

ಅಧ್ಯಾಪಕ ಪಠ್ಯ
ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

TEACHER TEXT
PHYSICS

ತರಗತಿ
IX



ಕೇರಳ ಸರ್ಕಾರ
ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಿಸಿದವರು

ರಾಜ್ಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ (SCERT), ಕೇರಳ

2016

TEACHER TEXT - STD IX - PHYSICS PARTICIPANTS IN THE WORKSHOP

Unnikrishnan T.I.

Headmaster (Rtd.), A.K.K.R.H.S
For Boys, Kozhikode

Pradeep Kumar K.V.

HSA, Moothedath HSS,
Thaliparamb; Kannur

Suresh Kumar K.

HSA, GHSS Chundanga Poyil,
Kannur

Preethi K. A.,

HSA, Shabari High School,
Pallikurup,

Palakad P.D. Baby

Headmaster, St. Antony's
HSS Mutholi, Pala

Gopalan N.K.

HSA, (Rtd.), KKM GVHSS Vadakara

Prathiba Padanilam

HSA, St. Georges GVHSS Puthupalli,
Kottayam

Arun S. Nair

HSA, CHS Adayakkund, Malappuram

Reji T. John

HSA, M. V. GVHSS Peroor, Kollam

Sajeev T. K.

HSA, TEMVHSS, Mailode, Kollam

James M.P

HSA, RMHSS Vadavukode, Ernakulam

Kunhammed P.K.

HSA, GHSS Kuttyadi, Kozhikode

Abdulla Kandoth

HSA, NAMHSS, Peringathur, Kannur

K.T. Manoj

HSA, CBHSS, Vallikkunnu, Malappuram

Experts

Dr. P. Sethumadhavan

Prof.(Rtd.), Deoartment of Physics,
SNG College, Kozhikode

Prof. G. Sivashankara Pillai

Head(Rtd.), Dept. of Physics
Womens College, Thiruvananthapuram

Prof. P. S. Shobhan

Head(Rtd.) Dept of Physics
Maharajas College Ernakulam

Prof. N.G. Krishna Pillai

Prof.(Rtd.), Dept Of Physics
VTMNSS College, Dhanuvehapuram

Kannada Translation :

Dinesh V.,

HM, GHSS Edneer

Durgaparameshwari

HSA, GHSS Shiriyadi

Rajesha P.

HSA, GHS Soorambail

Udaya Kumari E.R.

Headmistress, GHSS Kumbala

Priya

HSA GHSS Uppala

Raghavendra K.

HSA, GVHSS, Mulleria

Kannada Language Experts

Dr. Shrikrishna Bhat P., Professor (Rtd), Govt College Kasaragod

Dr. Subrahmanya Bhat, (Rtd. Principal), Govt. College, Kasaragod

Prof. Rama Bhat, Rtd. HOD, Govt. College, Kasaragod

Academic Co-ordinator

Dr. Ancey Varghese

Research Officer(Physics), SCERT, Thiruvananthapuram.

Prepared by: State Council of Educational Research & Training (SCERT)

Poojappura, Thiruvananthapuram -12, Kerala. E-mail:scertkerala@gmail.com

Type setting by: SCERT Computer Lab.

©

Government of Kerala

Education Department

2016

ಪ್ರಿಯ ಶಿಕ್ಷಕರೇ,

ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆ ಜಾರಿಯಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಸ್ತ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲೂ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದೇ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2005 ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯನಿರತಗೊಳಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರವೇ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷಗಳ ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ತೀರ್ಮಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ಈ ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಸೂಚನೆಗಳು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು, ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು, ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್‌ಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕಿರುವ ಫೋರ್ಮೇಟುಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರ್ಚಾಸೂಚಕಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚೆಯ ಬಳಿಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. Edubuntu ನಲ್ಲಿ ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನದ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದ ಆಶಯಗಳಿಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಭಾಗವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಯು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕ್ಲಾಸ್ ರೂಮ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ. ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೂ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಗೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಿರಬೇಕು.

