఆహారాన్ని గ్రహించే



పటం-2: ఆహార సంబంధాలు

విధానంలోనూ వ్యత్యాసాన్ని చూపుతాయి. కావున ‘నిచ్’ అనే పదం, ఆహార జాలకంలో జంతువు యొక్క ఆక్రమించిన సరైన స్థానాన్ని మరియు ఆహారాన్నే కాకుండా, దాని జీవన విధానాన్ని తెలుపుతుంది. ఆవసం అనేది జంతువు యొక్క నివాస స్థలమైనట్లే ‘నిచ్’ దాని జీవనశైలిని అంటే ఆ జీవి చేసే పనిని సంచరించే ప్రదేశాలను ఆహారం పొందే విధానాన్ని మొదలైన వాటన్నింటినీ స్పష్టంగా వర్ణిస్తుంది.



జీవావరణ పిరమిడ్లు



ఆహోరపు గొలుసు జీవుల మధ్య ఆహోర సంబంధాలను వివరించినట్లుగానే జీవావరణ శాస్త్ర పిరమిడ్లు ఒక జీవి నుండి మరొక జీవికి జరిగే శక్తి ప్రసరణను తెలుపుతాయి.

ఈజిష్ట్ లోని పిరమిడ్ గురించి మీరు వినే ఉంటారు. ఆహోరపు గొలుసులోని జీవుల మధ్య

పటం-3: ఈజిష్ట్ పిరమిడ్

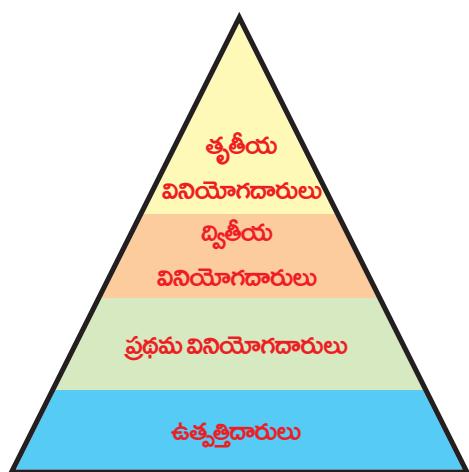
సంబంధాలను చూపడానికి లేదా వర్ణించడానికి ఆవరణ శాస్త్రవేత్తలు ‘పిరమిడ్’ (Pyramid) అనే భావనను ఉపయోగిస్తారు. వివిధ పోషక స్థాయిలలో ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాన్ని పిరమిడ్ రూపంలో రేఖాత్మకంగా చూపే చిత్రాన్ని ‘జీవావరణ పిరమిడ్’ (Ecological pyramid) అంటారు. బ్రిటీష్ ఆవరణ శాస్త్రవేత్త ‘చార్లెస్ ఎల్లన్’ 1927లో ఆవరణశాస్త్ర పిరమిడ్ రేఖాచిత్రాలను ప్రప్రథమంగా ప్రవేశపెట్టాడు. పిరమిడ్ పీరభాగంలో ఉత్పత్తిదారులు (ప్రథమ పోషకస్థాయి), వాటిపై క్రమంగా ఇతర పోషకస్థాయిలు (ప్రథమ, ద్వితీయ, తృతీయ వినియోగదారులు) ఒకదానిపై ఒకటి చొప్పున పిరమిడ్ శిఖరం వరకు అమరి ఉంటాయి.

ఆవరణశాస్త్ర పిరమిడ్లు మూడు రకాలుగా ఉంటాయి. అవి 1. సంఖ్యా పిరమిడ్లు 2. జీవద్రవ్యాలి పిరమిడ్లు 3. శక్తి పిరమిడ్లు. ఈ పారంలో మనం వివిధ రకాల పిరమిడ్లు అవి ఏర్పడే విధానాలు, లక్ష్మణాలు, పర్యవసానాల గురించి చర్చిద్దాం.



మీకు తెలుసా?

పిరమిడ్ నిర్మాణం జ్యామితీయ ఆకృతిలో ఉంటుంది. బయటి ఉపరితలాలు త్రిభుజాకారంలో ఉండి వాటి చివరలు పైకొనలో కలుస్తాయి. పిరమిడ్ అడుగుభాగం త్రిముఖీయంగా లేదా చతుర్ముఖీయంగా లేదా బహుముఖీయ ఆకారంలో ఉంటుంది. చతురస్రాకార పిరమిడ్లలో చతురస్రాకారంగా ఉండి బయటి ఉపరితలాలు మాత్రం త్రిభుజాకారంలో ఉంటాయి. సాధారణంగా పిరమిడ్లు ఈ ఆకృతిలోనే ఉంటాయి.

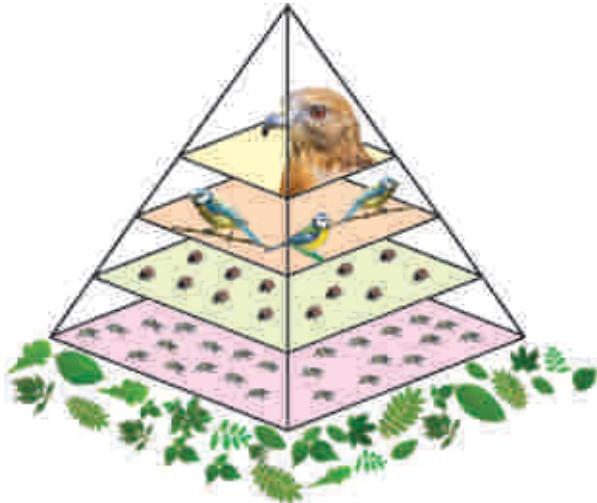


పటం-4(e): సంఖ్యా పిరమిడ్

సంఖ్యా పిరమిడ్లు (Pyramid of number)

జీవుల మధ్య ఆహోర సంబంధాలపైన అధ్యయనం చేయడమే కాకుండా జీవశాస్త్రవేత్తలు పోషకస్థాయిలలోని జీవుల సంఖ్యను పోల్చడంపై ఆనక్కి కనబరిచారు. ఒక ఆహోరపు వలను ఉదాహరణగా తీసుకొని, ప్రతి పోషకస్థాయిలో ఉన్న జీవుల సంఖ్యను పోల్చుతూ అంచనావేద్దాం. జీవుల సంఖ్యను పోల్చడంలో ‘చాలా ఎక్కువ, ఎక్కువ, తక్కువ, అతి తక్కువ’ అనే వదాలను ఉపయోగించవలసి ఉంటుంది. జీవుల సంఖ్యల మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉన్నదా? వివిధ పోషక స్థాయిలలో గల జీవుల పరిమాణాలను పోల్చువచ్చా?

ఆహోరపు గొలుసులోని జీవుల సంఖ్యను పిరమిడ్ అనే రేఖాపటం ద్వారా చూపవచ్చును. పిరమిడ్లోని ప్రతిభాగం ఆహోరపు గొలుసులోని ప్రతి పోషకస్థాయి (Trophic level)లో గల జీవుల సంఖ్యను సూచిస్తుంది. ప్రథమ వినియోగదారుల స్థాయి నుండి అతిపెద్ద మాంసాహారుల వరకు, ఆహోరపు గొలుసులోని ప్రతి పోషకస్థాయిలో, సాధారణంగా జీవుల పరిమాణం పెరగుతూ ఉంటుంది. కానీ జీవుల సంఖ్య తగ్గుతూ ఉంటుంది. ఉదాహరణకు పటం-5 చూడండి. అదవిలో ఎఫిడ్స్ చిన్నవిగా, ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఎఫిడ్స్ ను ఆహోరంగా గ్రహించే అక్షింతల పురుగులు పరిమాణం పెద్దదిగాను, సంఖ్య తక్కువగాను ఉంటుంది. ఈ పురుగులను తినే కీటకాహారోర్లైన గ్రద్దలు లేదా రాబందుల పరిమాణం అతిపెద్దగాను, సంఖ్య అతి తక్కువగాను (రెండు వరకు ఉండవచ్చు) ఉంటుంది. ఈ సంబంధాన్ని పిరమిడ్ రూపంలో స్పష్టంగా చూపవచ్చును.



పటం-5: సంఖ్యాపిరమిడ్

- కింద ఇవ్వబడిన ఆహోరపు గొలుసులకు, సంఖ్యా పిరమిడ్లను గీయండి.
 - 1) మర్చిచెట్టు → కీటకాలు → వడంగిపిట్ట
 - 2) గడ్డి → కుందేలు → తోదేలు
- పై రెండు ఆహోరపు గొలుసుల సంఖ్యా పిరమిడ్ నిర్మాణం ఒకేవిధంగా ఉందా?
- వ్యత్యాసాలేమైనా ఉన్నాయా? ఉంటే అవి ఏమిటి?

సాధారణంగా అన్ని ఆవరణ వ్యవస్థల సంఖ్యా పిరమిడ్ ఆకారం నిట్టనిలువుగా ఉంటుంది. కానీ పరిస్థితులలో అంటే ఒక చెట్టు ఉత్పత్తిదారు అయినపుడు లేదా ఏదైనా పోషకస్థాయిలో జీవుల సంఖ్య ఉత్పత్తిదారులకన్నా ఎక్కువగా ఉన్నపుడు పిరమిడ్ నిర్మాణం మారుతుంది. పిరమిడ్ నిర్మాణం ఏవిధంగా ఉన్నా, ఉత్పత్తిదారులు పీరథాగాన్నే ఆక్రమిస్తాయి.

జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ (Pyramid biomass)

జీవద్రవ్యరాశి అంటే ఏమిటి?

కిరణజన్య సంయోగక్రియలో, సూర్యరశ్మి సహాయంతో కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ స్థాపన ద్వారా ఏర్పడిన జీవ సంబంధ కర్మన పదార్థమే జీవ ద్రవ్యరాశి (ఇది కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యరశ్మి సహాయంతో కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ స్థాపన ద్వారా ఏర్పడుతుంది). చెట్లు, గుల్మలు, పంటలు, గడ్డి, తైవలాలు, నీటి మొక్కలు, వ్యవసాయ మరియు ఆటవీ సంబంధ ఆవక్షేపాలు, మొక్కల జంతువుల విసర్జితాలన్నీ జీవ ద్రవ్యరాశులే. శక్తిగా మార్పుదానికి వీలైన వృక్షాలు, జంతు సంబంధ పదార్థాన్ని జీవ ద్రవ్యరాశి (Bio mass) అంటారు. జీవ ద్రవ్యరాశిని శక్తి ఉత్పత్తి కోసం వినియోగిస్తే అది జీవశక్తి (Bio fuel) అవుతుంది.

ప్రతి పోషకస్థాయిలోని జీవద్రవ్యరాశి పరిమాణాన్ని, వివిధ పోషకస్థాయిలలో ఉన్న రాశుల మధ్య గల సంబంధాన్ని తెలియజేస్తుంది. భౌమ్యవరణ వ్యవస్థలలో, ఉత్పత్తిదారుల నుండి మాంసాహారుల వరకు జీవద్రవ్యరాశి క్రమంగా తగ్గుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ నిర్మాణం నిటారుగా ఉంటుంది. జలావరణ వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారుల జీవద్రవ్యరాశి ఇతర పోషక స్థాయిలలో ఉన్న జీవుల జీవద్రవ్యరాశి కంటే చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.

- పిరమిడ్లు ఎప్పుడూ శిర్మాఖిముఖంగానే ఉంటాయి. ఎందుకు?

ఉదాహరణకు జలావరణ వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారులైన నీటిలో తేలే మొక్కల జీవద్రవ్యరాశి, వీటిని ఆహారంగా తీసుకోనే క్రస్టేషియస్లు మరియు శాకాహార చేపల జీవద్రవ్యరాశికన్నా చాలా తక్కువ. చిన్న చేపలను తినే పెద్ద, మాంసాహార చేపల జీవద్రవ్యరాశి చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ విధమైన పిరమిడ్ నిర్మాణం తలకిందులుగా ఉంటుంది. ఆహారపు గొలుసులోని ఒక పోషక స్థాయి నుండి తరవాత పోషకస్థాయికి 10 నుండి 20% వరకు జీవద్రవ్యరాశి బదిలీ అవుతుంది.

సంఖ్యాపిరమిడ్ను తిరగ తిప్పినట్లయితే జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ ఏర్పడుతుంది. పోషకస్థాయిల మధ్యగల ఆహార సంబంధాలను అర్థం చేసుకోడానికి సులభంగా ఉంటుంది. ఎఫిడ్జ్ జనాభా గడ్డిపై ఆధారపడి ఉత్పత్తి చేసిన జీవద్రవ్యరాశిని సూచిస్తుంది. అక్షింతల పురుగుల జీవద్రవ్యరాశికి ఇది ఆధారమవుతుంది. ఇదే విధంగా ఈ జీవద్రవ్యరాశి ఆహారపు గొలుసు చివరి వరకు కొనసాగుతుంది. అంటే ఆవరణ వ్యవస్థలో జీవద్రవ్యరాశి ఒక పోషక స్థాయి నుండి తరవాత పోషకస్థాయికి ఆహారమవుతుందని మనం క్లూపుంగా చెప్పవచ్చు.



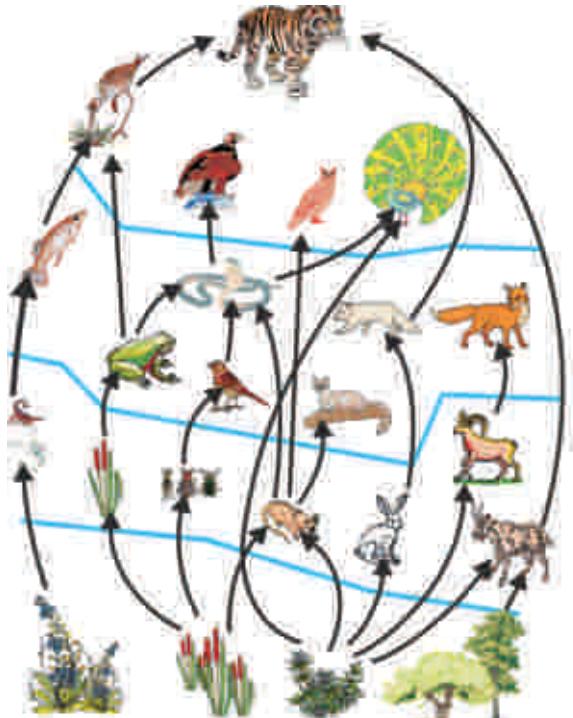
మీకు తెలుసా?

శిలాజ ఇంధనాలపై (భూమిలో మృత కశేబరాల అవాయు విచ్ఛిన్న క్రియ ద్వారా ఏర్పడిన పెట్రోలియం, బోగ్గు మొదలైన ఇంధనాలు) మనం ఆధారపడడాన్ని తగ్గించడానికి, గాలి కాలుప్పాన్ని తగ్గించడానికి, జీవద్రవ్యరాశిని కూడా ఒక ఇంధన వనరుగా వినియోగించవచ్చును. జీవద్రవ్యరాశిని ఇంధనంగా వాడినపుడు కూడా కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ విడుదలవుతుంది. కానీ, అది జీవద్రవ్యరాశి ఏర్పడడానికి, తిరిగి గాలి నుండి గ్రహించబడుతుంది.

ఒక పోషకస్థాయిలోని జీవద్రవ్యరాశి, దాని కింది స్థాయిలోని జీవద్రవ్యరాశి కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది. ఎందుకనగా, జీవద్రవ్యరాశి అనేది అందుబాటులో ఉన్న మొత్తం ఆహారానికి కొలమానం. జంతువులు తమ ఆహారాన్ని గ్రహించినపుడు, దానిలోని కొంతభాగం మాత్రమే తరవాత పోషకస్థాయికి ఆహారమయ్యే కొత్త కణజాలాలు ఏర్పడడానికి వినియోగించబడుతుంది. ఆహారంగా గ్రహించిన జీవద్రవ్యరాశి చాలా వరకు విసర్జింపబడడం లేదా శక్తి ఉత్పత్తిలో ఉపయోగించబడకపోవడం జరుగుతుంది.

జంతువులలో అవి గ్రహించిన ఆహారాన్ని శారీరక కణజాలంగా మార్పుకనే సామర్యం తక్కువగా ఉంటుందని, జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ తెలుపుతుంది. మిగిలిన ఆహారం జీర్ణం

కాకుండా వినర్జింపబడుతుంది లేదా పోషణ వంటి క్రియలకు అవసరమయ్యే శక్తి ఉత్పత్తికి, శ్యాసక్రియలో విచ్ఛిన్నం చేయబడుతుంది. చాలా జంతువులు, తాము గ్రహించిన ఆహారంలో 10% కంటే మించకుండా, శరీర కణజాలాలు తయారవడంలో వినియోగించుకుంటాయి. కొన్ని శాకాహారులు అతితక్కువగా మాత్రమే శక్తిని ఉపయోగించుకుంటాయి. చేపలను ఆహారంగా తీసుకునే మానవుడు ఉన్న ఆహారపు గొలుసును ఉదాహరణగా తీసుకొని మరింత వివరంగా అధ్యయనం చేదాం. ఈ ఆహారపు గొలుసులో, సముద్రంలోని ఉపరితల నీటిలో తేలియాడే మొక్కలు (వృక్ష ఫ్లవకాలు-Phytoplankton) ఉత్పత్తిదారులు. ఇవి సూర్యకాంతి నుండి శక్తిని శోషిస్తాయి. నీటిపై తేలే జంతుజాలం (జంతుఫ్లవకాలు- Zoo plankton) ఈ మొక్కలను ఆహారంగా గ్రహిస్తాయి. ఈ జంతు ఫ్లవకాలను చేపలు తీంటాయి. ఆహారపు గొలుసులో చివరిగా చేపలను మానవుడు ఆహారంగా గ్రహిస్తాడు.



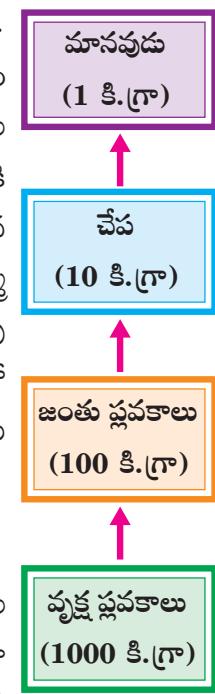
పటం-6: జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్

పై ఆహారపు గొలుసు యొక్క జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ను కిందివిధంగా చూపవచ్చును.

పై ఆహారపు గొలుసులో, ప్రతి పోషకస్థాయిలో సుమారుగా 90% ఆహారం నష్టపోవడం జరుగుతుంది. 1000 కిలోల నీటిలో తేలే మొక్కలు 100 కిలోల నీటిపై తేలే జంతు ఫ్లవకాల ఉత్పత్తికి అవసరమవుతుంది. ఈ 100 కిలోల జంతు ఫ్లవకాల 10 కిలోల చేపల ఉత్పత్తికి తిరిగి ఈ చేపలు ఒక కిలో మానవ కణజాలాల ఉత్పత్తికి అవసరమవుతాయి. ఈ జీవ ద్రవ్యరాశి ఉత్పత్తి ప్రక్రియలో, మొక్కలలో (ఉత్పత్తిదారులలో) నిక్షిప్తమైన స్థితిశక్తి (సూర్యరశ్మి ఘలితంగా)పై పోషకస్థాయిలకు వెళ్ళేకాద్ది క్రమంగా నష్టపోవడం జరుగుతుంది. ఆహారపు గొలుసులో ఉత్పత్తిదారులకు దగ్గరలో ఉండే జంతుజాలానికి ఎక్కువ శక్తి అందుబాటులో ఉంటుంది. ఆహారపు గొలుసులో పోషకస్థాయిల సంఖ్య తక్కువగా ఉంటే, చివరిస్థాయి జంతుజాలానికి ఎక్కువ శక్తి లభిస్తుంది.

శక్తి పిరమిడ్ (Phyramid of energy)

జీవులలో పెరుగుదలకు మరియు శరీర భాగాల నిర్మాణానికి, క్లీటించిన భాగాల పునర్నిర్మాణానికి అవసరమయ్యే పదార్థాలు మరియు శక్తికి ఆహారం ముఖ్యమైన వనరుగా ఉంటుంది. స్వభావ రీత్యా ఆహారం ఒక రసాయన శక్తి. ఇది నిలవ చేయబడిన స్థితిశక్తి రూపంలో ఉంటుంది. నిరంతరం పదార్థాలను గ్రహించడానికి, సేంద్రీయ పదార్థాల ఉత్పత్తికి మరియు సేంద్రీయ పదార్థాల నుండి నిరింద్రీయ పదార్థాల మార్పిడికి, వాటి విడుదలకు జీవులలో వివిధ యంత్రాంగాలు (Mechanisms) ఉన్నాయి. మొక్కలు ఖనిజాలను నేల నుండి గ్రహిస్తాయి. ఇవి నీటితోపాటు వేళ్ళ ద్వారా మొక్కలోకి శోషించబడతాయి.

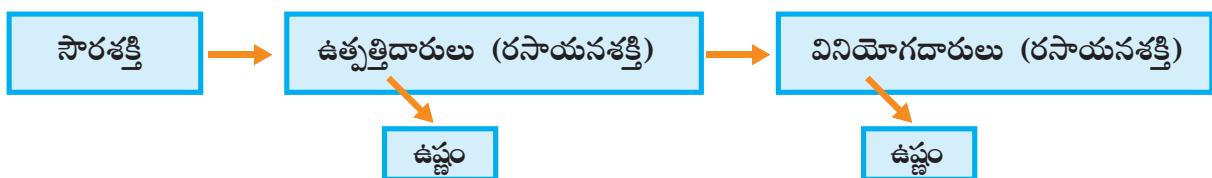


జీవుల మనుగడకు కిరణజన్య సంయోగక్రియ అతిముఖ్యమైన ప్రక్రియ. సూర్యకాంతి, కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ మరియు నీరు నిర్మించ అంశాలు అయినప్పటికీ ఇవి జీవులకు ఎంతో అవసరం. ఉత్పత్తిదారులైన ఆకుపచ్చని మొక్కలు ఈ పదార్థాలను శక్తి రూపంలోకి (ఆహారం) మార్చి, జీవ ప్రపంచానికి వినియోగదారులకు అందుబాటులో ఉంచుతాయి. ఉత్పత్తిదారుల నుండి వివిధ వినియోగదారులకు ఆహారం మరియు శక్తి బదిలీని అర్థం చేసుకోడానికి ఆహారపు గొలుసులు, ఆహార జాలకాలు తోడ్పుడుతాయి.

మొక్కలు లేదా జంతువులు లేదా రెండింటి నుండి ఆహారాన్ని గ్రహించడం వలన జంతువులు అవసరమైన భానీజాలను పొందుతాయి. ఈ భానీజాలు నిరంతరం భూమి నుండి తొలగింపబడుతూ, గ్రహింపబడుతూ మొక్కలలో భాగమవుతాయి. తరవాత ఈ మొక్కలను ఆహారంగా గ్రహించే జంతువుల శరీరంలో భాగమవుతాయి.

మీరు తినే ఆహారంలోని వివిధ పదార్థాలను ఎంపికచేసుకోండి. అవి లభించే వనరులను గుర్తించండి. ఉదాహరణకు పెరుగు లభించే విధానాన్ని చూద్దాం. పెరుగును పాల నుండి తయారుచేస్తారు. పాలు ఆవు నుండి లభిస్తాయి. ఆవు గడ్డిని ఆహారంగా తీసుకుంటుంది. గడ్డి మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహారాన్ని తయారుచేస్తాయి. ఆహారం ఏరకమైనదైనా దానికి మూలం ఆకుపచ్చని మొక్కలే కదా!

జీవి, ఆహారం గ్రహించగానే దానిలోని శక్తి శరీరంలో వివిధ పంథాలను అనుసరిస్తుంది. గ్రహించిన ఆహారమంతా జీర్ణం కాదు. జంతు సంబంధ ఆహారంలోని వెంటుకలు, ఈకలు, కీటకాల బాహ్య అస్థిపంజరాలు, మృదులాస్థి మరియు ఎముకలు, వృక్ష సంబంధ ఆహారంలోని సెల్యూలోజ్ మరియు లిగ్నేలను చాలా జంతువులు జీర్ణం చేసుకోలేవు. ఇలాంటి జీర్ణంకాని పదార్థ భాగాలు విసర్జించబడడం ద్వారాగానీ వాంతిరూపంలో గానీ శరీరం నుండి బయటకు పంపబడతాయి.



శోషించబడిన శక్తి (శ్వాసక్రియ మరియు విసర్జన ద్వారా నష్టపోనిది), పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా శరీరంలో కొత్త జీవ ద్రవ్యరాశి తయారవడానికి అందుబాటులో ఉంటుంది. మరణించడం, రోగాల బారిన పడడం లేదా వార్షికంగా ఆకులు రాలడం వలన జీవులు కొంత జీవ ద్రవ్యరాశిని నష్టపోతాయి. ఈ జీవ ద్రవ్యరాశి పూతికాహారపు గొలుసు ద్వారా (జీవులు మరణించి, కుళ్ళపోవడం వలన) తిరిగి పర్యావరణానికి (నేల, నీరు, గాలి) చేరుతుంది. మిగిలిన జీవ ద్రవ్యరాశిని శాకాహారులు లేదా పరభక్షకాలు ఆహారంగా వినియోగించుకోగా, దానిలో శక్తి ఆవరణ వ్యవస్థలోని తరవాత ఉన్నత పోవకస్థాయిలోకి ప్రవేశిస్తుంది.

శరీరంలోకి పదార్థాలు ప్రవేశించడం, తరవాత జీవులు మరణించడం మరియు క్రుఖ్యపోవడం వలన అవి నేల, నీరు, గాలిలోకి చేరడం అనేది నిరంతరం చక్కియంగా

జరుగుతూనే ఉంటుంది. జీవులు మరియు వాటి పర్యావరణానికి మధ్య జరిగే పదార్థాల ప్రసరణను పదార్థ చక్కియం లేదా లవణాల రవాణా లేదా జీవభాతిక రసాయన వలయం అంటారు అని మీరు 9వ తరగతిలో తెలుసుకున్నారు.

సూర్యుని నుండి లభించే సారశక్తి ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఉత్పత్తిదారులలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఆకుపచ్చని మొక్కలు మరియు కిరణజన్య సంయోగక్రియను జరిపే బ్యాక్టీరియాలు (ప్రతహరితం కలిగి ఉండడం వలన) తప్ప, ఇతర జీవులేవీ సారశక్తిని శోషించలేవు మరియు దానిని రసాయనిక శక్తిగా (ఆఫోరం) మార్చలేవు.

ఉత్పత్తిదారుల నుండి, ఈ రసాయనిక శక్తి వినియోగదారులకు, ఒక పోషకస్థాయి నుండి తరవాత పోషకస్థాయికి ప్రసరిస్తుంది. ప్రతీ పోషకస్థాయిలోని జీవులు, అవి శోషించిన శక్తిలో చాలా వరకు వివిధ పనులకు, పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వంటి జీవ క్రియలకు వినియోగిస్తాయి.

తరువాతి పోషకస్థాయిలోని జీవులకు శక్తిలోని కొంతభాగం మాత్రమే చేరుతుంది. ఈ విషయంలో జీవులకు మానవ నిర్మిత యంత్రాలకు వ్యూత్యాసం అంతగా లేదు. కాల్గ వంటి వాహనాలలోని ఇంజన్లలో వాడే పెట్రోల్ పూర్తిగా గతిశక్తిగా మారకుండా చాలావరకు ఉష్ణరూపంలో నష్టపోవడం జరుగుతుంది. సహజ ఆవాసాలలో శక్తి వివిధ పనులకు వినియోగించబడుతుంది. ఈ చర్యలో విదుదలైన ఉష్ణశక్తి, తిరిగి ఆవరణ వ్యవస్థలోకి చేరుతుంది.

మానవ కార్బూకలాపాలు - ఆవరణ వ్యవస్థపై వాటి ప్రభావం:

మానవ కార్బూకలాపాల వలన జరిగే కాలుఘ్యంతో ఆవరణ వ్యవస్థలు ఏవిధంగా కలుషితమవుతున్నాయో కింది తరగతులలో తెలుసుకున్నాం. వ్యవసాయం కోసం ఆడవులను నరకడం వలన ఆవరణ వ్యవస్థలు ప్రమాదకరమైన మార్పులకు గురవుతాయిని, దీని వలన ప్రతి పోషకస్థాయిలోని జీవులు ఏవిధంగా ప్రభావితమవుతాయో మరింత వివరంగా అర్థం చేసుకునే ప్రయత్నం చేధాం.

కొల్లేరు కథ!

ప్రపంచంలో చాలామంది ప్రజలకు పొష్టికాపోరాన్ని అందించడంలో మంచినీటి సరస్వతి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతున్నాయి. వాటిలో కొల్లేరు సరస్వతి ఒకటి. మన రాష్ట్రంలో కృష్ణా, గోదావరి నదుల మధ్య



విస్తరించి ఉన్న కొల్లేరు సరస్వతి చెప్పుకోదగిన ఒకపెద్ద మంచినీటి సరస్వతి. ఇది దాదాపు 6121 చదరపు కిలోమీటర్ల మేర విస్తరించి ఉంటుంది. కొల్లేరు సరస్వతి నుండి వరద నీరు 61 కి.మీ. పొడవుగల ఉప్పుటేరు వాగు గుండా ప్రవహించి బంగాళాఖాతంలో కలుస్తుంది. కొల్లేరు పరివాహక ప్రాంతాలు సారవంతమైన ఒండ్రుమట్టి మేటలు కలిగి ఉంటాయి.



పటం-7: కొల్లేరు సరస్వతి

1999 నవంబరులో భారత ప్రభుత్వం కొల్లేరు సరస్వను పక్కి సంరక్షణా కేంద్రంగా ప్రకటించింది. ఇక్కడ 193 రకాల పక్కి జాతులు వివిధ రకాల జంతు వృక్షజాలానికి ఆవాసంగా ఉండడంతో పాటూ ఎన్నో రకాల మందు మొక్కలు కూడా పెరుగుతున్నాయి. ఆసియా, తూర్పు ఐరోపా దేశాల నుండి అక్షోబర్, మార్పి నెలల మధ్యకాలంలో ప్రతి ఏటా దాదాపు 20 లక్షల పక్కలు ఈ సరస్వకు వలస వస్తాయి. సరస్వపై ఆధారపడి దాదాపు 20 మిలియన్ల ప్రజలు జీవిస్తున్నారు. ఉపగ్రహ చిత్రాలు అందిస్తున్న సమాచారం ప్రకారం గత మూడు దశాబ్దాలుగా సరస్వ వైశాల్యం తగ్గిపోతోంది. కాలుష్యాలు కలుస్తుండడం వల్ల జీవజాలానికి ముఖ్య ఏర్పడుతోంది. ఘూడిక చేరడం వల్ల వరదలు సర్వసాధారణమయ్యాయి. కింది పట్టికను పరిశీలించండి.

పట్టిక-1

విభాగం	1967 నాటికి వైశాల్యం (చ.కి.మి.)	2004 నాటికి వైశాల్యం (చ.కి.మి.)
నీరు విస్తరించిన సరస్వ వైశాల్యం	70.70	62.65
కలుపుతో నిండిన భాగం	0	47.45
దట్టమైన కలుపుతో నిండిన భాగం	0	15.20
వర్షాకాలంలో వరదలకు గురయ్యే ప్రాంతం	100.97	0
రొయ్యల చెరువులు	0	99.74
వరిపండే పొలాలు	8.40	16.62
ఆక్రమణాలు	0.31	1.37
మొత్తం	180.38	180.38

- ఏ సంవత్సరంలో సరస్వలో నీరు విస్తరించిన ప్రదేశం ఎక్కువగా ఉంది? ఎందుకు?
- సరస్వలో దట్టంగా కలుపు పెరగడానికి కారణం ఏమిటని నీవు భావిస్తున్నావు?
- సరస్వ వైశాల్యం తగ్గిపోడానికి కారణాలు ఏమిటి?
- పై కారణాలు కాలుష్యానికి దారితీస్తాయని చెప్పవచ్చా? ఎందుకు?
- కొల్లేరుకు నుదూర ప్రాంతాల నుండి పక్కలు వలస రావడానికి కారణాలు ఏమిటి?
- సరస్వ కాలుష్యానికి గురైన ముఖ్యను ఏవిధంగా కనుగొన్నారు?

80వ దశకం నుండి కొల్లేరు ప్రాంతంలో రొయ్యలు, చేపల పెంపకం (Acqua culture) అత్యంత లాభదాయకమైన వ్యాపారంగా విస్తరించింది. అందువల్ల అనేక మంది పెట్టుబడిదారుల దృష్టి దీనిపై బడి సరస్వ ఆక్రమణాలకు గురైంది. 1996 నాటికి చాలా ప్రాంతాలలో కట్టలు కట్టి నీటి ప్రవాహాన్ని మళ్ళించి సరస్వను సాగుభూమిగా మార్చారు. ఇది సరస్వ సహజ ప్రవాహ దిశను మార్చివేసింది. అందువల్ల సరస్వలో నీటి నిలువ సామర్థ్యం గణణేయంగా తగ్గిపోయింది.

సరస్వ పరివాహక ప్రాంతంలో వ్యవసాయం, పరిశ్రమలు విపరీతంగా విస్తరించాయి.

వాగులు వంకలు రకరకాల కాలుఫ్యూకాలను సరస్సుకు చేరవేయసాగాయి. వ్యవసాయ రసాయనాలు, ఎరువులు, చేపల చెరువుల వ్యర్థాలు, పరిశ్రమల నుండి వెలువదే వ్యర్థ రసాయనాలు, మున్సిపల్ వ్యర్థాలు, గృహ వ్యర్థాలు మొదలైనవస్తే సరస్సులో కలిసి కాలుఖ్యాన్ని కలిగిస్తున్నాయి. ఎక్కువ పోషకాలు కలిగిన వ్యర్థాలు (Anthropogenic pollutants) కలుపు విపరీతంగా పెరగడానికి కారణమవుతున్నాయి. దీనికితోడు గుర్తుపడెక్క మొక్క విపరీతంగా పెరగడం వల్ల సరస్సు సమతుల్యత దెబ్బతిన్నది.

ఫలితంగా సరస్సులో నీరు క్లారస్సేబావంతో, మరికిగా, పోషక పదార్థాలతో కూడి ఉండడం వల్ల నీటిలో కరిగే ఆక్సిజన్ పరిమాణం (DO) తగ్గిపోయింది. జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (BOD) ఎక్కువ కావడం వలన జలచరాలపై తీవ్ర ప్రభావం కలిగింది. ఇక్కడి ప్రజలకు జలకాలుఫ్యంపై అవగాహన లేకపోవడం వల్ల డయేరియా, కలరా, ట్రైఫాయిడ్, అమీబియాసిన్ మొదలైన నీటి ద్వారా వ్యాపించే వ్యాధులు తీవ్రంగా వ్యాపి చెందాయి. వీటితో పాటు దోషుల వంటి వాహకాల ద్వారా వ్యాప్తిచెందే వ్యాధులు కూడా ప్రబలాయి. రొయ్యలు, చేపల వంటి జలచరాలుకూడా వ్యాధులకు గురయ్యాయి. పొలాలు వ్యవసాయానికి యొగ్గం కాకుండా పోయాయి. దిగుబడి తగ్గిపోయింది.

ప్రస్తుతం సరస్సు ఆవరణ వ్యవస్థలో పూడికలు, ఆక్రమణాలు, కాలువలు మూసుకుపోవడం, (Eutrophication) మొదలైన ఆటంకాలను ఎదుర్కొంటోంది. ఆక్వాకల్బర్ వలన దాదాపు 15 రకాల స్థానిక చేపల జాతులు అంతరించిపోయే ప్రమాదంలో పడ్డాయి. నీటిలో కరిగే ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గిపోవడం వల్ల నీటి ఉపరితలంపైకి శ్యాసించే చేపల జాతులు పెరిగాయి.

సరస్సుపై వివిధ కారకాల ప్రభావాన్ని పట్టిక-2లో పరిశీలించండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించండి.

పట్టిక -2

సమస్య	వ్యవసాయం	చేపల పెంపకం	పరిశ్రమలు	మానవ కార్యకలాపాలు
జైవిక				
1. పక్కల వలన తగ్గడం	-	+	-	-
2. వృక్షజంతుజాలం తగ్గడం	-	+	-	-
3. రోగకారకాలు	-	-	-	+
రసాయనిక				
యూట్రాఫిక్ పన్	+	+	-	+
విషపదార్థాల వ్యాప్తి	+	+	+	-
భౌతిక				
మేటలు వేయడం	+	+	-	-
వరదలు	+	+	-	+

సూచన: (+) సమస్యలపై ప్రభావం చూపుతుంది.

(-) సమస్యలపై ప్రభావం చూపడం లేదు.

- వలస పక్కల మీద ప్రభావం చూపించే అంశాలు ఏమిటి?
- భౌతిక సమస్యలకు జీవ సంబంధ సమస్యలకు మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉండని నీవు భావిస్తున్నావా? అవి ఏమిటి?
- రసాయనిక సమస్యలు ఏర్పడడానికి కారణాలు ఏమై ఉంటాయి?
- నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గిపోతే ఏమవుతుంది?
- మురికిగా, పోషక పదార్థాలు కలిగిన ఉన్న నీటికి జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (*Biological oxygen demand*) ఎక్కువా? తక్కువా? తద్వారా కలిగే ప్రభావం ఏమిటి?
- కొల్లేరు పరివాహక ప్రాంత ప్రజలు అనేక ఇబ్బందులకు గురవడానికి కారణాలు ఏమిటి?
- పక్కల వలసపై కాలుఘ్యం ఎలాంటి ప్రభావం కలిగించినదని నీవు భావిస్తున్నావు?