ಶುಭ ಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಜಿ. ಪ್ರಸಾದ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಭಾಗ 1

1. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ-ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನ.. 05
2. ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನ. 36

ಭಾಗ 2

3. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ. 45
4. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು 56
5. ಸ್ಕೀಮ್ ಆಫ್ ವರ್ಕ್ 60

ಭಾಗ 3

ಪಾಠಭಾಗದ ಮೂಲಕ

1. ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳು 61
2. ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು 77
3. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ. 98
4. ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ..... 117
5. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ 130
6. ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್ 145
7. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ. 159
8. ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ. 170

ಕೇರಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ 2013

ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನಗಳು

1.1 ಪೀಠಿಕೆ

ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕೇರಳವು ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ವ್ಯಾಪಕತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬವುಗಳೇ ಕೇರಳದ ಈ ಸಾಧನೆಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬುದು ಕೇರಳದ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಎದುರಿಸುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲಾಗಿದೆ. 1986 ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೂಲಭೂತ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಶಿಶುಕೇಂದ್ರಿತ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ, ಪ್ರಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿತು. ಇದರಂತೆ ಮಗುವನ್ನು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಬದುಕಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿವೆ. ಅಧ್ಯಾಪನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಅಧ್ಯಯನ ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದ ಅನುಭವಗಳು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳ ವಿನಿಮಯ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಲು ನಮ್ಮನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗದ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಾವು ಗುರಿಯಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

“ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳ, ವಿಭಿನ್ನ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಯಲು ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಲಿಂಗ, ಜಾತಿ, ಭಾಷೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಧರ್ಮ, ಅಂಗವೈಕಲ್ಯಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೀರಲು ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು. ಎಳೆಯ ಪ್ರಾಯದಿಂದಲೇ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ, ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಆರಿಸಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. (NCF 2005, ಪು.27)

- ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳವರು.
- ವಿಭಿನ್ನ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳವರು.

ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮವೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವೂ ಆಗಿರುವ ಧೋರಣೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾಗಬೇಕು ಎಂದು ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್. ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನವೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲರ ಅನುಭವ, ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನ ಶೋಧಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಸಮರ್ಪಕತೆಯಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕತೆಗೆ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

1.2 ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯ ಅಗತ್ಯ

ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಆಶಯಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 2009 ರಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾರಿಗೆ ಬಂದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಹಕ್ಕು ಕಾಯಿದೆಯಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣವು ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ವಿದ್ಯಾಲಯ (Right based Educational Institution) ಎಂಬ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬುದು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದೇಶದ ಗುಣಮಟ್ಟವಲ್ಲ. ಇದು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಹಂತವನ್ನು ದಾಟುವ ಮಗು ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಆರ್ಜಿಸಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾರಿಗೊಂಡಿರುವ ಉತ್ತಮ ಅಧ್ಯಯನ, ಅಧ್ಯಾಪನ ಮಾದರಿಗಳು ಕೇರಳದ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಿಗಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾನೂನುಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯಿದೆ 2009

ಸೆಕ್ಷನ್ -29 (ಅಧ್ಯಾಯ 5)

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸೂಚಕಗಳು

- 1) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸರ್ಕಾರದ ಅಧಿಸೂಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವ ಒಂದು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಾನದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬೇಕು.
- 2) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಾನ 1 ನೇ ಉಪವಿಭಾಗದ ಪ್ರಕಾರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.
 - a) ಸಂವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಹೊಂದಿಕೆ.
 - b) ಮಗುವಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ.
 - c) ಮಗುವಿನ ಜ್ಞಾನ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
 - d) ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆ.
 - e) ಮಗುವಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ, ಶಿಶು ಕೇಂದ್ರಿತವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿರುವ ಕಲಿಕೆ.
 - f) ಕಲಿಕೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಮಗುವಿನ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನೀಡುವುದನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಗೊಳಿಸಬೇಕು.
 - g) ಭಯ, ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿ, ಆತಂಕ ಇವುಗಳಿಂದ ಮಗುವನ್ನು ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಿ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡುವುದು.
 - h) ಮಗುವಿನ ಜ್ಞಾನಗ್ರಹಣ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸಮಗ್ರ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ.