భారత ప్రభుత్వ పర్యావరణం, అటవీ మంత్రిత్వశాఖ కొల్లేరు సరస్వ పరిరక్షణ కోసం “అపరేషన్ కొల్లేరు” పథకాన్ని ప్రవేశపెట్టింది. ప్రకృతి ప్రసాదించిన కొల్లేరును అక్కడి జీవన సమతుల్యాన్ని పునరుద్ధరించుకోవడం ఎంతో అవసరం.

కృత్యాం-1

మీ పరిపరాలలో ఉన్న ఏదైనా (నీటి) ఆవరణ వ్యవస్థను పరిశీలించండి. అందులో ఉండే వివిధ ఆహారపు గొలుసులు, ఆహార జాలాలను గురించి కింది వర్గీషీల్ ఆధారంగా నివేదిక రాయండి.

వర్గీషీల్

జట్టుసభ్యుల పేర్లు: _____ తేది: _____

ఆవరణ వ్యవస్థ పేరు: _____

భౌగోళిక స్వరూపం (టోపోగ్రఫి): _____

గుర్తించిన ఉత్పత్తిదారులు మొక్కల పేర్లు / సంఖ్య: _____

గుర్తించిన జంతువుల పేర్లు / సంఖ్య: _____

గుర్తించిన వినియోగదారుల పేర్లు / సంఖ్య: _____

శాకాహారులు (ప్రాధమిక వినియోగదారులు): _____

మాంసాహారులు (ద్వితీయ వినియోగదారులు): _____

ఉన్నతస్థాయి మాంసాహారులు (తృతీయ వినియోగదారులు): _____

వాటిమధ్య గల ఆహార సంబంధాలు, అలవాట్లు: _____

ఆహారపు గొలుసు పటం: _____

ఆహార జాలం పటం: _____

ఆవరణ వ్యవస్థలో నిర్జీవ అంశాలు: _____

ఆవరణ వ్యవస్థకు ఏవైనా ప్రమాదాలు పొంచి ఉన్నాయా? అవి ఏమిటి?: _____

పరిష్కారాలు సూచించండి: _____

ఆదవులను నరికి, ఆ స్థలంలో పంటలను పండించడం వలన సమతాస్థితిలో ఉన్న ఆవరణ వ్యవస్థ, ఆహారధాన్యాలు, దుంపలు, పశుగ్రాసం కోసం పొలాలలో ఒక రకమైన పంటలను (Mono culture) పండించడం వలన అసహజంగా మారిపోతోంది.

వివిధ రకాల పంటలను మనం ఎక్కువ మొత్తంలో పండిస్తే, ఆహారం కూడా పెద్ద మొత్తంలో లభిస్తుంది. ఈ పరిస్థితి ఆహారంపై ఆధారపడే, తెగుళ్ళను కలిగించే శిలీంద్రాల వంటి పరాన్వజీవులకు అనుకూలంగా ఉంటుంది. ఒకవేళ ఆహారోత్పత్తికన్నా తెగుళ్ళ కలిగించే పరాన్వజీవుల సంఖ్య వేగంగా పెరుగుతూ పోతే ఫలితం చాలా దుర్బరంగా ఉంటుంది. ఈ పరిస్థితి అధిగమించడానికి మనం అపాయకరమైన రసాయనాలను పెస్టిసైడ్సు, గుల్మకనాశకాలు మరియు శిలీంద్రనాశకాలను వాడడం జరిగింది. చాలా రసాయనాలు మంచి ప్రభావాన్ని చూపినప్పటికీ వీటి వాడకం కొత్త సమస్యలను సృష్టించింది. నాశనం చేయాల్సిన క్రిములను మాత్రమే చంపి, ఇతర జీవులకు అపాయకరం కానిదే సరైన కీటకనాశినిగా పరిగణించాలి. కానీ అలాంటి క్రిమినాశనమేది లేదు.

- మీకు తెలిసిన మీరు విన్న ఏవైనా రెండు కీటకనాశనుల, శిలీంద్రనాశకాల పేర్లు తెలపండి.
- మీరు క్రిములు, శిలీంద్రాల నుండి ఆహారపు గింజలు, ధాన్యాలను సంరక్షించుకోవడానికి ఇంట్లో వివిధంగా నిలువ చేస్తారు?

ఈ పెస్టిసైడ్సు విచక్షణారహితంగా ప్రభావాన్ని చూపుతూ, ఎక్కువ సంఖ్యలో ఇతర జంతువులను నాశనం చేస్తాయి. వీటిలో ఈ క్రిములను ఆహారంగా తీసుకొనే జంతువులు మరియు ఇతరులకు ఆహారమయ్యే జంతువులూ ఉంటాయి. ఫలితంగా పెస్టిసైడ్సు ఆహారపు గొలుసులలో అనూహ్వామైన మార్పులకు దారితీస్తా, ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క సమతుల్యతను దెబ్బతీస్తాయి. ఇవి నేలలో కలిసిపోయినపుడు అవి కలిగించే ప్రభావం ఇంకా అపాయకరంగా ఉంటుంది.

పెస్టిసైడ్ వలన కలిగే విషపూరిత ప్రభావం చాలా కాలం పాటూ ఉంటుంది. కొన్ని కీటకనాశనులు మరియు గుల్మనాశకాలు విచ్చిన్నం చెందగలిగినవిగా ఉంటాయి. ఇవి తక్కువ కాలంలోనే సాధారణంగా ఒక సంవత్సరంలోపే నిరుపాయకరమైన పదార్థాలుగా విచ్చిన్నం అవుతాయి. పాదరసం, ఆర్సెనిక్, సీసం కలిగియున్న పెస్టిసైడ్సు విచ్చిన్నం చెందవు. విచ్చిన్నం కాని పెస్టిసైడ్ చాలా అపాయకరమైనవి. ఇవి ఒకొక్క పోషక స్థాయిలో కేంద్రీకృతమవుతూ పిరమిడ్ శిఖర భాగంలో ఉండే జంతువుల శరీరాలలోనికి చేరి అపాయకరమైన స్థాయిలో పేరుకుంటాయి. ఆహారపు గొలుసులోనికి కాలుష్యాలు చేరడాన్ని జైవిక వ్యవస్థాపనం (Bio accumulation) అంటారు. ఆహారపు గొలుసులోని ఒక పోషకస్థాయి నుండి తరవాత పోషకస్థాయికి చేరిన కాలుష్యాలు సాంద్రీకృతమయ్యే విధానాన్ని జైవిక వృద్ధికరణం (Bio magnification) అంటారు.

మానవ ఆరోగ్యంపై జైవిక వ్యవస్థాపనం జీవ సంచయన ప్రభావాన్ని గురించిన మరొక పరిశోధనాత్మక అంశాన్ని పరిశీలిద్దాం.

ఏదులాబాదు రిజర్వ్యాయర్ (EBWR) లోని చేపల్లో కాలక్రమేణా పేరుకుంటున్న భారమూలకాలు-మానవులపై ప్రభావం

భారతదేశంలోని పట్టణ ప్రాంతాల పరిసరాలలో ప్రవహించే నదులు మరియు నీటిని నిల్వచేసే రిజర్వ్యాయర్లలో నివసించే జలచరాల దృష్ట్యా ప్రమాదకర పరిస్థితులు క్రమంగా పెరిగిపోతున్నాయి. భారమూలకాల సంచయనం, ఆమ్లయుత, అత్యధిక పోషకాల చేరిక మరియు పెరిగే నీటి కాలుఘ్యం నీటిలో నివసించే జీవుల మనుగడకు సవాలుగా పరిషమిస్తున్నాయి.



పటం-8: ఏదులాబాదు వాటర్ రిజర్వ్యాయర్

పట్టణ, పారిశ్రామికీకరణ, ఆధునిక జీవన విధానాలు, మానవుల నిత్యకృత్యాల కారణంగా భారమూలకాలు దగ్గరలోని నీటి వనరులలో కలుస్తున్నాయి. దీని వలన జీవజాలం ఈ కలుషిత నీటిలోనే జీవనం కొనసాగించవలసిన దుస్థితి ఏర్పడుతోంది. ఇలాంటి పరిస్థితులలో జీవించే చేపలు లోహ కాలుఘ్య వాతావరణానికి తీవ్రంగా ప్రతిస్పందించడాన్ని గమనించారు. అందువల్ల ఈ మధ్యకాలంలో చేపలను లోహకాలుష్యాలకు జీవసూచికలుగా భావిస్తున్నారు.

ఏదులాబాదు వాటర్ రిజర్వ్యాయర్ నీటిలో సీసం (Pb), కాడ్మియం (Cd), క్రోమియం (Cr), మాంగనీస్ (Mn), నికెల్ (Ni) మరియు ఐరన్ లేదా ఫెర్రమ్ (Fe) మొదలైన భారమూలకాలు ఎంత మోతాదులో పెరుగుతున్నాయో అంచనా వేయడానికి అధ్యయనాన్ని చేపట్టారు. ఏదులాబాదు వాటర్ రిజర్వ్యాయర్ పరిసర ప్రాంతాలలో భారీగా కాలుఘ్య కారక్రమాలు, వ్యాధి పోయినాలు వెలువరించే వ్యవసాయ క్షేత్రాలు నెలకొని ఉన్నాయి.

సిప్రినన్ కార్బియో అనే పొలుసుల చేప సాధారణంగా అధిక ప్రోటీన్లను కలిగిష్టండి, తక్కువ ధరలో అందరికీ సులభంగా లభించే ఆహారం. ఏదులాబాదు పరిసర ప్రాంతాలలోని ప్రజలు ఈ చేపల్ని ఆహారంగా తీసుకొంటుంటారు. ఈ చేపల్లో అధ్యయన నిమిత్తం ఎన్నుకోవడం జరిగింది.

ఈ చేపలలోని వివిధ కణజాలాల్లో అంటే కాలేయం, మూత్రపిండాలు మరియు మొప్పల్లో గ్లూకోజన్ మరియు కొవ్వులతో బాటుగా భారమూలకాలున్నట్లు గుర్తించారు.

ప్రతి సంవత్సరం వర్షాకాలానికి ముందు (ఫిబ్రవరి-మే) వర్షాకాలంలో (జూన్-సెప్టెంబర్) మరియు వర్షాకాలం తరువాత (ఆక్టోబర్-జనవరి) ఇలా మూడు కాలాలలో నీరు, చేపల నమూనాలను సేకరించి పరిశీలించారు. ప్రతికాలంలోను మూడు రకాల నమూనాలు మూడు ప్రదేశాల్లో మూడుసార్లు అంటే మొత్తం 27 నమూనాలను సేకరించి భారమూలకాల విశ్లేషణ చేశారు. ఇలా 2005 నుండి 2007 వరకు పరిశోధన చేశారు.

ఏదులాబాదు చేపల్లో భారమూలకాల పరిమాణం దేశ సగటు కన్నా ఎక్కువగా ఉన్నట్లు తెలిసింది. అలాగే భారమూలకాల ఘూడతను పరిశీలిస్తే అన్నింటి కన్నా ఎక్కువ ఇనుము

ఉండగా సీసం, క్రోమియం, నికేల్, కాడ్సియం తరువాతి స్థానాల్లో ఉన్నాయి. ఈ మూలకాలు ఆహార జాలకం ద్వారా చేపల కణాల్లో చేరి అక్కడ నుండి మానవులలోకి చేరుతున్నాయి. చేపల కాలేయం, మొప్పులు, మూత్రపిండాలలో కాడ్సియం అత్యధికంగా చేరుతోంది. అతి తక్కువ గాఢతలలో కూడా చేపలు కాడ్సియం లోహానికి సున్నితత్వాన్ని కలిగి ఉండడం వల్ల ఇది చేపల కణజాలంలోకి సులభంగా చేరితోందని గుర్తించారు. క్రోమియం, ఇనుము, నికెల్, సీసం తరువాతి స్థానాలలో ఉన్నాయి.

మూడు కాలాలలో గమనించినట్లుయైతే వర్షాకాలంలోనే చేపలలో భారమూలకాల సంచయనం ఎక్కువగా ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది. మానవులలో ఆహారజాలకం ద్వారా భారమూలకాల ఘూడత పెరిగి అధిక రక్తపోటు, తీవ్రమైన జ్వరం, మూత్రపిండాల క్లీంష, వాంతులు మొదలైన అనేక శారీరక రుగ్మతులకు గురవడాన్ని గుర్తించారు.

పట్టణప్రాంతంలో ప్రణాళికారహిత అభివృద్ధి, అనుమతిలేని చిన్నాచితక పరిశ్రమలు, పట్టణ వ్యాధాల వలన ఏదులాబాదు రిజర్వ్యాయర్లో కాలుష్యం తీవ్రంగా పెరిగిపోయింది. చేపలలోనే కాకుండా ఇతర జలచరజీవుల వలన కూడా ఆహారజాలం ద్వారా మానవులలో చేరి ఆరోగ్యంపై తీవ్రమైన ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తున్నాయి.

- నీటి వనరులలోకి ఎక్కడినుండి కలుపితాలు వచ్చి చేరుతున్నాయి?
- ఈ నీటిలో నివశించే చేపల శరీరాలలోకి భారతీయోలు ఎలా చేరుతున్నాయి?
- పరిశోధకులు నీటిలో కాలుష్య పరిమాణం వర్షకాలలో ఎక్కువగా ఉన్నట్లు గుర్తించారు కదా! ఇది ఎందుకు జరుగుతుందని నీపు భావిస్తున్నావు?
- ఈ నీటిలో దొరికే చేపలను తినడం వల్ల ప్రజలు అనేక వ్యాధులకు గురికావడానికి కారణం ఏమిటి?

నదులపై ఆనకట్టలు నిర్మిస్తూ, చిత్తడి నేలలను, సముద్రతీరాలను ఆక్రమిస్తూ, అడవులను నరుకుతూ, భూమిని దున్ని పంటలను పండిస్తూ, కాలువలు, రహదారులు, పట్టణాలు మరియు నగరాలను నిర్మిస్తూ మానవుడు సహజ ఆవరణ వ్యవస్థలను ఎన్నో మార్పులకు గురిచేశాడు. ఈ మార్పులు సహజ ఆవరణ వ్యవస్థలలో నివసిస్తున్న వృక్ష జంతుసముదాయాలను చాలా వరకు మార్చివేశాయి.

ఉదాహరణకు ఒక పెద్ద పట్టణం యొక్క అభివృద్ధిని తీసుకున్నట్లుయైతే, మూడు రకాల మార్పులను చూడవచ్చును.

- ఎ) కొన్ని వృక్ష జంతు జాతులు చనిపోతాయి.
- బి) కొన్ని మారిన, కొత్త పరిస్థితులకు అనుకూలంగా మార్చుకొని, తక్కువ సంఖ్యలో మనుగడ కొనసాగిస్తాయి.
- సి) కొన్ని మారిన, కొత్త పరిస్థితుల నుండి లాభాన్ని పొందుతా, వాటి సంఖ్యను పెంచుకుంటాయి.



ముకు తెలుసా?

మినిమేటా వ్యాధిని మొదట 1956వ సంవత్సరంలో జపాన్‌లోని కుమమోటో ప్రిఫెక్చర్‌లో గల మిమిమేటా నగరంలో కనుగొన్నారు. 1932 నుండి 1968 వరకు చిస్సీ కార్బోరేషన్ వారి రసాయన పరిశ్రమ నుండి విడుదలైన మిట్లేల్ మెర్యూరీసో కూడిన వ్యౌజిలాలే, మినిమేటా వ్యాధికి కారణం. పిరిని సముద్రం (Shiranui sea), మినమేటా అభాతంలో ఉండే చేపల ద్వారా వీటిని తినే స్థానిక మనుషుల్కి మిట్లేల్ మెర్యూరీ చేరి ఆనారోగ్యాలకు దారితీసింది. ఘలితంగా పిల్లలు, కుక్కలు, పందులు, మనుషుల మరణాలు 36 ఏళ్ళుగా కొనసాగాయి.

మానవ కార్బోకలాపాలు పర్యావరణం మీద ఎంతటి దుప్పుభావాన్ని కలిగిస్తాయి అనడానికి చైనాలో జరిగిన ఒక సంఘటనను పరిశీలిద్దాం.



పటం-9: ప్రమాదంలో పిచ్చుకలు



పటం-10: పిచ్చుకలపై దండయాత్ర

పిచ్చుక మీద బ్రహ్మస్ఫుస్ం

జీవితంలో ఎదురయ్యే సర్వసాధారణమైన విపత్తులనుండి ఏ జీవి తప్పించుకోలేదు. 1958వ సంవత్సరంలో చైనా దేశంలో పిచ్చుకలు ఎదుర్కొన్నటువంటి దారుణమైన పరిస్థితులను బహుశా ఈ భూగోళం మీద ఏ జీవి అనుభవించి ఉండదు. ఈ పర్యావరణ విపత్తు సహజంగా సంభవించినది కాదు. పూర్తిస్థాయి మానవ తప్పిదమే. అప్పుడు చైనాలో వేటాడబడినంతగా ప్రపంచంలో పక్కలు వేటాడబడినట్లు ఎక్కుడా దాఖలాలు లేవు.

చైనా ప్రభుత్వం పారిశ్రామిక ఉత్పత్తులను పెంచే దిశలో గ్రామీణ రైతులను పెద్ద ఎత్తున ప్రోత్సహించింది. పారిశ్రామిక ఉత్పత్తిని త్వరితంగా సాధించడానికి ఎన్నో ప్రణాళికలు రూపొందించారు. అభివృద్ధి చెందిన దేశాల మాదిరిగా తొందరగా ఆధునికతను రూపుదిద్దుకోనేందుకు చైనా ప్రభుత్వం ఉద్యమాన్ని చేవట్టింది. అఱ్యతే అప్పటిదాకా చైనా వ్యవసాయాధారిత సమాజమే. ఈ ఉద్యమంలో భాగంగా 5000 కుటుంబాలతో సమూహాలుగా ఏర్పడి వ్యవసాయం చేయడం

అన్నది ఒక ముఖ్యంశం. దీనివల్ల పంట దిగుబడి రెట్టింపు అయ్యింది. ఈ మొదటి విజయంతో తరువాతి సంవత్సరానికి మరింత పెద్ద లక్ష్యాలను రూపొందించకోడం జరిగింది. కానీ వాతావరణం అందుకు సహకరించలేదు. కొంత పంట దిగుబడి వచ్చినప్పటికీ తగిన ఘలితాలను సాధించలేకపోయామనే భయంతో ప్రభుత్వ వ్యవసాయాధికారులు దిగుబడిని ఎక్కువగా లెక్కగట్టారు. ఈ తప్పుడు లెక్కలు ప్రజల అవసరాలకు ఆహార సరఫరాకు మధ్యగల సమతల్యతపై తీవ్రంగా ప్రభావం చూపాయి. దీనినుండి తప్పించుకోడానికి అధికారులు తమ తప్పిదాన్ని పిచ్చుకలపైకి నెట్టారు. గిడ్డంగుల నుండి సంవత్సర కాలంలో ఒక పిచ్చుక సుమారుగా 1.8 కిలోల ధాన్యపు గింజలు తిన్నదని అందువల్ల ఆహార కొరత ఏర్పడిందని

ప్రకటించారు. పిచ్చుకలపై నేరాన్ని మోపారు. పల్లెల్లో, పట్టణాల్లో ప్రజలందరినీ పిచ్చుకలపై యుద్ధం చేయాల్సిందిగా ఆడేశించారు.

ప్రజలంతా వలలు పన్ని పెద్ద సంఖ్యలో పిచ్చుకలను పట్టుకుని చంపడం మొదలు పెట్టారు. విషప్రయోగం చేశారు. తుపాకులతో కాల్చేశారు. అవి అలసట విసుగుతో ఎగరలేక కిందపడి చనిపోయేవరకు డప్పులు వాయిస్తూ శబ్దాలు చేశారు. గూళ్ళను నాశనం చేశారు. గుడ్లను పగలగొట్టారు. చివరికి పిచ్చుక పిల్లలను కూడా వదలకుండా చంపేశారు. ప్రభుత్వం చంపిన పిచ్చుకల సంఖ్య ఆధారంగా పారశాలలు, ప్రభుత్వ కార్యాలయాలకు ఒపుమానాలను, గుర్తింపును ఇచ్చింది. తరువాత కొంతమంది శాస్త్రవేత్తలు చనిపోయిన పిచ్చుకల జీర్ణ వ్యవస్థలోని పదార్థాలను పరిశీలించారు. దానిలో మూడు వంతులు పంటలను నాశనం చేసే క్రిమికీటకాలు ఉండగా ఒక వంతు మాత్రమే ధాన్యపు గింజలు ఉన్నట్లు కనుగొన్నారు. పిచ్చుకలు మానవులకు ఎంతో ఉపయోగం కలిగించే పక్కలని వారి పరిశోధనల ద్వారా నిర్దారణకు వచ్చారు. పిచ్చుకలను నాశనం చేసే ప్రయత్నాల వలన పంట దిగుబడి పెరగకపోగా మరింతగా తగ్గిపోయింది.

నిజం తెలుసుకున్న తరువాత పిచ్చుకలను చంపే ఈ ఉద్యమాన్ని ప్రభుత్వ ఆపివేసింది. కానీ అప్పటికే జరగాల్సిన నష్టం జరిగిపోయింది. మిడతలను తినే పిచ్చుకలు లేకపోవడంతో పంటలపై మిడతల దాడి ఎక్కువయింది. దానితో పాటు ప్రతికూల వాతావరణ పరిస్థితులు కూడా తోడుయ్యాయి. అతిపెద్ద కరువుకు దారితీశాయి. మిడతలను చంపడానికి కీటక నాశనులను పెద్దమొత్తంలో వినియోగించడం ప్రారంభించడంతో నేల నాణ్యత క్షీణించిపోయింది. పొలాలలో పనిచేయాల్సిన రైతులు వ్యవసాయం గిట్టుబాటు కాకపోడంతో వేలసంఖ్యలో గ్రామాలను వదిలి పరిశ్రమలలో కార్యాలయాలగా పనిచేయడానికి వలన వెళ్ళారు.

- ఏ ఆహారపు గొలుసు గురించి పైన చర్చించడం జరిగింది?
- వంటపొలాలలోనీ ఆహారపు గొలుసును, ఈ ఉద్యమం ఏవిధంగా ఆటంకపరించింది?
- ఈ అవరోధాలు పర్యావరణంపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపాయి?
- ఆవరణ వ్యవస్థలో ఒక జీవిని చంపడం భావ్యమేనా? ఇది ఏవిధంగా ప్రమాదం కలిగించింది?
- వాస్తవానికి పిచ్చుకలే భాద్యలా? పంట దిగుబడి తగ్గడానికి సరైన కారణం ఏమిటి?
- శాస్త్రవేత్తలు ఏం కనుగొన్నారు? తప్పును సరిదిద్దుకునే ఏధంగా సహాయపడగలిగారా? ఎందుకలా చేయలేకపోయారు?
- మానవ చర్యలు పర్యావరణం మీద ఏవిధమైన ప్రభావాన్ని కలిగిస్తున్నాయి?
- ఇలాంటి వీపత్తులు సంభవించకుండా, నీపు ఎలాంటి సలహాలు ఇస్తావు?

ఈవ తరగతి జీవశాస్త్ర పుస్తకంలోని “మనవి” గేయం చదవండి. ప్రస్తుతం మన పరిస్రాలలో కూడా పిచ్చుకలు మొదలైన పక్కలు అంతరించి పోయే ప్రమాదం కలగడానికి గల కారణాలను మీ తరగతిలో చర్చించండి.

నివారణ చర్యలు



క్రమిసంహారకాల వల్ల కలిగే అపాయకరమైన ప్రభావాల నుండి మనల్ని ఇతర జీవులను సంరక్షించే మార్గాల గురించి ఆలోచిస్తే పెస్టిసైడ్సు వాడడం పూర్తిగా ఆపడమే తక్కణ చర్యగా కనిపిస్తుంది. ‘అన్ని పెస్టిసైడ్సు వాడడం పూర్తిగా ఆపివేయాలని’ చెప్పడం సులభమే, కానీ చీడలను నియంత్రించే విధానాల మీద దృష్టి ఉంచాలి. పెస్టిసైడ్సు వాడిన తరవాత కూడా, తెగుళ్ళ వలన ఆపోర నష్టం జరుగుతుంది. పెస్టిసైడ్సు వాడడం పూర్తిగా ఆపివేస్తే పంటలపై దాడిచేసే వ్యాధుల పరిస్థితి ఏమిటి? అవి ఎలా నియంత్రించబడతాయి. పెరిగే జనాభాకు అవసరమయ్యే పంటలు ఏమవుతాయో ఆలోచించండి.

పంటలకు హోనిచేసే చీడఫీడలను నివారించేందుకు అనుసరించే పద్ధతులు ప్రమాదరహితంగా ఉండడంతో పాటూ పరిసరాల పరిరక్షణకు అనుగుణమైన జైవిక నియమాలను పాటించేవిగా ఉండాలి. అప్పుడు మాత్రమే ఈ దీర్ఘకాలిక సమస్యకు సరైన పరిష్కారం దొరుకుతుంది. అలాంటి కొన్ని ఆచరణయోగ్యమైన పద్ధతులను పరిశీలిద్దాం.

పంట మార్పిడి: ప్రతీ సంవత్సరం ఒకే పంటను కాకుండా వేరువేరు పంటలను పండించే పంటమార్పిడి విధానాన్ని పాటించడం వల్ల తెగుళ్ళను, వాటివల్ల కలిగే నష్టాన్ని నివారించవచ్చు. తెగుళ్ళకు సంబంధించిన పూర్వాపరాలను తెలుసుకోడం: ఏ తెగులు ఎలా వ్యాపిస్తుంది. దీనికి మూల కారణాలు ఏమిటి అనే విషయాలను పూర్తిగా అర్థం చేసుకోడంవలన పంట నష్టాన్ని నివారించవచ్చు.

జైవిక నియంత్రణ: తెగుళ్ళు కలిగించే కారకాలను తినే పరాన్న జీవులను నిశాచర మాంసభక్షకులు (Nocturnal predators) ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా తెగుళ్ళను నివారించవచ్చు. వంధ్యత్వం: తెగుళ్ళు కలిగించే క్రమి కీటకాల పురుష జీవుల పునరుత్పత్తి సామర్థ్యం కోల్పోయేలా వంధ్యత్వం చేయడం ద్వారా వాటి వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు.

జన్మ ఉత్పరివర్తన రకాలు: వివిధ రకాల తెగుళ్ళను, వాతావరణ పరిస్థితులను తట్టుకునే జన్మసంబంధ రకాల అభివృద్ధిచేయడం ద్వారా పురుగుమందుల వినయోగాన్ని తగ్గించవచ్చు. పర్యావరణానైతికత కలిగి ఉండడం: ఇతర కారణాలతో పోలిస్తే మానవ కార్బికలాపాలే పర్యావరణం మరియు సహజ ప్రవంచంపై తీవ్రమైన ప్రభావం చూపుతున్నాయి. కనుక పర్యావరణం పట్ల నైతిక విలువలను కలిగి ప్రవర్తించాలి. చట్టాలు ఉన్నంత మాత్రాన సరిపోదు. పర్యావరణం పరంగా ఏది సరి అయినదో, ఏది సరికానిదో తెలుసుకుని ప్రపార్థించాలి.

ప్రతిబక్షరూ పర్యావరణం పరిరక్షణ పట్ల సరైన అవగాహన కలిగి ఉండాలి. ప్రకృతిని రక్కించుకోడం అంటే మనల్ని మనం కాపాడుకోడమే. మీ ఇంగ్లీషు పుస్తకంలో ఖచ్చితంగా "Or Will the Dreamer wake?" అనే పద్మాన్ని చవవండి.

సౌంధ్యంతో

- మారప్పన్ బృందం 2006లో “కాల్మేరు సరస్సు 1967 నుండి 2004 వరకు పరిస్థితులు” అనే అంశంపై చేసిన పరిశోధన పత్రాలు.
- విద్యాసాగర్ గుమ్మడవల్లి, రవిశంకర్ పిస్ట్యూ శ్రీను నూతి మరియు పవన్.కె.మనికౌండ ఏదులాబాదు రిజార్వేయర్స్‌పై చేసిన పరిశోధన ఇంటర్వెషన్ల జర్నల్ ఆఫ్ లైఫ్ సైన్సెస్, బయోటెక్నాలజీ, ఫార్మారీసర్క్స్‌లో ప్రచరించబడిన పరిశోధన పత్రం.



కీలక పదాలు

ఆహారపు గొలుసు, ఆహార జాలం, ఆహార పిరమిడ్, సంఖ్యా పిరమిడ్, జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్, క్రిమిసంహారకాలు, జైవిక వ్యవస్థాపనం, జైవిక వృద్ధీకరణం, పర్యావరణ నైతికత.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?



6JH12X

- ఒక జీవినుండి మరొక జీవికి శక్తిప్రసారమయ్యే విధానాన్ని ఆహార జాలకం తెలియజేస్తుంది.
- ఆహారపు గొలుసులో బాణాలు ఆహారాన్ని దానిని తినే జీవికి మధ్య సంబంధాన్ని సూచిస్తాయి.
- జీవుల మధ్య సంబంధాలను శక్తి ప్రవాహాన్ని సంఖ్యాపిరమిడ్, జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ల ద్వారా తెలియజేయవచ్చు.
- పిరమిడ్ అనునది జ్యామితీయ ఆకారంలో ఉన్న నిర్మాణం.
- సంఖ్యాపిరమిడ్ ఆహారపు గొలుసులో ఒక్కాక్కు పోషకస్థాయిలో ఉన్న జీవుల సంఖ్యను తెలియజేస్తుంది.
- జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ ఆహారపు గొలుసులో ఒక్కాక్కు పోషక స్థాయిలో ఉన్న ఆహార లబ్ధుతను, శక్తి మూలాధారాలను తెలియజేస్తుంది.
- జీవ ద్రవ్యరాశిని జీవ ఇంధనంగా కూడా ఉపయోగించవచ్చు.
- తెగుళ్ళ నివారణకు పంటలలో ఉపయోగించే క్రిమిసంహారకాలు విషపూరితమైనవి కావడం వలన పర్యావరణానికి హని కలిగిస్తాయి.
- ఆహార గొలుసులోకి కాలుష్యాలు ప్రవేశించడాన్ని జైవిక వ్యవస్థాపనం అంటారు.
- ఒక పోషక స్థాయినుండి మరొక పోషకస్థాయిని కాలుష్యకారకాలు ప్రవేశించి పోగుపడడాన్ని జైవిక వృద్ధీకరణం అంటారు.
- అపాయకరమైన ప్రభావాలు లేకుండా అధిక ఉత్పత్తి పొందడానికి పంట మార్పిడి, జీవనియంత్రణ, జన్మనంబంధ రకాల అభివృద్ధి మొదలైన పద్ధతులు పురుగు మందులకు ప్రత్యమ్మాయాలుగా పనిచేస్తాయి.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా

- ఆహారపుగొలుసులో ఒక పోషకస్థాయి నుండి మరొక పోషకస్థాయికి బదిలీ అయిన శక్తి ఏమవుతుంది?(AS1)
- ఆవరణ వ్యవస్థలోని పిరమిడ్లు మరియు ఆహారపు గొలుసులు వేటిని సూచిస్తాయి?(AS1)
- ఏదైనా ఒక ఆహారపు గొలుసు యొక్క సంఖ్యాపిరమిడ్పై లఘుటీక రాయండి. కింద ఇవ్వబడిన సంఖ్యా పిరమిడ్ నుండి నీవు ఏం గ్రహించావు?(AS1)

ఎ) చెట్టు	బి) కీలకం	సి) వడ్రంగిపిట్ట
-----------	-----------	------------------
- జీవ ద్రవ్యరాశి అనగానేమి? కింద ఇవ్వబడిన ఆహారపు గొలుసును ఉదాహరణగా తీసుకొని, జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ను గీయండి.(AS1)

ఎ) గడ్డి	బి) శాకాహారులు	సి) మాంసాహారులు	డి) గ్రద్ద లేదా రాబందు
----------	----------------	-----------------	------------------------

5. ఈ పారం చదివిన తరువాత ‘విషఫూరిత పదార్థాల వాడకం ఆవరణ వ్యస్థను ఏవిధంగా ప్రభావితం చేస్తున్నాయి’ అనే దానిపై మీరు అర్థం చేసుకున్న విషయాలను రాయండి.(AS1)
6. క్రిమికీలుకాల బారినుండి పంటలను, ఆహారపదార్థాలను నివారించే క్రిమిసంహారకాలను ఉపయోగించాలా? లేదా ప్రత్యామ్నాయాలను ఆలోచించాలా? ఈ విషయం గురించి మీ అభిప్రాయాన్ని, దానికి గల కారణాలను రాయండి.(AS1)
7. పోషకస్థాయి అంటే ఏమిటి? జీవావరణ పరిమితీలో అది దేనిని తెలియజేస్తుంది?(AS1)
8. ఆవరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రసరణ గురించి వివరంగా తెలుసుకోవాలంటే, నీవేమి ప్రత్యులను అడుగుతావు?(AS2)
9. ఆహారపు వలనుండి మాంస భక్కకాలను తొలగిస్తే ఏం అవుతుంది?(AS2)
10. మీ పెరటిషేటలోని ఒక మొక్కను పరిశీలించండి. ఉత్పత్తిదారులు, వినియోగదారుల సంబంధంపై సంక్లిష్ట నీవేదిక రాయండి.(AS3)
11. జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ను వివరించాలంటే ఎలాంటి సమాచారం అవసరమవుతుంది?(AS4)
12. ఎగువ పోషకస్థాయి వినియోగదారునిగా నిన్ను ఉపహాయించుకొని సంఖ్యాపిరమిడ్ను గీసి దాని దిగువ స్థాయిల గురించి రాయండి.(AS5)
13. మీ తోటి విద్యార్థులలో చైతన్యం కలిగించడానికి పర్యావరణ స్నేహపూర్వక కృత్యాలపై నినాదాలు రాయండి.(AS7)
14. క్రిమిసంహారకాల వాడకాన్ని ఆపివేసి నేల కాలుప్యం నివారించడానికి సహాయపడే ఏవైనా మూడు కార్బ్రూక్మాలను సూచించండి.(AS7)

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తుంచండి

1. ఆహారపు గొలును దేనితో మొదలవుతుంది?

ఎ) శాకాహారి	బి) మాంసాహారి	సి) ఉత్పత్తిదారు	డి) ఏదీకాదు
-------------	---------------	------------------	-------------

()
2. దేనికోసం మొక్కలు పోటీవడవు?

ఎ) సీరు	బి) ఆహారం	సి) స్ఫలం	డి) పైవన్నీ
---------	-----------	-----------	-------------

()
3. క్రిమిసంహారకాల వాడకాన్ని పూర్తిగా ఆపివేయడం అంటే

ఎ) పురుగుమందుల వాడకంపై నియంత్రణ	సి) పర్యావరణ స్నేహపూర్వక వ్యవసాయ పద్ధతులను ప్రోత్సహించడం.
బి) పురుగుమందుల నిశేధం	డి) జీవరసాయనాల పరిత్రమలను మూసి వేయించడం.

()
4. చార్లెస్ ఎల్స్ ప్రకారం కింది వానిలో సరైన వాక్యం.

ఎ) మాంసాహారులు పిరమిడ్ శిఖరభాగంలో ఉంటాయి.	సి) పిరమిడ్ శిఖరభాగంలో ఉత్పత్తిదారులు ఉండవు.
బి) పిరమిడ్ శిఖరభాగంలో ఎక్కువ శక్తి గ్రహించబడుతుంది.	డి) ఎ మరియు సి

()

పాఠం

10

సహజ వనరులు



నీరు, నేల, అడవులు, వృక్ష జంతుజాలాలు మొదలైన సహజ వనరులు గురించి, వాటిని సంరక్షించే విధానాల గురించి కింది తరగతులలో మనం తెలుసుకున్నాం. మానవ కార్యకలాపాల వల్ల సహజ వనరులు కలుషితమవడం గురించి కూడా మనం తెలుసుకున్నాం. ఈ భూమిపై సహజ వనరులు ఎంతో పుష్టులంగా ఉన్నాయి. కానీ వీటిని మనం సరైన రీతిలో వినియోగిస్తున్నామా? సహజ వనరులను ప్రభావితం చేసే మానవ విధానాలు, వనరులను సుస్థిరపరుచుకుంటూ సంరక్షించే ప్రయత్నాలను గురించి మనం తెలుసుకుందాం!



6JKHQU

- మీ పరిసరాలలో గల సహజ వనరులను నమోదు చేయండి. అతి తక్కువగా అందుబాటులో ఉన్న వనరు ఏదో కనుగొని, దాని గురించి వివరంగా తెలుసుకోండి. కింది ప్రశ్నలు, సహజ వనరుల గురించి మరింత తెలుసుకునేలా మిమ్మల్ని ఆలోచింపజేస్తాయి.
- ప్రస్తుతం మీ పరిసరాలలో అతి తక్కువగా అందుబాటులో ఉన్న సహజ వనరు ఏది? అది మీపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?
 - అంతకుముందు లేదా పూర్వం ఈ వనరు ఆధికంగా ఉండేదా?
 - కాలం గడుస్తున్నకొద్ది ఈ వనరు ఎందుకు తగ్గిపోయింది?
 - ఈ వనరును కాపాడుకోవాలంటే ఏం చేయాలి? (నీవేం చేస్తావు?)

ఒక ప్రధానమైన సహజ వనరు యొక్క కొరత ఏర్పడితే ఏమవుతుందో తెలుసుకోవడానికి ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని రెండు గ్రామాలలో నిర్వహించిన పరిశోధనలను అధ్యయనం చేద్దాం.