ಉಚಿತ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಕೇರಳದ ಕಾನೂನುಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳು 2011

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರಗಳು

1. 29ನೇ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಪ್ರಕಾರ ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನಾ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
2. (1)ನೇ ಉಪಪರಿಚ್ಛೇದದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸೂಚಕ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಈ ಕಾನೂನಿನ 29ನೇ ಪರಿಚ್ಛೇದದ (2)ನೇ ಉಪಪರಿಚ್ಛೇದದ ಅಂಶ (a) ಯಿಂದ (f) ವರೆಗಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಭಾದಕವಾಗದಂತೆ;
 - (a) ಸಕಾಲಿಕವೂ ಪ್ರಾಯಕ್ಕನುಗುಣವೂ ಆಗಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಜೀವನ ನೈಪುಣ್ಯವನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇತರ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;
 - (b) ಒಂದರಿಂದ ಎಂಟರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಕಲಿಕಾ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಮೌಲಿಕವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ಮಾನದಂಡಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;
 - (c) ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೇವಾಕಾಲದ ಅಧ್ಯಾಪಕ ತರಬೇತಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು;
 - (d) 1995ರ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗಾಗಿರುವ (ಸಮಾನ ಹಕ್ಕುಗಳು, ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ) ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಸೇವಾಕಾಲದ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;
 - (e) ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುವುದು.
 - (f) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಧೋರಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಬೋಧನೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನೂ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.

ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಹಾಗೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಬಾಧ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬೇಕು.

ಕೇರಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ (2013) ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

- 1) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ, ಪ್ರಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರಧಾನ, ಮೌಲ್ಯಧಾರಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.
- 2) ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಮನೋಭಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- 3) ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಂಬ ತಾತ್ವಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.
- 4) ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವೂ ಯೋಗ್ಯವೂ ಆದ ಅಧ್ಯಾಪನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ.
- 5) ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆ, ಮಕ್ಕಳ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು. ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕಲಿಕೆ, ಆಶಯಗ್ರಹಣ ರೀತಿ, ಹೊಸ ಚಿಂತನೆಗಳು, ಯೋಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಸಹಕಾರ ಕಲಿಕೆ, ಸಹವರ್ತಿ ಕಲಿಕೆ, ಚಿಂತನೆಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- 6) ಉಚಿತ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬ ಹಾಗೆ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕು.
- 7) ಪ್ರಿ-ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿ ವರೆಗೆ ಸಮಗ್ರವಾದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.
- 8) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗೂ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ಹೂರಣವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ವಿಷಯಗಳ ಹೂರಣದೊಂದಿಗೆ ಏಕೀಕರಿಸಿ, ಕೇರಳದ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು.
- 9) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಮಾತೃಭಾಷೆ(ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದೊಂದಿಗೆ) ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಎಂಬ ಮೂರು ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.
- 10) ಒಂದರಿಂದ ನಾಲ್ಕನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.
- 11) ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಮಾತೃಭಾಷೆ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾ ಕಲಿಕೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಲಾಗುವುದು.
- 12) ಪ್ರಿ-ಪ್ರೈಮರಿ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ಏಕೀಕೃತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಂಗವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುವುದು.
- 13) ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು (ICT) ಒಂದು ಪಠ್ಯವಿಷಯ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪಠ್ಯವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂವಹನಮಾಡುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು.
- 14) ವಿಶೇಷವಾದ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಅರ್ಹರಾದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಹಾಗೂ ನೂತನವಾದ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು.

- 15) ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಸಮಗ್ರ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾದ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ (CCE) ನಡೆಸಬೇಕು.
- 16) ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ, ಕಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಣ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯ ಪಠ್ಯವಿಷಯಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.
- 17) ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಸಾರಿಯಾಗಿ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು.
- 18) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನಿಯಮದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು.
- 19) ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕನೂ ಓರ್ವ ಸಹರಕ್ಷಕ (Mentor)ನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ, ಬೇಕಾದ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು, ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು.
- 20) ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ವೃತ್ತಿ ನೀತಿ ಸಂಹಿತೆಗೆ (Code of Professional Ethics for School Teacher) ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುವುದು.
- 21) 21ನೇ ಶತಮಾನದ ಕಲಿಕಾ ನೈಪುಣ್ಯಗಳು (21st Century Learning skills) ಕಾರೋಚಿತವಾಗಿ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.
- 22) ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ.
- 23) ಸಮಾನ ಅವಕಾಶ ಮತ್ತು ಸಮಾನತೆ (Equity and Equality) ಲಭಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಸಹಜವಾದ ಕಲಿಕೆ, ಕಲಿಯುವ ಮಕ್ಕಳ ಬೌದ್ಧಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ತಲೆ, ಹೃದಯ, ಹಸ್ತ ಸಮನ್ವಯಗೊಂಡ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ (Curriculum for the harmony of head, Heart and Hand) ಎಂಬ ಕಾಣ್ಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನಾವು ಮಾಡಬೇಕು.

ಹಾಗಾದರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸಮೀಪನ ಹೇಗಿರಬೇಕು? ಅದರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದ ಅಡಿಪಾಯ ಹೇಗಿರಬೇಕು?

1.3 ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸಮೀಪನ

ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಕಲಿಯಲಿರುವ ಸಹಜ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಗು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತನ್ನು ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು, ಅರ್ಥಮಾಡಲು, ವ್ಯವಹರಿಸಲು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ತನ್ನ ಮುಂದಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ, ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ವಿನಿಮಯ ಸಮೀಪನದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು?

- ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತವಾದುದು.
- ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು.
- ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುವುದು.

- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದುದು.
- ಪರಿಸರ ಆಧಾರಿತವಾದುದು.
- ವಿಕಾಸದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದುದು.
- ಕಲಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯವೂ ಜತೆಯಾಗಿರುವುದು. ಜ್ಞಾನನಿರ್ಮಾಣ ಆಧಾರಿತವಾದ ಕಲಿಕಾ ರೀತಿಯು ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆರ್ಜಿತ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆಶಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸಹಜ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು

ಬದುಕಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆರ್ಜಿತ ಜ್ಞಾನ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಆಸಕ್ತಿ ಇವುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವವಲ್ಲವೇ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವ್ಯಕ್ತಿ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನೂ ಬಹುಮುಖವಾದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಲಿಕಾ ಪರಿಸರ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು,

ಮಕ್ಕಳು ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಾವೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ತಾವು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ಹೊರಗಿನ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಬಾಯಿಪಾಠ ಹೊಡೆದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ, ತಮ್ಮದೇ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಪ್ರಧಾನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಾಗಿವೆ. ಬೌದ್ಧಿಕವಾದ ಊಹೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾದ ಒಂದು ಬೋಧನ ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಮಾಧ್ಯಮ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಶಯಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ತಿಳಿದಿರುವುದು ಮತ್ತು ತಿಳಿಯದಿರುವುದರ ಮಧ್ಯೆ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಮನೆ ಅಥವಾ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಕರಕೌಶಲ್ಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜ್ಞಾನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸಬೇಕು. ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂವೇದನಶೀಲತೆಯಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಕುರಿತು ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳ ವಿಕಾಸ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವರನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ಅನ್ವೇಷಣೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಚರ್ಚಾಕೂಟಗಳು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಆಶಯ ಸೃಷ್ಟಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಸಕ್ರಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯ ಭಾಗವಾಗಿವೆ. ಶಾಲೆಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೂ ಚರ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಶೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿಗಮನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲೂ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್. 2005 ಪುಟ. 41,42

ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವಲ್ಲವೇ?

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ತನ್ನ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ (Knowledge Construction) ಮಾಡುವನು.
- ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು.
- ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು (Learning Style) ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯಾನುಭವಗಳನ್ನು (Multisensory Experiences) ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.
- ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ (spiralling) ಮಂಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಫಲಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ನಮನೀಯತೆ (Flexibility), ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Adaptations), ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ (Selection) ಇವುಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ಅಭಿರುಚಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಆಸಕ್ತರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.
- ಸಾಕಷ್ಟು ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ದೊರಕಿದಾಗಲೇ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning outcome) ದೃಢವಾಗುವುದು.
- ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು.
- ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ವಸ್ತು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning Outcome) ಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ಸಮಗ್ರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು (Allround development) ಉದ್ದೇಶ ವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

1.4 ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು (Learning Outcomes)

ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ, ಕೌಶಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವ, ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೆಲವಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ ಶಾಲಾ

ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮಗು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಾಧಿಸುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ತರಗತಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ನಿಗದಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಾಗಿ ಅವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೀಯ ಮಾಡಲೂ (observable) ಅಳೆಯಲೂ (measurable) ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು ಅದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದ, ತರಗತಿಯ, ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲ್ಯ, ಮೌಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಸರಿಯಾದ ವಿನಿಮಯದ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

- ವಿಷಯನಿಷ್ಠವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ (knowledge), ಕೌಶಲ್ಯ (skills), ಮನೋಭಾವ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯ (attitude and value)ಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೀಯ ಮಾಡಲೂ, ಅಳೆಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಹೃಸ್ವ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿವೆ.