సందర్భం-1: రెండు గ్రామాలలోని భూగర్భజలాల పరిస్థితి

గ్రామం-1లో భూగర్భ జలాలు పుష్టులంగా ఉన్నాయి. గ్రామం-2లో నీటి కొరత తీవ్రంగా ఉన్నది. ఈ రెండు గ్రామాలలోని భూగర్భజలాల పరిస్థితిని సర్వే చేశారు. బావుల ద్వారా నీటి పారుదల, నీటి వసతి, దాని అందుబాటుపై పూర్తి అవగాహనకు, బావుల గణాంకాలు నేకరించారు. ఈ రెండు గ్రామాలలో బావుల సొంతదార్ల నుండి, ఒక ప్రశ్నావాళిని ఉపయోగించి

బావుల ద్వారా నీటిపారుదలపై అవసరమైన సమాచారం సేకరించారు.

సాంత బావులున్న 25 కుటుంబాల యొక్క సామాజిక, ఆర్థిక అంశాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని మరొక ప్రశ్నావళి ద్వారా వివరంగా సేకరించారు. గత 5 సంవత్సరాల నుండి భూగర్భ జలాల అందుబాటులో వచ్చిన మార్పులను, ఈ కుటుంబ సభ్యులను అడిగి తెలుసుకున్నారు.

గ్రామం-2లో బావులకు ప్రత్యోమ్మాయాలేవీ లేవు. గ్రామం-1లో ఉండే ఒక చెరువు ఇంకుడు చెరువుగా మార్చబడడం వలన నీటి సదుపాయం బాగానే ఉంది.



మీకు తెలుసా?



6JM9FN

నీటి ప్రవాహాలకు అడ్డంగా రాళ్ళు, మట్టితో అడ్డకట్టలు కట్టి ఏర్పాటు చేసే నీటి నిల్వలను ఇంకుడు చెరువులు (Percolation tanks) అంటారు. బంకమట్టి, ఇసుక, కంకర, గులకరాళ్ళు మొదలైన వాటిని బాగా కలిపి ఒక దానిపైన ఒకటి వచ్చేటట్లుగా పొరలు పొరలుగా చెరువు సేలను, అంచుల వెంబడి కష్టాతారు. తరువాత దీనిని గట్టిగా కుదురుకునేలా చేస్తారు. వ్యవసాయం కోసం నీటిని సరఫరా చేయడానికి మట్టికట్టకు తూము ఏర్పాటు చేస్తారు. పూర్తి నీటి నిల్వ మట్టానికి అడుగు మట్టానికి మధ్య నాలుగోవంతు ఎత్తులో తూమును ఏర్పాటు చేస్తారు. అందువల్ల తగినంత నీటిని విడుదల చేసుకోడానికి వీలుకలుగుతుంది.



ఇంకుడు చెరువు

వృత్తులు పంట విధానాలు, భౌగోళిక స్థితిగతులు, మౌలిక సదుపాయాలు సామాజిక సేవలు వంటి అంశాల దృష్ట్యా గ్రామం-1, గ్రామం-2 ఒకేవిధంగా ఉన్నాయి. రెండు గ్రామాలలో చిన్న రైతులు చాలా ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నారు. సరాసరి కుటుంబ ఆదాయం గ్రామం-1లో ఎక్కువ. ఈ రెండు గ్రామాల్లో వ్యవసాయమే ముఖ్యమైన జీవనాధారం. బావులే నీటిపారుదలకు మూలం. కుటుంబ ఆదాయం, భూగర్భజలం యొక్క స్థాయిపైనే ఆధారపడి ఉంటుంది. కుటుంబ ఆదాయాన్ని ప్రభావితం చేసే పంటల క్రమం, ఈ గ్రామాల్లో వేరుగా ఉంది.

గత కొన్ని సంవత్సరాలుగా వర్షపొతుల సరిపడా లేకున్నా, ఈ గ్రామ ప్రజలు వరి పండించడానికి సంసిద్ధతను చూపారు. కింది పట్టికను పరిశీలించండి.

పట్టిక-1

గ్రామం	మొత్తం వైశాల్యం (ఎకరాలలో)	నీటిపారుదల కలిగిన భూవైశాల్యం యొక్క శాతం	బావుల సంఖ్య	శాంపిల్ పరిమాణం
గ్రామం-1	3791	25	155	25
గ్రామం-2	2970	15	175	25

- **గ్రామం-1లో ఎన్ని ఎకరాల భూమికి, నీటిపారుదల వసతి ఉంది?**
- **గ్రామం-1లోని భూమి మొత్తానికి నీటిపారుదల వసతి కలిగించాలంటే ఎన్ని బావులు అవసరం?**
- **గ్రామం-1లో బావుల సంఖ్య తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ నీటిపారుదల వసతి గల భూ వైశాల్యం గ్రామం-2లో కన్నా ఎక్కువ. ఇది ఎలా సాధ్యం? నీటిపారుదల కలిగిన భూమి యొక్క వైశాల్యం పెరుగుతున్న జనాభాతో మారుతూ ఉంటుందా?**
సాగుభూమి వైశాల్యంలో వచ్చిన మార్పు, బావుల సంఖ్యలో వచ్చిన మార్పు శాతం, గత 5 సంవత్సరాలలో ఉన్న పంటల క్రమం మొదలైన అంశాల గురించి గ్రామ ప్రజలు చెప్పిన విపరాలు పట్టిక-2లో ఇవ్వబడినాయి.
ఈ గ్రామాల్లో జనాభా 5 సంవత్సరాలలో దాదాపు 10% పెరిగింది.

పట్టిక-2: ఐదు సంవత్సరాల తరవాత పరిస్థితి

గ్రామం	నీటిపారుదల గల వ్యవసాయ భూమి మార్పు శాతం	బావుల సంఖ్య తగ్గుదల శాతం	పంటలలో వచ్చిన మార్పు శాతం							
			పరి		పత్రి		సుప్పులు		మొత్తం	
			ఖ	ర	ఖ	ర	ఖ	ర	ఖ	ర
గ్రామం-1	-14	-39	-17	-17	163	86	11	-17		
గ్రామం-2	-30	-68	-22	-50	27	138	-05	-50		

‘ఖ’ ఖరీఫ్ ను ‘ర’ రబీపంటను సూచిస్తుంది.

బుఱాత్క విలువలు తగ్గుదలను, ధనాత్క విలువలు పెరుగుదలను సూచిస్తాయి.

- ఇప్పటి బావుల సంఖ్య 155 అయితే, ఐదేళ్ళ క్రితం వాటి సంఖ్య ఎంత?
 - ‘బావుల సంఖ్య తగ్గిపోవడం’ అనేది ఏం సూచిస్తుంది?
 - బావుల సంఖ్య తగ్గిపోవడం, పంటలపై ఏవిధమైన ప్రభావం చూపుతుంది?
 - రెండు పట్టికలను పోల్చుండి. రెండు గ్రామాల్లో ఉన్న నీటిపారుదల వసతి గల భూ వైశాల్యం గురించి రెండు పట్టికలు ఏం చెప్పున్నాయో రాయండి.
 - ఏ గ్రామం ఎక్కువగా ప్రభావితమైంది?
 - గ్రామాల్లో పండించే పంటల రకాలలో వచ్చిన మార్పు ఏమిటి?
- ఎక్కువ లోతైన భూగర్జు జలస్థాయిని చేరడానికి, ఉపరితలం నుండి నీరు ఆవిరి కావడాన్ని తగ్గించడానికి తవ్విన బావులన్నీ దాదాపు బోరుబావులుగా మార్చబడ్డాయి. గత ఐదేళ్ళలో బావులన్నీ ఎండిపోయి నీటిస్థాయి బాగా పడిపోయింది. ఆనాటికి గ్రామం-2లో 85%, గ్రామం-1లో 45% బావులు ఎండిపోయాయి.
- ఒకవేళ గ్రామం-1లో 45% బావులు ఎండిపోతే, బావుల సంఖ్య 39% తగ్గిపోతే, ఎంత శాతం బావులు, గొట్టపుబావులుగా మార్చబడ్డాయి?

- రెండు గ్రామాల వివరాలను పోల్చగా ఏ గ్రామంలోని బావులు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఎండిపోయాయి? మరో గ్రామంలో ఈ విధంగా జరగకపోవడానికి గల కారణమేమిటి?
 - తక్కువ భూమి గల సన్నకారు రైతులు, ఎక్కువ భూమిగల రైతులలో ఎవరి బావులు ఎండిపోవడం వలన ఎక్కువ ప్రభావితమైనారు?
 - ఒకవేళ నీటివనరు తగ్గినా లేదా నీటి సదుపాయం లేకపోయినట్లయితే, అది నేల యొక్క స్వభావంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?
 - ఎండిపోతున్న బావులు, ఆ ప్రాంత ప్రజలపై ఏవిధమైన ప్రభావం చూపుతున్నాయి?
 - గ్రామం-2లో నీరు బాగా తగ్గిపోవడానికి గల కారణమేమిటి?
- బావులు, బోరుబావులలోని నీటిని విద్యుత్థక్తితో బయటకు పంపుచేస్తారు. పంపుసెట్లను బిగించుటకు, పైపులను లేదా గొట్టలను పొలాలలోకి బిగించుటకు, వాటిని సంరక్షించుటకు, విద్యుత్థక్తి బిల్లులపై విన్న రైతులు ఎక్కువ డబ్బును ఖర్చు చేస్తున్నారు. ఒక ఎకరంపై పెట్టిన పెట్టుబడి మరియు చేస్తున్న ఖర్చు గ్రామం-1లో (నీటి సదుపాయం ఉన్న గ్రామం) చాలా తక్కువ మరియు గ్రామం-2లో (నీటి సదుపాయం అతి తక్కువ గల గ్రామం) చాలా ఎక్కువ.

పట్టిక-3: చిన్న పెద్ద రైతులు బావుల ద్వారా నీటిపారుదలపై వారు భలించే వార్షిక ఖర్చు

గ్రామం	రైతు రకం	బోరుబావి లోతు (అడుగులలో)	బావిద్వారా నీటి పారుదల		బోరుబావుల ద్వారా నీటి పారుదలకు కలిగించబడిన భూమి శాతం అయిన ఖర్చు మొత్తం/ ఎకరానికి/ ఒక సంవత్సరంలో
			ఖర్చు	రబీ	
గ్రామం-1	పెద్ద	130 - 200	2.50	1.24	25,000 - 70,000
	చిన్న	110 - 180	2.00	1.13	25,000 - 65,00
గ్రామం-2	పెద్ద	90 - 300	1.53	0.87	22,000 - 50,000
	చిన్న	60 - 200	0.99	0.46	20,000 - 45,000

- చిన్న మరియు పెద్ద రైతులిద్దరికీ నీటి వనరు అందుబాటు ఒకేవిధంగా ఉండా?
- ఒక ప్రాంతంలో ఉన్న ప్రతి వ్యక్తికి నీటి అందుబాటు ఒకేవిధంగా ఉండాలా?
- రబీ కాలంలో కన్నా ఖర్చు పంట కాలంలో ఒక బావి నుండి ఎక్కువ భూమికి నీటిపారుదల లభిస్తుంది. ఇది ఎలా సాధ్యపడుతుంది? దీనిని రైతు ఎలా వినియోగించుకోవాలి.
- ఒక బావి ద్వారా, 2.5% సాగుభూమికి నీటిపారుదల లభిస్తే, మొత్తం భూమికి నీరు అందాలంటే ఎన్ని బావులు అవసరం?
- బావుల సంఖ్య, బావి లోతు - ఈ రెండింటిలో ఏది ఖర్చుపై ఎక్కువ ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?
- గ్రామం-2లో ఒక సన్నకారు రైతు సాగు భూమిపై ఖర్చుచేసే డబ్బు ఎంత? చిన్న రైతు ఈ డబ్బును ఏవిధంగా పొందుతాడు?
- సన్నకారు రైతు లేదా చిన్న రైతులు ఈ ఖర్చును తగ్గించుకోవాలంటే ఏ చర్యలు చేపట్టాలి? (ఉదా: నీటి ఎద్దడిని తట్టుకునే పంటలు పెంచడం)

- నీటి పారుదల వసతి గల భూ వైశాల్యాన్ని మొత్తం పెంచాలంటే బోరుబావి యొక్క లోతును పెంచడమే తగిన పరిష్కారమా? అవును లేదా కాదు లేదా ఎందుకు?



మొక్క తెలుసా?

గత కొన్ని సంవత్సరాల నుండి బుతుపవనాల రాకడలో మార్పులు సంభవించడం వలన, భూగర్జుజలాల వినియోగంపై ఒత్తిడి పెరిగింది. డ్రెల్లింగ్, లోతైన గొట్టపుబావులు, బోరుబావులను తవ్వడం వంటి చర్యల వలన విచక్షణారహితంగా రాష్ట్రంలోని భూగర్జుజలాన్ని వాడడం వలన, ఈ వనరు బాగా తరిగిపోతున్నది. మన రాష్ట్రంలో 1998-2002 మధ్యకాలంలో సరాసరిగా నీటి స్థాయి 3 మీటర్లదాక తగ్గింది.

గ్రామం-1, గ్రామం-2లలో వ్యవసాయం చేస్తున్న చిన్న, పెద్ద రైతుల ఆధాయాలను విశేషించాం.

పట్టిక-4: పంటల నుండి పొందిన ఆదాయం

గ్రామం	రైతు రకం	ఎకారాకు ఆదాయం				ఎకారాకు సంవత్సర ఆదాయం
		వరి ఖరీప్	వరి రచీ	పత్తి	నువ్వులు	
గ్రామం-1	పెద్ద	8200	8700	4900	3300	25100
	చిన్న	7046	8490	10889	3110	29535
గ్రామం-2	పెద్ద	10698	5970	4000	3595	24263
	చిన్న	9128	7380	3031	2650	22189

- గ్రామం-2లో ఏ పంట చిన్నరైతుకు చాలా లాభదాయకంగా ఉంటుంది?
- గ్రామం-1, వడ్డిచెర్ల గ్రామాలలోని పెద్ద, చిన్నరైతుల మధ్య ఉన్న తేదా ఏమిటి?
- గ్రామం-1 లో వరికి బదులు ఏ పంట చిన్నరైతుకు లాభదాయకంగా ఉంటుంది?
- వరి నీటిని అత్యధికంగా వినియోగించుకునే పంట అయినప్పటికీ, రైతులు ఎందుకు వరినే పండించాలనుకుంటున్నారు?
- తరిగిపోతున్న నీటి వనరు యొక్క ప్రభావం రైతులపై ఏవిధంగా ఉంది?
- గ్రామం-2లో నివసిస్తున్న చిన్న రైతు ఆదాయం, అతని ఖర్చుకు సరిపడ ఉన్నదా?
- గ్రామం-2లో చిన్న రైతుల యొక్క దయనీయమైన పరిస్థితులకు ఇతర ప్రధాన కారణాలేమైనా ఉన్నాయా?
- గ్రామం-2లో చిన్న రైతుకు వ్యవసాయం ఒక వృత్తిగా, లాభదాయకంగా ఉంటుందని అనుకుంటున్నారా?
- తన అవసరాలు తీర్చుకోవడానికి రైతు ఇతర వృత్తులను ఎంచుకోవాలా?
- గ్రామం-2లో నీటి వసతి చిన్న రైతుపై ఏవిధమైన ప్రభావం చూపిస్తుంది?

సెంటర్ ఫర్ వరల్డ్ సాలిడారిటీ (సికింద్రాబాదు, ఆంధ్రప్రదేశ్), గ్రామాలలో ఎండిపోతున్న బావులలో నీరు చేరుకునేలా, భూగర్జుజలాలపై నుస్థిరత్వంపై దృష్టి కేంద్రీకరించింది. రైతులందరూ సమిష్టిగా నీటిని పంచుకొని వాడుకునే విధంగా ప్రోత్సహించారు. ఒకే నీటి వనరును ఉపయోగించుకునే విధంగా, రైతులు చిన్న, పెద్ద గ్రూపులుగా ఏర్పడ్డారు. డ్రిష్ట్ మరియు స్ట్రోంకలర్స్ సూక్ష్మ నీటిపారుదల (మైక్రో ఇరిగేషన్) పద్ధతులను అనుసరించేలా

రైతులు స్వార్తిని పొందారు. వర్షపు నీటి సంరక్షణకై ఇంకుడు గుంతలను (Percolation pits) తవ్వారు.

ఇంకుడు గుంతలు ఎండిపోయిన బోరుబావులలో తిరిగి నీటి నిల్వలు పెంచడానికి తోడ్పుడతాయి. సిమెంటు ఇటుకలు లేదా రాళ్ళతో 30 సెం.మీ. మందంగల గట్టు, కట్టలు నిర్మిస్తారు. లోపల రాళ్ళు, మట్టితో నింపుతారు. ఇవి నీటి ప్రవాహాన్ని ఇంకేలా చేసి భూగర్భజలాలలను పెంచుతాయి.

- బావులలోకి నీరు చేరేలా చేయడం ఎలా?
- గ్రామం-2లో ఎండిన బావులలోకి నీరు చేరేలా చేసినట్లయితే రైతుకు ఏవిధంగా సహాయపడుతుంది?
- పైన ఉదహరించిన అధ్యయనం, నీటి వనరు మరియు రైతులపై దాని యొక్క ప్రభావం గురించి ఏం చెబుతుంది?

అందరికీ నీరు



భూమిపై ఉన్న మొత్తం నీటిలో, సముద్రాలు, మహో సముద్రాలు, భూగర్భజలాలలో ఉన్న నీటిలో 97 శాతం ఉప్పునీరే. 2.5 నుండి 2.75 శాతం మాత్రమే మంచినీరు. దీనిలో 1.75 నుండి 2 శాతం (మూడింట రెండు వంతులు) నీరు గ్రేషియర్లు, మంచు, హిమపాతం రూపంలో గడ్డకట్టి ఉంటుంది. 0.7 నుండి 0.8 శాతం మంచినీరు భూగర్భజలంగా, నేలలో నీటి ఆవిరి రూపంలో ఉంటుంది. 0.01 శాతం కంటే తక్కువ పరిమాణంలో మంచినీరు ఉపరితల జలం రూపంలో సరస్సులు, నదులలో ఉంటుంది. మంచినీరు చాలా తక్కువగా ఉన్నప్పటికే విచక్షణతో ఉపయోగించినట్లయితే చాలా కాలంవరకు అందుబాటులో ఉంటుంది.

- నీటిని విచక్షణతో ఎలా వినియోగించవచ్చని అనుకుంటున్నావు?
- వడ్డిచెర్లలో కన్నా వనపర్తిలో రైతుల పరిస్థితి బాగుండడానికి కారణమేమిటి?
- వడ్డిచెర్ల, వనపర్తి గ్రామాలలో రైతులు, భూగర్భ జలవనరులను ఏవిధంగా సంరక్షించు కుంటున్నారు?



మీకు తెలుసా?

పూర్వం వాటర్ఫెడ్ (రెండు నదులు లేదా కాలువల మధ్యగల భూ ప్రాంతం) ఆధారంగా, నిపుణులైన రైతులు గ్రామ సరిహద్దులను నిర్ణయించేవారు. రెండు గ్రామాల మధ్యగల మురుగు నీటిపారుదల వ్యవస్థ ఆధారంగా, ఈ హద్దులు నిర్ణయించబడేవి. వ్యవస్థలోని సభ్యులందరూ వీటిని సామాజికంగా అంగీకరించేవారు.

నీటి వనరులను సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోడంలోనే అభివృద్ధి దాగి ఉంటుంది అని తెలిపిన మరొక అధ్యయనాన్ని పరిశీలించాం.

సందర్భం-2: గ్రామం-3 లో నీటి యాజమాన్యం దిశగా ఒక ప్రయత్నం

సరైన మార్గదర్శకత్వంలో గ్రామ ప్రజలు అందుబాటులో ఉన్న నీటిని సరైన రీతిలో ఏవిధంగా వాడుకోవచ్చునో ఈ అధ్యయనం తెలియజేస్తుంది. అధ్యయనానికి ముందు,

గ్రామం-3 యొక్క సర్వే కింది విషయాలను తేటతెల్లం చేసింది. (i) సాగుభూమి కన్నా బీడు భూములు విస్తృతంగా ఉండేవి; (ii) తక్కువ అక్షరాస్యత; (iii) శ్రామికులు తక్కువగా ఉండేవారు; (iv) చిన్న కమతాలలో లేదా పొలాలలో క్రిమిసంహరకాలు మరియు ఎరువులు ఎక్కువగా వాడేవారు; (v) పంట దిగుబడి తక్కువగా ఉండేది; (vi) గ్రామంలో నీటి సంరక్షణ నిర్మాణం ఒక్కటి కూడా లేదు. ఉత్సాధకత, ఆదాయాన్ని పెంపొందించే విధానాలు (నేల, నీటి సంరక్షణ పద్ధతులు) ఈ గ్రామంలో ఎలా అమలు జరిగాయో పరిశీలిద్దాం.

ఇంటర్వెన్షన్ల క్రాప్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఫర్ సెమి-ఎరిడ్ ట్రాపిక్స్ (ICRISAT) గ్రామస్తులను పెద్ద సంఖ్యలో విద్యావంతులను చేయడమే కాకుండా, స్వర్ణ ధరతో నీటి నిలువ మరియు నేల సంరక్షణ నిర్మాణాలు చేపట్టడానికి కావలసిన సాంకేతికతను అందించారు. ఈ పద్ధతులన్ని సామాజికంగా, వ్యక్తిగతంగా రైతుపై కేంద్రీకరింపబడ్డాయి. కొన్ని వనరులను తిరిగి పొందడానికి, కొన్నింటిని తరిగిపోకుండా సంరక్షించుకోవడానికి ఈ పద్ధతులు సహకరించాయి. కావున, సుస్థిర యాజమాన్యం చేపట్టడం జరిగింది.

- ICRISAT అంటే ఏమిటి? ఎక్కడ ఉంది? అది నిర్వహించే కార్బూక్మాలపై మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించి నివేదిక తయారుచేయండి.

సముదాయ ఆధారిత విధానాలు (Community based interventions)

300 నుండి 2000 ఫు.మీ. నీటిని నిలువ చేసే 14 నిర్మాణాలు (ఒకటి ముట్టితో మరియు 13 ఇతర ఆనకట్టలు) కట్టడం జరిగింది. 60 చిన్న ఇంకుడు గుంతలు మరియు 38 పొక్కలలో పొలం గట్టు పూర్తి చేశారు.



పటం-1: సామాజిక చెరువు

పటం-2: కాంటార్ సేడ్చుం



మీకు తెలుసా?

శ్రీరాంసాగర్ ప్రాజెక్టును పోచంపాడు ప్రాజెక్టు అని కూడా అంటారు. ఇది గోదావరి నదిపై ఉన్న ప్రాజెక్టు. తెలంగాణ ప్రాంతంలోని అధిక భాగానికి ఇది జీవనధారం. కరీంనగర్, వరంగల్, ఆదిలాబాద్, నల్గొండ, ఖమ్మం జిల్లావాసుల అవసరాలను ఈ ప్రాజెక్టు తీరుస్తుంది. గోదావరి నదిపై, ఇతర రాష్ట్రంలో ఆనకట్ట నిర్మించడం వలన, ఎక్కువ శాతం నీరు అంధ్రప్రదేశ్కు చేరకుండానే పై రాష్ట్రాలలో నిలువ చేయబడుతోంది. ఆగస్టు 2013 గణాంకాల ప్రకారం ఈ ప్రాజెక్టు యొక్క అంచనా వేయబడిన నీటి నిలువ సామర్థ్యం 80.66 టి.ఎం.సి.లు.



శ్రీరాం సాగర్ ప్రాజెక్టు

డ్రెక్టలు లేదా అడ్డుకట్టలు నిర్మించడం ద్వారా 28 ఎండిన బావులలోకి నీరు చేరేలా చేయడం జరిగింది. అంతేకాకుండా వర్షపునీరు సంరక్షించుకోగలిగారు. ఒక్కాక్కు నీటి నిలువ నిర్మాణానికి నీటి వినియోగదారుల సంఘం ఏర్పడింది. ఈ నిర్మాణాలలో నిలువ చేయబడిన నీరు, ఎండిన బావులలోకి భూగర్భ జలంగా నీరు చేరుటకు మాత్రమే ఉపయోగించబడినది.

రైతు ఆధారిత విధానాలు (Farmer based interventions)

రైతు ఆధారిత కార్బూక్టమాలు నిర్ణయించుకుని ప్రతిఖండక్కరూ తమ పొలాలలో వ్యక్తిగతంగా నేల, నీటి సంరక్షణ కార్బూక్టమాలను అమలుచేశారు. వెడల్పు చాళ్ళు తియ్యడం, తక్కువ ఎత్తు పెరిగే పంటలు పెంచడం, కాంటార్ సేద్యం చేయడం మొదలైన యాజమాన్య పద్ధతులు పాటిస్తూ నేల, నీరు, పోషకాలు దుర్మినియోగం కాకుండా కాపాడుతున్నారు. కలుపు నివారణ పద్ధతులు పాటించడంతో బాటు 38 హెక్టార్ పొలాల చుట్టూ దీర్ఘచతురప్రాకారంలో గట్టు కట్టడం, వాలులకు అడ్డంగా కాంటార్ కందకాలు ఏర్పాటు చేయడం ద్వారా వర్షపు నీటిని సంరక్షిస్తున్నారు. గట్టు బలంగా ఉండేందుకు నేలలో నైట్రోజన్ నిల్వలు పెరిగేందుకు గట్టమీద గెరిసిదియా (పొడి నేలలో పెరిగే లెగ్యూమ్ మొక్కలను పెంచుతున్నారు. రైతులు ఉమ్మడిగా నీటిని వినియోగించుకోడం, సూక్ష్మసేద్యం పద్ధతులను పాటిస్తున్నారు.



పటం-3: వెడల్పు చాళ్ళ పద్ధతి



పటం-4: గైలిసిడియా పెంపకం

వెడల్పు చాళ్ళ తీయడం, సూక్ష్మసేద్య పద్ధతులు పాటించడం వలన హెక్టారుకు 250 కిలోల పైగా జొన్నలు, 50 కిలోలపైగా మొక్కజొన్నలు అధిక దిగుబడి సాధించారు.

ఓందుసేద్యం అమలు చేయడం వలన 70% నీటిని పొదుపు చేయగలిగారు. ఇంతమంచి విధానం అయినప్పటికీ దురదృష్టపశాత్తు ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఇప్పటికి కేవలం 2% వ్యవసాయ భూములలో మాత్రమే ఈ విధానం అమలు జరుగుతోంది.

బీడు భూముల అభివృద్ధి - మొక్కల పెంపకం

రోడ్డు వెంబడి, పొలాలు, కాలువల గట్ట వెంబడి ఉపయోగకరమైన జాతుల మొక్కలను పెంచడం ద్వారా బీడు భూముల అభివృద్ధి చేయవచ్చు. 0.3 మీటర్ల ఎత్తు కట్టలను కట్టి 10

మీటర్ల దూరానికి ఒకటి చొప్పున కాంటూర్ కందకాలను ఏర్పాటు చేశారు. సీతాఫలం మొక్కలతో పాటూ అనేక ఉపయోగకరమైన జాతుల మొక్కలను గైరిసిద్దియా మొక్కలను రైతులు పెంచడం మొదలు పెట్టారు. 2500 పండ్ల చెట్లు, టీకు చెట్లను నాటారు.



పటం-5: బంజరు భూముల్లో చెట్ల పెంపకం

- కొత్తప్లి కేనెస్ట్రడీలో సహజ వనరులను సద్వినియోగం చేసుకోడంలో వారు అనుసరించిన మార్గాలు ఏమిటి?
- ఈ కేనెస్ట్రడీలో నీటిని పొదుపు చేయడానికి ఏ ఏ పద్ధతులను అనుసరించినట్లుగా మీరు గుర్తించారు?

ఉమ్మడి ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో అందుబాటులో ఉన్న మొత్తం నీరు 3814 వేల మిలియన్ల క్యాబిక్ అడుగులు (టి.ఎం.సి.)

ఉపయోగించబడిన మొత్తం నీరు	-	2300 టి.ఎం.సి దీనిలో,
నీటిపారుదలకు	-	2268 టి.ఎం.సి
గృహపసరాలకు	-	21 టి.ఎం.సి
పరిశ్రమలకు	-	10 టి.ఎం.సి
శక్తి ఉత్పాదకతకు	-	1 టి.ఎం.సి

2025 సంవత్సరానికి అవసరమయ్యే నీరు 3989 టి.ఎం.సి. దీనిలో నీటిపారుదలకు 3814 టి.ఎం.సి, గృహపసరాలకు, 122 టి.ఎం.సి పరిశ్రమలకు, 51 టి.ఎం.సి, శక్తి ఉత్పాదకతకు 2 టి.ఎం.సిలు అవసరం.

- నీటి వనరులపట్ల జాగ్రత్తవహించకుంటే ఏం జరుగుతుందనుకుంటున్నావు?
- భవిష్యత్తులో మన అవసరాలు ఏవిధంగా తీర్చుకోగలమనుకుంటున్నారు?
- ఇతర రాష్ట్రాలు లేదా అవసరమైతే ఇతర దేశాలపై మనం ఆధారపడవలసి వస్తుందనుకుంటున్నారా?
- నీటిని పొదుపుగా వాడడానికి సాగువిధానాలకు ఎలాంటి సంబంధం ఉంది?
- ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వ్యవసాయంలో నీటిపారుదల కోసం, వాడే నీటిని తగ్గించడం సాధ్యమా? అది ఏవిధంగా సాధ్యపడుతుంది?
- నీటి విస్తరణ, వినియోగానికి చట్టాలు అవసరమా? అయితే ఎందుకు?

అంధ్రప్రదేశ్‌లో నీటిపారుదల కోసం అందుబాటులో ఉన్న నీటి వనరులు

- ఎంత శాతం భూ వైశాల్యం ఇతర నీటి వనరుల వలన నీటిపారుదల సదుపాయం పొందింది?

భూగర్భ జలాలను పెంచుకోవాల్సిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది. ఎక్కువ శాతం నీరు వ్యవసాయంగంలో వినియోగించబడుతుంది. గోదావరి, కృష్ణా వంటి పెద్ద నదులు ఉన్నప్పటికీ, భూగర్భ జలాలే వ్యవసాయానికి, నీటిపారుదలకు మూలాధారం.



పటం-6:

నీటిపారుదల సౌకర్యాలు విశ్లేషణ

- మన రాష్ట్రానికి ఈ నదులు ఎంతవరకు లాభదాయకంగా ఉండాలో అంతమేరకు ఉపయోగపడటం లేదు. దీనికి గల కారణం ఏమిటి?
- భూగర్భ జలాలను పెంచుకోవాల్సిన అవసరం ఏమిటి?
- భూగర్భ జల వనరులు వేగంగా తరిగిపోతున్నాయి కదా! దీనికి ప్రత్యామ్నాయాలు ఏమిటి?

- గోదావరి నదీజలాలు మన రాష్ట్రంలోని ప్రాంతాలను నింపడానికి సరిపోడంలేదు. ప్రైస్ ను రాష్ట్రాలు పరిమితులకు మించి నీటిని వినియోగిస్తుండడమే దీనికి ప్రధాన కారణం. ఈ విషయాలలో దేశాలు, రాష్ట్రాలు అందరికి న్యాయం కలిగేలా చూడాలంటే ఏం చేయాలి.
- సరిపడా నీటిపారుదల సౌకర్యం కలిగించాలంటే రాష్ట్రాలు, దేశాలు ఏవిధంగా పని చేయాలి?

నీరు అనేది ఒక పునరుద్ధరింపదగిన వనరు అయినప్పటికీ, అదువు లేకుండా దీనిని వినియోగిస్తుపోతే ఏం జరుగుతుందో కూడా మనకు తెలిసి ఉండాలి. ఐక్యరాజ్యసమితి అభివృద్ధి కార్బ్క్రమం (UNDP– United Nations Development Programme) ప్రకారం ఎక్కడైతే ఒక వ్యక్తికి సంబంధించి వార్షిక నీటి సరఫరా 1700 ఘ.మీ. కన్నా తక్కువ ఉందో, ఆ ప్రాంతాలలో నీటి వనరులు బాగా తగ్గిపోతున్నాయని అర్థం. ఐక్యరాజ్య సమితి యొక్క ఆహార మరియు వ్యవసాయ సంస్థ (Food and Agriculture Organization) అంచనా ప్రకారం 2025 నాటికి ఏవిధ దేశాలలో నివసిస్తున్న 1.8 బిలియన్ ప్రజలు నీటికారణాల్లో సతమతమవుతారు.

కృత్యం-1

మీరు నివసిస్తున్న పరిసరాలలో ఏవిధంగా నీరు ఉపయోగించబడుతోంది. దుర్వినియోగం చేయబడుతోంది మరియు పునఃచక్కియం చేయబడుతుందో అధ్యయనం చేయండి. సహ విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో ప్రశ్నాపనిని రూపొందించి, ఐదు ఇళ్ళను అధ్యయనం చేయండి. అందరికి నీరు అందించే విధానాలను అన్వేషించి చర్చించండి.

మనచుట్టూ ఉండే సహజ వనరులు

గాలి, నీరు, నేల, ఖనిజాలు, ఇంధనాలు, మొక్కలు, జంతువులు భూమిపై ఉండే సహజ వనరులు. వర్తమానంలో మరియు భవిష్యత్తులో జీవులన్నీ లాభం పొందాలంటే సహజ వనరులు సంరక్షించబడాలి.

మనం జీవించడానికి అవసరమయ్యే ఆహారం, నీరు, గాలి, నివాసం అన్నీ సహజ వనరుల నుండి లభిస్తాయి. కొన్ని సహజ వనరులు ఉపయోగంచిన తరవాత, తిరిగి ఉత్పత్తి చేయబడతాయి. వీటిని పునరుద్ధరింపదగిన వనరులు (Renewable resources) అంటారు.

శిలాజ ఇంధనాలు వంటి వనరులను పునరుద్ధరింపలేము. ఒకసారి వీటిని పూర్తిగా వాడుకున్నట్లయితే, అవి ఎవ్వటికీ తరిగిపోయినట్లే. అతి తక్కువ కాలం ఇవి వినియోగించబడతాయి. కానీ, ఇవి తయారవ్యాలంటే చాలా కాలం పడుతుంది. వీటినే పునరుద్ధరింపలేని వనరులు (Non renewable resources) అంటారు.

ప్రజలు చాలా వరకు ఈ సహజ వనరులను నాశనం చేస్తుంటారు. జంతువులను వేటాడతారు. అడవులను నరికి వేస్తున్నారు. దీని వలన నేల, గాలి మరియు నీటిద్వారా కోతకు గురవుతుంది. లోహభాయిష్టమైన వ్యవసాయ పద్ధతుల వలన నేల సారం తగ్గిపోతుంది. ఇంధన వనరులు తరిగిపోతున్నాయి. నీరు, గాలి కలుషితమవుతున్నాయి.

ఈ సహజ వనరులను విచక్షణతో తగినంత ఉపయోగిస్తే చాలా కాలం వరకు ఇవి అందుబాటులో ఉంటాయి. సంరక్షణ ద్వారా ప్రజలు సహజ వనరుల వ్యర్థాన్ని తగ్గించి సరైన రీతిలో వినియోగించాలి.



మీకు తెలుసా?

ప్రపంచంలోని చాలా ప్రాంతాలలో నీటి వినియోగంపై నిషేధాలు ఉన్నాయి. ఆస్ట్రేలియాలో కరువు వల్ల సంభవించిన తీవ్రమైన నీటి కొరత వలన తోటలకు నీళ్ళు పెట్టడం, వాహనాలు కడగడం, ఈత కొలను నీటితో నింపడం వంటి కార్బూకలాపాలు నిషేధించాలని ఉత్తర్వులు జారీచేశారు. అందువల్ల ప్రజలలో నీటి వినియోగంపై అవగాహన కలిగింది. వృధాను అరికట్టగలిగారు.

గత రెండు శతాబ్దాలలో మానవ జనాభా అత్యధికంగా పెరిగింది. ఆహారం, ఇళ్ళు, వస్తువుల ఉత్పత్తి, రవాణా, విద్యుత్చుక్కి కోసం ఇంధనాన్ని మండించడం కోసం సహజ వనరులను బిలియన్ల ప్రజలు వినియోగిస్తున్నారు. మనుగడ కొనసాగించడమనేది, సహజ వనరులను విచక్షణతో, జాగ్రత్తగా ఉపయోగించడంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

వనరులను సంరక్షించవలసిన అవసరం ఇతర అవసరాలతో విభేదిస్తుంది. కొంత మంది ప్రజలు పరిశ్రమ స్థాపించడానికి అటవీ ప్రాంతం సరైనదని భావిస్తారు. కలప పరిశ్రమ వారు అడవిలోని చెట్లను నిర్మాణానికి ఉపయోగించాలనుకుంటారు. ఒక వ్యాపార కంపెనీ ఆ భూమిపై ఒక పరిశ్రమను లేదా షాపింగ్ మాల్ను నిర్మించాలనుకుంటుంది. ఈ అవసరాలన్నీ వ్యాపార వర్గాలకూ పాలకులకూ సబబుగానే విలువైనవిగానే అనిపించవచ్చు..
కానీ అడవిలోని మొక్కలు, జంతువుల గురించి పూర్తిగా మరిచిపోవడం జరుగుతోంది.

జంతువులు ఇతర ఆవాసాలకు తరలిపోయేలా వాటికి నష్టం చేకూరుస్తూ భవిష్యత్తులో ఉపయోగపడవలసిన వనరులను తరిగిపోయేలా చేస్తా, నేడు అందుబాటులో ఉన్న వనరులన్నింటినీ నాశనం చేస్తా మనం అభివృద్ధి యొక్క ప్రయోజనాలను లెక్కిస్తున్నాం.

- నీరు తప్ప మీ పరిసరాలలోని ఏదైనా ఒక ముఖ్య వనరును గురించి రాయండి.



**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

పటం-7: సుస్థిర లభితా

అభివృద్ధి, సంరక్షణ రెండింటికీ ప్రాధాన్యమిస్తూ మనగడ సాగించవచ్చును. భావితరాలకు అవసరమయ్యి సహజ వనరులను అందుబాటులో ఉండేవిధంగా, మనం పర్యావరణాన్ని ఉపయోగించుకున్నట్లయితే అది సుస్థిరాభివృద్ధి అవుతుంది. సుస్థిరంగా జీవించాలంటే మనం ఎన్నో రకాల వనరులను జాగ్రత్తగా వినియోగిస్తూ సంరక్షించుకోవాలి.

- మీ పరిసరాలలోని ఒక ప్రధాన వనరును వాటుతూ సంరక్షించుకునేవిధంగా ఇతరులను ఎలా సంసిద్ధులను చేస్తావు?
- సుస్థిర యూజమాన్యానికి, కొత్తపల్లి గ్రామస్తులు ఏం చేశారు?

అడవి: ఒక ప్రధాన పునరుద్ధరింపదగిన వనరు



అడవులు చాలా ప్రాముఖ్యతగలవని అనుకోవడానికి కారణమేమిటి? అంటార్చిటీకా తప్ప మిగిలిన ఖండాలన్నింటిలోనూ అడవులు ఉన్నాయి. మొక్కలకు, జంతువులకు ఒక గొప్ప ఆవాసంగా ఉన్నాయి. ప్రపంచానికి అడవులు ఉపాయింతిత్తుల వంటివి మరియు కొత్త జీవితానికి పోషకాలనందించే ప్రముఖ స్థానం. లెక్కలేనన్ని ఉత్పత్తులనిచ్చే అడవులను, విచక్షణారహితంగా నాశనం చేస్తున్నాం. కలప లేదా వ్యవసాయం లేదా అభివృద్ధి పేరిట ప్రజలు అడవులను నరుకుతున్నారు. ప్రతి సంవత్సరం భూమిపై 36 మిలియన్ల ఎకరాల అడవులు (ఉమ్మడి ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని సగభాగం కన్నా ఎక్కువ భాగం) నరికివేయబడుతున్నాయి.

అడవులను నరికివేయడం వలన వ్యాఘాతుల ఆవాసాలు నాశనమవుతాయి నేలకోత ఎక్కువవుతుంది. హరిత గృహ వాయువులు (Green house gases) విడుదలై, భోగోళిక వెచ్చదనానికి (Global warming) దారితీస్తాయి. ప్రపంచంలో విడుదలయ్యే హరిత గృహ వాయువుల మొత్తంలో 15% వాయువులు అడవులను నరకడం వలననే విడుదలవుతున్నాయి. అటవీ ఉత్పత్తుల సేకరణ కోసం వంటచెరకుకు మరియు జీవనోపాది కోసం, మనగడ కోసం అడవులపై ఆధారపడి జీవించే ప్రజలు అడవులు నరకడం వలన చాలా సఫ్ట్‌పోతున్నారు.

భవిష్యత్తులో ఈ వనరులు అందరికీ అందుబాటులో ఉండాలంటే, అడవుల సుస్థిరత్వానికి కొన్ని ముఖ్య పద్ధతులను అనుసరించడం చాలా ముఖ్యం. అమృతాదేవి, ఆమె కుమార్తెలు వారి గ్రామస్తులతో కలిసి చెట్లను కొగిలించుకొని అడవులను కాపాడేందుకు వారు చేసిన ప్రయత్నం మరువలేనిది.

భవిష్యత్తు తరాలకు అటవీ వనరులను అందజేయాలంటే సుస్థిర అటవీ విధానాలను (Sustainable forestry practices) అనుసరించడం అవసరం. రాజస్థాన్లో బైపోయిలు చేసిన కార్బోనమం మనకు మార్గదర్శకం. అమృతాదేవి, ఆమె కుమార్తెలు, గ్రామస్తులందరూ కలిసి గ్రామ సమీపంలో ఉండే అడవుల్లోని వృక్షాలను కొట్టివేయకుండా కాపాడుకోడంలో స్వార్థినిస్తాయి. అడవిని నరికి కలప సేకరించి రాజభవనం కట్టుకోవాలన్న రాజుగారికి వ్యతిరేకంగా పోరాటం చేసి అడవితో ప్రశాంతమైన సహసంబంధాన్ని గడపడానికి ప్రతిన పూనారు. ప్రకృతిని కాపాడేందుకు 29 నియమాలతో స్వయంచట్టం చేసుకున్నారు. మనరాష్ట్రంలో కూడా చెంచులు, గోండులు అడవులలో జీవిస్తూ అడవీ సంపదను కాపాడుకుంటున్న విధానం గురించి మీరు

7వ తరగతిలో ‘అడవి మన జీవనం’ పారంలో చదివారు కదా!

అడవులను కాపాడుకోడానికి సుస్థిర ఆటవీ పద్ధతులు కొన్ని పాటించాలి. ఉదాహరణకు చాలా తక్కువగా చెట్లు నరకడం, సహజంగా చెట్లు తిరిగి ఎదగడానికి అవకాశం కలిగించే పద్ధతులు పాటించడం, ఎత్తయిన చెట్లు, పెద్దపెద్ద చెట్లను పెద్ద ఎత్తన నరికి వేసే విధానాలను నిప్పిదించడం మొదలైనవి.

పునఃచక్కియం వలన చెట్లను సంరక్షించవచ్చును. ఉదాహరణకు చైనా మరియు మెక్సికో దేశాల ప్రజలు రాయడానికి మరియు ఇతర అవసరాలకు వాడే కాగితాన్ని, కార్బూబోర్డును తిరిగి వాడడం ద్వారా అడవులను సంరక్షిస్తున్నారు. ప్రపంచంలోని కాగితంలో సగభాగం తిరిగి వాడడం జరిగితే, ప్రపంచంలోని కొత్త కాగితానికి ఉన్న అవసరం తీరడమే కాకుండా భూమిపైనున్న చెట్లను కాపాడినట్లవుతుంది. కొన్ని కలప వస్తువులకు బదులుగా వెదురు వంటి ఇతర ప్రత్యామ్నాయాలతో చేసిన వస్తువులు వాడవచ్చు. వెదురు వేగంగా పెరిగే బలమైన ఒక గడ్డిజాతి మొక్క.

నేల (Soil)



ఆఫోరోత్స్ట్రైక్ నేల చాలా ముఖ్యమైనది. మనకు అవసరమైన పంటలు పండించాలంటే చాలా సారవంతమైన నేల ఉండాలి. వన్యజాతి మొక్కలు పెరగాలన్నా నేల అవసరం. మొక్కలు, జంతువులు మరియు ఇతర వనరులను సంరక్షించుకోవడానికి మనం చేసే అన్ని ప్రయత్నాలు, నేల సంరక్షణపైనే ఆధారపడి ఉంటాయి.

ఒకే పొలంలో ఒకే రకం పంటను పలుమార్లు పండించడం వంటి లోపభూయిష్టమైన వ్యవసాయ పద్ధతులు నేలలోని పోషకాలను తొలగిస్తాయి. కొండ ప్రాంతాలను దున్నడం వలన నీరు, గాలి ద్వారా నేలకోత చాలా ఎక్కువవుతుంది.

నేలల సంరక్షణ విధానాలలో కంటూర్ పట్టి పంటల (Contour strip cropping) పద్ధతి ఒకటి. ఈ విధానంలో నేలవాలుకు అడ్డంగా, గాలివీచే దిశకు అడ్డంగా దున్ని ఒక్కాక్క వరుసలో ఒక్కాక్క రకం పంటను వేస్తారు. ఉదాహరణకు ఒక వరుసలో మొక్కజోన్ మరొక వరుసలో గోధుమ ఇంకోక వరుసలో క్లోవర్ (పులిచింత) పంటలు పండించడం. వేరువేరు పంటమొక్కలు వేరువేరు రకాల వేరు వ్యవస్థలను, భిన్న పరిమాణంలో ఆకులను కలిగి ఉంటారు. కాబట్టి నేలక్రమక్షయం జరగకుండా కాపాడుతాయి. అలాగే పంటకోసేటపుడు కూడా ఒక్కాక్క మొక్కను లేదా చిన్న గుంపును తీసివేయడం వంటి ఎంపికచేసుకున్న పంటలను పండించడం (Selective harvesting) వంటి పద్ధతులు పాటించడం వల్ల మిగిలిన మొక్కలు నేల కొట్టుకు పోకుండా పట్టి ఉంచుతాయి.

జీవ వైవిధ్యం (Biodiversity)

భూమిపై నివసిస్తున్న జీవులలో గల వైవిధ్యమే జీవవైవిధ్యం. ప్రకృతి నుండి మనకు లభించే ఉత్పత్తులు మరియు లాభాలన్నీ జీవ వైవిధ్యం నుండి పొందుతున్నావే. ఆహార పదార్థాలు, నిర్మాణాలకు ఉపయోగించే పదార్థాలు, ఔషధాలు లభించాలన్నా మరియు పరిశుద్ధమైన, ఆరోగ్యకరమైన నేల ఉండాలన్నా జీవ వైవిధ్యం ఎంతో అవసరం.



ఈక జాతి తగ్గిపోడం మొదలైంది అంటే అది ఈ భూ ప్రవంచం నుండి అదృశ్యం కాబోతున్నట్లుగా భావించాలి. నేడు జీవులు అంతరించే రేటు సహజంగా జరిగే దానికన్నా 1000 రెట్లు ఎక్కువని శాస్త్రవేత్తల అంచనా. వేటాడడం, కాలుష్యం, ఆవాసాల విధ్వంసం వంటి కార్బూకలాపాలు జీవవైవిధ్య వినాశనానికి దారితీస్తున్నాయి. భూమిపై

గల మొత్తం జీవజాతుల సంఖ్య తెలియకపోవడం వల్ల ఎన్ని జీవులు అంతరించిపోతున్నాయో తెలుసుకోవడం కష్టం. శాస్త్రవేత్తలు ప్రతి సంవత్సరం వేలకొలది కొత్త జీవులను కనుగొంటున్నారు. ఉదాహరణకు పనామాలో 19 వృక్షాలను తెలుసుకున్న తరవాత, శాస్త్రవేత్తలు 1200 వివిధ బీటిల్స్ జాతులను కనుగొన్నారు. దీనిలో 80% జాతుల గురించి అస్సులు తెలియదు.

భూమిపై నివసిస్తున్న జాతుల సంఖ్యను గురించిన వివిధ అంచనాల ఆధారంగా, ప్రతి సంవత్సరం మనం 200 నుండి 1,00,000 జాతులను కోల్పోవడం జరుగుతుంది.

ఆహోర వనరులు వైవిధ్యంగా, సమృద్ధిగా ఉండేవిధంగా మనం జీవ వైవిధ్యాన్ని కాపాడుకోవలసిన అవసరం ఉంది. ఆహోరం కన్నా జీవ వైవిధ్యం గొప్పది. ఉదాహరణకు ప్రవంచం మొత్తంలో 50,000 నుండి 70,000 వృక్ష జాతులను జొషధాల తయారీలో వినియోగిస్తున్నారు.

మీ కాలనీలో, పారుగులలో గల ‘లాన్’ను చూస్తే ప్రశాంతతనిస్తుందో లేదో కానీ, లాన్లో గడ్డి పెంచడానికి ఎన్ని మొక్క జాతులను పూర్తిగా నాశనం చేశారో మీకు తెలుసా? ఈవిధంగా పెంచే గడ్డి ఇతర దేశాల నుండి తీసుకొనివచ్చినది.

- మీ పరిసర ప్రాంతాలలో ఒక ‘లాన్’ను పరిశీలించండి. దానిని కాపాడుకోవడానికి ఎలాంటి యాజమాన్య పద్ధతులు పాటిస్తున్నారు?
- ‘లాన్’ నుండి తొలగించే వివిధ మొక్కల పేర్లను తోటమాలి నుండి కనుకోండి. రైతు కూడా పొలంలో ఇదే విధానాన్ని పాటిస్తాడా? లాన్ జీవవైవిధ్యాన్ని ప్రోత్సహిస్తుందా?

కృత్యాలో-2

మీ ఇంట్లో, పరిసర ప్రాంతాలలో ఎన్ని రకాల కీటకాలున్నాయో కనుకోండి. అన్ని కాలాలలో ఒకే రకమైన కీటకాలు ఉంటాయా? కీటకాల పేర్లను చార్ట్‌పై రాయండి (కీటకాల పేర్లు తెలియకపోతే పెద్దవారిని అడిగి తెలుసుకోండి). ప్రతి కాలంలో, వారానికొకసారైనా, కీటకాల ఉనికిని నమోదు చేయండి. అన్ని కాలాల్లో ఈ కృత్యాన్ని చేస్తూ ఒక సంవత్సర కాలం అధ్యయనం చేయండి. ఎప్పుడు ఎక్కువ రకాల కీటకాలు కనిపిస్తున్నాయో కనుకోండి. తరవాత సంవత్సరాలలో ఆ కీటకాలేమైనా అదృశ్యమయ్యాయా అధ్యయనం చేయండి.

వన్య జాతులను, వాటి ఆవాసాలను రక్కించేందుకు కొన్ని ప్రభుత్వాలు ఉద్యానవనాలను, శాంక్షీయరీలను ఏర్పాటు చేశాయి. కొన్ని జాతులు అంతరించిపోవడానికి దారితీసే వేటాడడం, చేపలు పట్టడం వంటి పనులను నిప్పించే ప్రయత్నం జరుగుతోంది.

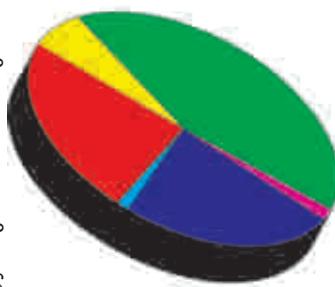
శిలాజ ఇంధనాలు (Fossil fuels)

బొగ్గు, పెట్రోలియం, సహజ వాయువు వంటి శిలాజ ఇంధనాలు వేల సంవత్సరాల

కిందట భూగర్భంలో పాతుకుపోయిన వృక్ష, జంతు కళేబరాల నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి.

- శిలాజ ఇంధనాలు మనకు ఏవిధంగా ఉపయోగపడతాయి?
- వాటిని ఎందుకు సంరక్షించుకోవాలి?

పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను వాహనాలలోనే కాకుండా ప్లాస్టిక్, సింథెటిక్, రబ్బరు, సైలాన్, మందులు, సౌందర్య ఉత్పత్తులు, మైనం, పరిశుభ్రత ఉత్పత్తులు, వైద్య పరికరాలు మొదలైనవి తయారు చేయడంలోనూ ఉపయోగిస్తారు.



పటం-8: భారతదేశంలోని కొన్ని పనుల వినియోగ శాతం

శిలాజ ఇంధనాలు తరిగి పోకుండా ఉండాలంటే వాటిని సంరక్షించుకోవడం అవసరం. వీటిని మండించినపుడు విదుదలయ్యే వాయివులు కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. కాబట్టి, శిలాజ ఇంధనాల వినియోగంపై అదుపు ఉండేలా చూసుకోవాలి.

శాస్త్రవేత్తలు శిలాజ ఇంధనాలకు ప్రత్యామ్నాయాలను అన్వేషిస్తున్నారు. కార్బూ, ఇతర వాహనాలు నడవడానికి శక్తినందించగల పునరుద్ధరింపదగిన జీవ ఇంధనాలను (Bio fuels) ఉత్పత్తి చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు. సూర్యదు, గాలి, నీరు మొదలగు వాటి నుండి విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడంలో శాస్త్రవేత్తలు విజయం సాధించారు.



మీకు తెలుసా?

బయో డీజిల్ ఉత్పత్తికి జట్టోఫా కర్మాన్ యొక్క విత్తనాలు వాడడం అనేది శక్తి సుస్థిరత్వాన్ని సాధించడంలో భారతదేశం యొక్క ప్రణాళికలో ముఖ్యమైన ఘట్టం. జట్టోఫా మొక్కల పెంపకంపై ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం, లిలయన్స్ కంపనీతో ఒక ఒప్పందాన్ని చేసుకుంది. జట్టోఫా మొక్కలను పెంచి నాణ్యమైన బయో డీజిలను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఈ కంపనీ కాకినాడ వద్ద 200 ఎకరాల స్థలాన్ని సేకరించింది. జీవ ఇంధనాలను తయారు చేసే పద్ధతిని బయో ఎస్టరీఫికేషన్ అంటారు.



జట్టోఫా



జట్టోఫా విత్తనాలు

శిలాజ ఇంధనాలను జాగ్రత్తగా వినియోగిస్తూ, ప్రతి ఒక్కరూ వాటిని సంరక్షించాలి. విద్యుత్ దీపాలను, పరికరాలను వాడనపుడు స్వీచ్చలను ఆర్పి వేయండి. విద్యుత్తును ఆదాచేసే పరికరాలను మాత్రమే కొనండి. వీతైనపుడు నడవడం, సైకిల్సు ఉపయోగించడం చేయాలి.

కార్బూ వంటి సొంత వాహనాలలో కాకుండా బస్సులు, రైళ్ళ వంటి ప్రజా రవాణా వ్యవస్థల ద్వారా ప్రయాణిస్తే లాభదాయకం. ఈ విధంగా చేస్తే సమాజానికి ఎలా ఉపయోగపడుతుందో తరగతిలో చర్చించండి.

- సార, పవన, జల, అలల విద్యుదుత్వత్తి గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి. ప్రాప్త పుస్తకం తయారుచేయండి.
- అణవిద్యుత్త ప్రభావాల గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

భానిజాలు



భూమిలో భానిజ వనరులు తగ్గిపోతున్నాయి. కనుగొబడిన, గుర్తించబడిన చాలా భానిజాలు తరిగిపోయాయి. అల్యూమినియం, ఇనుము యెంక్కు భానిజ నిలువలు లేదా భానిజ నిక్షేపాలు కనుమర్గైపోతుండడం వలన వాటి ధరలు చాలా పెరిగిపోయే అవకాశం ఉంది. ఈ మూలకాలతో తయారు చేసే పరికరాలు, యంత్రాల యొక్క ధరల పెరిగి, వాటిని కొనడం మరియు వినియోగించడం కష్టమైపోతుంది.

పర్యాత ప్రాంతాలలో తప్పకాలు చేపట్టి ఉపరితల మృత్తికను నిర్యాలించడం వలన (MTR-Mountain Top Removal), ఇతర తప్పకాల వలన పర్యావరణం నాశన మవుతుంది. ఇవి నేలను, మొక్కలు, జంతువుల ఆవాసాలను విధ్వంసం చేస్తాయి. ఈ తప్పకాల వలన, విష రసాయనాలు పరిసర ఆవరణ వ్యవస్థలోకి చేరి; నీరు, గాలి వంటి వనరులను కలుపితం చేస్తున్నాయి.

- ఉత్తరాఖండ్ వంటి ప్రకృతి ప్రుళయాలకు కారణాలు ఆలోచించండి.

కృత్యం-3

ఈ రోజుల్లో ప్రజలు తప్పకాలపట్ల నుముఖంగా లేరు. తప్పకాలు జరుగుతున్న ప్రాంతాల్లో ప్రజలు తిరగబడుతున్నారు. ఇలాంటి సంఘటనలను గ్రంథాలయం లేదా వార్తా పత్రికల నుండి సేకరించి, భానిజాల తప్పకాల ప్రభావంపై సెమినార్ ఏర్పాటు చేయండి.

లాభదాయకమైన తప్పక విధానాలు మరియు పదార్థాలు పునఃచక్కేయ పద్ధతులు భానిజ వనరులను సంరక్షించడంలో సహాయపడతాయి. ఉదాహరణకు జపాన్‌లో కార్బూ తయారీదార్లు, ఆటోమెట్రిక్స్ తయారీలో వాడే చాలా పదార్థాలను పునఃచక్కేయం చేస్తారు. అమెరికాలో ఉత్పత్తి అయిన ఇనుములో సుమారుగా $1/3$ వ వంతు ఇనుము ఆటోమెట్రిక్స్ నుండి పునఃచక్కేయం చేయబడినదే.

సంరక్షణ - మన ముఖ్యమైన బాధ్యత



“సంరక్షణపట్ల ఆసక్తి ఒక నమ్మకం కాదు. పురాతన కాలంలోనూ బుషులు కూడా ఈ నిజాన్ని వ్యక్తపరిచారు. మానవ, జంతు వ్యక్త రూపాలన్నీ ఒకదానితో ఒకటి ముడిపడి సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. దీనిలో ఏ ఒక్కదానికి ఆటంకం కలిగినపుట్టికీ అది మరొకదానిపై ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.”

- శ్రీమతి ఇందిరాగాంధీ, 6 మార్చి, 1980న జరిగిన ప్రపంచ సంరక్షణ విధాన (World Conservation Strategy) రూపకల్పన సమయంలో...

1960-69 సంవత్సర కాలంలో చాలా దేశాలు వాటి పర్యావరణ వనరులను దృష్టిలో ఉంచుకొని జీవనాన్ని కొనసాగించాయి. కానీ, తాజా అంచనాల ప్రకారం, మూడొంతుల మానవ జనాభా పునరుద్ధరింపలేని విధంగా వనరులను వినియోగిస్తున్నారు. వనరుల పునరుద్ధరణలో ప్రతి ఒక్కరి పాత్ర ఉంటుంది.

చిన్న అడుగులే సంరక్షణపట్ల గొప్ప విజయాలకు తెరతీస్తాయి. సంరక్షణ మరియు యాజమాన్యం గురించి కొత్తపల్లి గ్రామం యొక్క అధ్యయనం ఏం తెలుపుతోంది?

పర్యావరణ సంరక్షణకు అవసరమయ్యే నాలుగు 'R' (Reduce, Reuse, Recycle, Recover) ల గురించి తెలుసుకుండాం. అవి

1. తగ్గించడం: వనరులను వృధా చేయకుండా వినియోగించడం. కారుతున్న నల్లాలను, పంపులను సరిచేయడం, స్నానాల గదిలో పవర్ల వాడకం తగ్గించడం ద్వారా నీటి వినియోగాన్ని తగ్గించవచ్చు. అవసరంలేని సమయాల్లో విద్యుద్దిష్టపాలను, ఫ్యాన్లను ఆర్పడం వలన విద్యుత్ఖక్కిని పాదుపుగా వాడుకోవచ్చు.

- ఈవిధంగా ఇంకా ఏ వనరుల వినియోగాన్ని తగ్గించవచ్చు?

2. తిరిగి వాడడం (పునర్వినియోగం): పారేయకుండా తిరిగి ఉపయోగించుకోవడం. కాగితాన్ని తిరిగి వాడడం వలన మొక్కలను కాపాడడమే కాకుండా కాలుష్యాన్ని తగ్గించినవారమవుతాము.

- మన వనరులను సంరక్షించుకోవడానికి తిరిగి ఏమే వస్తువులను వినియోగించ వచ్చును?
- పండుగలు, ఉత్సవాల సందర్భాలలో పెద్దవెత్తున విద్యుత్ అలంకరణలు అవసరమని నీవు భావిస్తున్నావా?



పటం-9: వ్యూహాలతో చేసిన బుట్ట



పటం-10: పునఃచక్కీయం

3. పునఃచక్కీయం: ఇది అన్నిసార్లు సాధ్యం కాకపోవచ్చు. ఉదాహరణకు ప్లాస్టిక్సు పునఃచక్కీయం చేయడమనేది చాలా కీపిష్టమైన, ప్రమాదకరమైన ప్రక్రియ. ప్లాస్టిక్కు గల సంకీప్త వలన ఈ సమయాన్ని ఉత్సవమవుతుంది. ప్లాస్టిక్ వలన ఎన్ని ఉపయోగాలున్నాయో అన్ని రకాల నష్టాలూ ఉన్నాయి. ఒక రకమైన ప్లాస్టిక్సు అదే రకం నుండి పునఃచక్కీయం చేయాలి. కావున, వివిధ రకాల ప్లాస్టిక్లను పునఃచక్కీయం చేయడానికి ముందు వేరుచేయాలి. ఒకొక్క దానిని ఒకొక్క రకంగా రిసైకిల్ చేయాల్సి ఉంటుంది. పీటిని రిసైకిలింగ్ ప్రక్రియకు గురిచేసేటపుడు జాగ్రత్తగా ప్రతిరకాన్ని వేరుచేయాలి.

- ఇంట్లోని చెత్తను పారవేసే ముందు వ్యూహాలను ఎందుకు వేరుచేయాలి?
- చెత్తబుట్టలో వ్యూహాలను పారవేయడానికి ప్లాస్టిక్ సంచిని పెట్టడం మంచిదేశా?

4. తిరిగి ఏర్పరచడం: కర్మాగారాలు, రోడ్డ నిర్మాణం కోసం చెట్లను కొట్టివేసినప్పుడు, అడవులను నరికివేసినప్పుడు ప్రత్యామ్నాయంగా మరొకచోట చెట్లను పెంచడం అవసరం.

- పర్యావరణానికి కలిగే హనిని తొలగించడానికి 'తిరిగి ఏర్పరచడం' ఏమే కార్బూక్రమాల ద్వారా సాధ్యమవుతుందో చర్చించండి.
- పెద్దపెద్ద వృక్షాలను ఒకచోటనుండి తీసి మరొకచోట నాటడానికి ఉపయోగించే సాంకేతిక విజ్ఞానం గురించిన సమాచారం సేకరించి చర్చించండి.

సంరక్షణా సమూహాలు

నేలను ఏవిధంగా ఉపయోగించాలో, ఏయే ప్రాంతాలలో నేలను ఉద్యానవనాలకు, సంరక్షణా కేంద్రాలకు కేటాయించాలో ప్రభుత్వం చట్టాలను రూపొందిస్తున్నది. పరిశ్రమలలో కాలుప్య నియంత్రణా పరికరాలను అమర్యకోవడం వంటి విధానాల ద్వారా పర్యావరణాన్ని కాలుప్యం నుండి కాపాడడానికి కూడా ప్రభుత్వం చట్టాలను చేస్తుంది. చివరగా, వనరులను సంరక్షించే వారికి పర్యావరణమిత్ర వంటి బహుమతులను కూడా ఇస్తుంది.

ఎన్నో అంతర్జాతీయ సంస్థలు సంరక్షణపట్ల ట్రాక్టర్ చూపుతున్నాయి. వర్షారణ్యాలను కాపాడడం, జంతువులు అంతరించిపోకుండా సంరక్షించడం మరియు గాలిని శుద్ధపరచడం వంటి కార్బూకలాపాలను సంస్థ సభ్యులు బలపరుస్తున్నారు. 1948లో ప్రభుత్వ, ప్రైవేటు సమూహాల సమ్మేళనం 'ద ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ ద కన్సర్వేషన్ ఆఫ్ నేచర్ (IUCN)' ఏర్పడింది. ఇది ఆవాసాలు, వన్యప్రాణుల సంరక్షణలకు సంబంధించిన పనులను నిర్విరుస్తుంది. 1980లో ఇది, ప్రపంచ సంరక్షణా విధానాన్ని ప్రతిపాదించింది. ఎన్నో దేశాల ప్రభుత్వాలు వాటి సంరక్షణా పథకాలను అభివృద్ధి చేసుకోవడంలో IUCN విధానాలనే అనుసరించాయి. అంతేకాకుండా IUCN అనే సంస్థ ప్రమాదం అంచున ఉన్న వన్యజాతులను, జాతీయ ఉద్యానవనాలు, సంరక్షణా కేంద్రాలు, పర్యావరణానికి సంబంధించిన అంశాల స్థాయిని పరిశీలిస్తుంది.

- కొత్తపల్లి గ్రామాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకొని, ఆ గ్రామస్తుల మరియు ఇతర సంస్థల పాత్రను చర్చించండి.
- అంతర్జాతీయ, జాతీయ, రాష్ట్ర సంస్థలు మాత్రమే వనరుల యాజమాన్యంలో పాత్ర వహిస్తాయా? ఈ యాజమాన్య ప్రక్రియ మొత్తంలో ఎవరెవరు పాల్గొంటారు?
- నీవు, నీ స్నేహితులు ఏయే మార్గాల ద్వారా వనరులను సంరక్షిస్తారు? ప్రకృతిలో మనం కూడా ఒక ప్రధాన వనరేనా? ఏవిధంగా?

మీ ఇంట్లో రోజుకు ఎన్ని లీటర్ల నీటిని వాడుతున్నారో కనుక్కోండి. అన్ని నీళ్ళ వాడడం అవసరమా? జాతీయ ప్రమాణాల ప్రకారం ఎంత నీరు అవసరం? మన బాధ్యతను గుర్తించాం. సహజవనరులను సంరక్షించాం.



కీలక పదాలు

ఇంకుడు చెయ్య, సూక్ష్మసేధ్యం, బోయబావులు, సుస్థిర అభివృద్ధి జీవ ఇంధనాలు, కాంటూర్ పట్టీపంటల విధానం, గట్టు, కట్టల నిర్వహణ.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- వనరుల సంరక్షణకు, వనరుల యాజమాన్యం చాలా అవసరం.
- వనరులు స్థానికంగా విశిష్టతగలవి. స్థానిక ప్రజలే వాటిపై నియంత్రణ కలిగి ఉండాలి.
- వనరుల వినియోగాన్ని తగ్గిస్తూ, వనరులను తిరిగి వినియోగిస్తూ పర్యావరణంపై ఒత్తిడి తగ్గించే ఏవిధంగా ప్రజలను సంసిద్ధం చేయడం అవసరం.



- బొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి శిలాజ ఇంధనాలను మనం పూర్తిగా తరిగిపోకుండా విచక్కణతో ఉపయోగించుకోవాలి.
- రాష్ట్రాలు, దేశాల మధ్య ఉన్న విభేదాలు వనరుల అందుబాటుకు అడ్డం కారాదు.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా

- ప్రపంచ ఇంధన వనరుల గణాంక వివరాల నివేదిక ప్రకారం 2010 నాటికి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 188.8 మిలియన్ టన్నుల నూనె నిల్వాలు ఉన్నాయి. ఇవి రాబోద్యే 46.2 సంవత్సరాలకు మాత్రమే సరిపోతాయి అని తెలియజేశారు. నూనె వనరులను పొదుపుగా ఉపయోగించుకోడానకి నీవు సూచించే చర్యలు ఏమిటి? పొదుపుగా వాడుకోనటల్లయితే జరిగే పరిణామాలు ఏవితి?(AS1)
- కింద ఇప్పటిన సమాచారాన్ని చదివి, కింద ఇప్పటిన ప్రశ్నలకు జవాబులిప్పండి.(AS1)
 శ్రీకాకుళం జిల్లాలోని రెండు మండలాలలోని ఇరవైకి పైగా గ్రామాల నుండి ప్రజలు చేరి, ఒక ప్రైవేటు కంపెనీ సముద్ర తీరంలో తలపెట్టిన ఇసుక తప్పకాన్ని తీప్రంగా వ్యతిరేకించారు. ప్రభుత్వం ఈ ప్రాజెక్టును రద్దు చేయకపోతే, వారి పోరును తీప్రతరం చేస్తామని హెచ్చరించారు. తీర ప్రాంతం నుండి విలువైన ఖనిజాలను వెలికితీనే ఉద్దేశంతోనే ఇసుక తప్పకాన్ని చేపట్టదలిచారు. ఇసుక తప్పకం మొదలుపెట్టిన అటవీ సరిహద్దు ప్రాంతంలోనే ఈ ప్రజలు నివసిస్తారు.
 (ఎ) గ్రామ ప్రజలు ఈ వ్యతిరేకించి పోరాడడం సరైనదేనా?
 (బి) పోరాడడం వలన గ్రామస్తులు ఏ వనరులను కాపాడుకోగలరు?
 (సి) ఇసుక నుండి వెలికితీసిన విలువైన ఖనిజాల వల్ల గ్రామస్తులు ఏమైనా లాభం పొందుతారా?
 (డి) తీర ప్రాంతంలో ప్రైవేటు కంపెనీ ఎందుకు తప్పకాలను చేపట్టాలనుకుంది?
 (ఇ) దీనిలో ప్రభుత్వ పాత్ర ఏమిటి?
 (ఎఫ్) ఇసుక తప్పకం అక్కడి ప్రజల జీవనంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?
- సుస్థిరాభివృద్ధి అంటే ఏమిటి? వనరుల యాజమాన్యంలో ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది?(AS1)
- సహజ వనరుల సంరక్షణ-యాజమాన్యంపై వివరంగా రాయండి.(AS1)
- స్థానికంగా ఉన్న ఒక వనరును పునర్వినియోగించుకునే కొన్ని మార్గాలను సూచించండి.(AS1)
- అడవులను, వన్యజీవులను ఎందుకు సంరక్షించుకోవాలి?(AS1)
- అడవుల సంరక్షణ విధానాలను కొన్నింటిని సూచించండి.(AS1)
- సహజ వనరులు చాలా వేగంగా అంతరించిపోతున్నాయి కదా! దీని వలన జరిగే పరిణామాలను ఊహించండి.(AS2)
- ఒక పెట్రోలు బంకుకు వెళ్ళి నిర్వాహకడితో శిలాజ ఇంధనాల వినియోగం గురించి ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి ప్రశ్నావళిని రూపొందించండి.(AS2)
- ఇంధన వనరులు, నేలసారం కాపాడడం, వర్షపునీరు భద్రపరచడం వంటి ఏదైనా ఒక అంశాన్ని ప్రదర్శించడానికి సమూహాను తయారుచేయండి. మీ ఆలోచనలతో నివేదిక రాయండి.(AS3)
- మీ ప్రాంతంలో సహజ వనరులను పునరుద్ధరించడానికి కృషిచేస్తున్న గ్రామాలు, రైతులు, వారు అనుసరిస్తున్న విధానాలను తెలుసుకొని నివేదిక రాయండి.(AS4)
- కాకినాడ వద్ద ONGC వారు చేపట్టిన సహజ వాయువు యొక్క డ్రైలైంగ్ పనుల గురించే మీరు వినే ఉంటారు. దీనికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి, సహజ వాయువు ఉత్పత్తిపై నివేదిక రాయండి.(AS4)
- మీ పరిసర ప్రాంతాలలో ఏ పదార్థాన్ని పునఃచక్రీయం చేసే యూనిట్లు లేదా పరిశ్రమలు ఉన్నాయా? పదార్థ పునఃచక్రీయం ఎలా జరుగుతుందో వివరంగా రాయండి.(AS4)

14. మన దేశంలో పెట్రోలియం వినియోగాన్ని సూచించే ఏదైనా గ్రాఫ్సు సేకరించి పరిశీలించండి. (AS4)
- మన అవరాలకు తగినంత ఉత్పత్తి జరుగుతున్నదా?
 - ఏ కాలంలో గరిష్ట వినియోగం జరిగింది?
 - సి) పది సంవత్సరాల కాలంలో ఉత్పత్తిలో మీరు గమనించిన మార్పు ఏమిటి? (ఉదా: 2004 నుండి 2014)
 - డి) పెట్రోలియం ఉత్పత్తిని పొదుపుగా వాడుకోడానికి మీరు ఇచ్చే సూచనలు ఏమిటి?
15. సహజ వనరులను సద్యానియోగం చేసుకోడమే దేశానికి మనం చేసే సేవ అని చెప్పవచ్చు. దీనిని సీవు సమర్థిస్తావా? ఎందుకు? (AS6)
16. జల వనరుల సౌలభ్యాన్ని బట్టి పంటల ఎంపిక వ్యవసాయ విధానాలు ఉండాలి. ఈ విషయంలో రైతులకు అవగాహన కలిగించడానికి నినాదాలు తయారుచేయండి. (AS7)

కింద ఖాళీలను పూరించండి

- జీవ ఇంధన ఉత్పత్తికి మొక్కలను ఉపయోగిస్తారు.
- జీవవైవిధ్యాన్ని కాపాడుకోడం ఆహారం కోసమే కాదు కూడా.
- తరిగిపోని ఇంధన వనరుకు ఉదాహరణ
- భూగర్భజలాలు తగ్గిపోకుండా కాపాడుకోడానికి అనుసరించదగిన ఒక ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి
- వరసాగు ప్రదేశాలకు అనువైనది.

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తుంచండి

- ఇంకుడు గుంటల వలన ఉపయోగం ()
 - వ్యవసాయానికి నీరు అందించడం
 - వర్షపు నీటిని నిల్వచేయడం
 - భూగర్భజల మట్టాలు పెంచడం
 - వర్షాకాలంలో వచ్చే వరదలను అరికట్టడం
- తక్కువ నీటి సాకార్యాలు ఉన్న ప్రాంతాలలో రైతులు అనుసరిచదగిన విధానం ()
 - స్వల్పకాలిక పంటలు పండించడం
 - వ్యాపార పంటలు పండించడం
 - బిందుసేద్యం చేయడం
 - పంట విరామం ప్రకటించడం
 - ఆ, ఇ
 - బి) అ, ఆ, ఇ
 - సి) అ, ఈ
 - డి) ఇ, ఈ
- భారతదేశంలో అతివేగంగా అంతరించిపోతున్న ఇంధన వనరులు ()
 - సహజ వాయువు
 - బొగ్గు
 - పెట్రోలియం
 - సి) పెట్రోలియం
 - డి) అన్ని
- పరిసరాలలోకి హనికర రసాయనాలు పెద్దమొత్తంలో విదుదల కావడానికి కారణం ()
 - పరిశ్రమలు
 - గనులు
 - క్రిమిసంహారకాలు
 - సి) క్రిమిసంహారకాలు
 - డి) ఆధునిక సాంకేతికత
- సుస్థిర అభివృద్ధి అనగా ()
 - వృధాను అరికట్టడం
 - సి) నష్టం వాటిల్లకుండా అభివృద్ధి చేయడం
 - బి) స్థిరమైన పెరుగుదల
 - డి) తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ ఉత్పత్తి చేయడం

(వి.రత్నారెడ్డి, సెంటర్ ఫర్ ఎక్సామిక్ అండ్ సోఫ్ట్ స్టడీస్, బేగంపేట, హైదరాబాదు-2003 యొక్క పత్రం నుండి సేకరించబడినది)