1.5 ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳೇ ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪೂರ್ಣತೆಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೇ ತೀರಬೇಕು.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| ■ ಗ್ರಂಥಾಲಯ | ■ ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ ಫಲಕಗಳು |
| ■ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ) | ■ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಲ್ಯಾಬ್ |
| ■ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು | ■ ಬಹುಮಾಧ್ಯಮ ಉಪಕರಣಗಳು |

ಇದರ ಹೊರತಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅನೇಕ ವೇದಿಕೆಗಳು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿವೆಯಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

- ಬಾಲಸಭೆ
- ಅಸೆಂಬ್ಲಿ
- ಕ್ಲಬ್‌ಗಳು
- ಚರ್ಚಾ ಕೂಟಗಳು
- ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರವಾಸಗಳು
- ಸ್ವಯಂ ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (SPC, NSS, Scout, NCC)

ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇಂತಹ ಘಟಕಗಳು ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ.

1.6 ಕಲೆ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ

ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ

ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಗೂ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತ, ನೃತ್ಯ, ಚಿತ್ರರಚನೆ, ಶಿಲ್ಪರಚನೆ, ನಾಟಕ, ಸಿನಿಮಾ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರತಿಭೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಹಜವಾದ ಕಲೆಯ ಅಭಿರುಚಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿರುಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕಲೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸಿ, ಕಲೆಯ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಕಲೆಯ ಆಸ್ವಾದನೆ ಮಾಡಿ ಸಮಾಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಾನವೀಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು.
- ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರೇಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಕಲೆಯ ಸತ್ವವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು.
- ಕಲೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಫಲಪ್ರದಗೊಳಿಸುವುದು (Art applied learning)
- ಬಹುಮುಖವಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ವಿಕಾಸದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸುವುದು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು.
- ಮಕ್ಕಳ ಆಸ್ವಾದನೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದು.

ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ

ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸಮನ್ವಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ತರಗತಿಯ ಅಡಿಪಾಯವು ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಜೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ರಾಷ್ಟ್ರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವಂತೆ ಬೆಳೆಸುವುದೇ ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪ್ರಗತಿಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವುದು, ವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಸ ವೃತ್ತಿ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ವಕ್ತಾರರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ವೃತ್ತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿವೆ.

- ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ
- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

- ವೃತ್ತಿ ಸನ್ನದ್ಧತೆ
- ಉತ್ಪಾದನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಯತ್ತತೆ
- ಸಂತುಲಿತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸ
- ಮೌಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಕಲೆ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

1.7 ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತವು ಮಕ್ಕಳ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಮಗುವಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಈ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶಗಳು

- ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುವುದು.
- ದೇಹದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು.
- ಸಾಮಾಜಿಕವಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಆಸ್ವಾದಿಸುವುದು.
- ಮಗುವಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.

1.8 ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ (Inclusive Education)

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ನೀಡುವ ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗೆ ವಾಸವಾಗಲು ಮನೆಯಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ರಸ್ತೆ ಬದಿಯ ಪೈಪಿನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಡೇರೆಯೇ ಅವನ ಮನೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿದಾಗ ಅದು ಚರ್ಚೆಗೆ ಗ್ರಾಸವಾಯಿತು. ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪರಿಹಾರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರಿತುಕೊಂಡ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಹಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಮನೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಮಾದರಿಯಾದರು.

(ಒಂದು ಶಾಲೆಯ ಅನುಭವ)

ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ, ಯಾರನ್ನೂ ಹೊರ ಹಾಕದ ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನೂ, ಸಹಾಯವನ್ನೂ ನೀಡಿ ನ್ಯಾಯಯುತವಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು (Equitable Quality Education) ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ವಿಶೇಷ ಗಮನ, ಕಲಿಕಾ ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು ಯಾರಿಗೆ?

(ಎ) ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟವರ ಮಕ್ಕಳು

■ ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ಕೌಟುಂಬಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತಾರತಮ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಮಕ್ಕಳು, ತೀವ್ರ ಬಡತನವನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು, ಬುಡಕಟ್ಟು ಆದಿವಾಸಿಗಳು, ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು, ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ, ಪಂಗಡಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರು, ಬೇರೆ ರಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ವಲಸೆ ಬಂದವರು, ಖಾಯಂ ಮನೆಗಳಿಲ್ಲದವರು-ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತಾರೆ.

ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು, ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಅವರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಗೌರವಿಸಬೇಕಾದುದು ನಮ್ಮ ಸಮೀಪನವಾಗಿರಬೇಕು. ಶಾಲೆಯ ಒಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂಥವರ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

(ಬಿ) ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು

ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರಿಗೂ, ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಅಗತ್ಯಗಳಿವೆ (special educational needs). ಕಿವುಡುತನ, ದೃಷ್ಟಿದೋಷ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಪರಿಮಿತಿಗಳು, ಓಟಿಸಂ, ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಪಾಲ್ಸಿ, ಬಹುಮುಖವಾದ ವೈಕಲ್ಯಗಳು, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾದ ಅಸಮತೋಲನವಿರುವ ಮಕ್ಕಳು, ಗಮನಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ಮುಂತಾದವರು ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತಾರೆ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಏನನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು?

- ಕಲಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳು, ಅಭಿರುಚಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆಗಳು.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಇರುವಂತೆ ಪಾಠಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ.
- ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಕಲಿಕಾ ವೇಗ, ಕಲಿಕಾ ಶೈಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯಾಧಾರಿತ ಸಮೀಪನ (multisensory approach) ಅನುಷ್ಠಾನ.
- ಪರಿಹಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (Remedial Practices), ಪೋಷಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (Enrichment Practice) ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಗುವಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು.

- ವಿವಿಧ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಚಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಹಾಗೂ ಇತರ ತಜ್ಞರ ಸಹಾಯವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.
- ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆತ್ತವರ ನಿರಂತರ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.

ಈ ಎರಡು ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲದೆ, ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಹಾಗೂ ಪರಿಗಣನೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಭಿರುಚಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳೂ (Gifted Childrens) ಇದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಭೌತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

1.9 ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ - ಸಾಧ್ಯತೆ

ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ ಅಲ್ಲವೇ? ICT ಬಳಕೆಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದುದು. ಮಕ್ಕಳು ಇದರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತಿಳಿದವರೇ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯ ಕಲಿಕೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅನಾಯಾಸಕರ ಹಾಗೂ ಸಂತೋಷದಾಯಕವನ್ನಾಗಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

ಅಗತ್ಯ

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ವಿನಿಮಯದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ICT ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಮುದ್ರಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳ ಮಿತಿಗಳಾದ ಚಲನಶೀಲತೆ, ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಸಲು ಆಗದಿರುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ICT ಬಳಕೆಯ ಅಗತ್ಯ ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದೂ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಮಗುವಿನ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಬೇಕಾಗಿವೆ. ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಮತ್ತು ಆಕಾಂಕ್ಷೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವಂತೆ ICT ಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಇಂದ್ರಿಯ ವೈಕಲ್ಯವುಳ್ಳವರಿಗೆ ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಹೆಚ್ಚು. ಶಬ್ದ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯಗಳಿಂದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತರಲು ICT ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆ

ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಸರಕಾರಿ ಇಲಾಖೆಗಳ ಸೈಟುಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವೆಬ್‌ಸೈಟುಗಳು, ಪೋರ್ಟಲುಗಳು, ಬ್ಲಾಗುಗಳು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲ ತಾಣಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಅದು ಅಧಿಕೃತವೇ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನೆಲೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವಂಥದ್ದೂ, ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿಗುವಂಥದ್ದೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು, ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

1.10 ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಮನೋಧರ್ಮಗಳು, ಕಾಳಜಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ವಲಯಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮೊದಲಾದವು ಪಠ್ಯ ಕ್ರಮದ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಗಣನೆಯ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾದ ಆಶಯ ವಲಯಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಪ್ರಜ್ಞೆ

ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದ ಸಮೀಪನ ಇರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ತರಗತಿ, ಶಾಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳು (ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ವೇದಿಕೆಗಳು), ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಜೀವನ ಸಮೀಪನ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು

ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನವು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥರನ್ನಾಗಿಸುವ ಪಾಠಗಳನ್ನೂ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವತ್ತ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಜಾತ್ಯತೀತ ಮನೋಭಾವ

ಜಾತ್ಯತೀತ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಂಥ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು,

ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ರೀತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಸಹಿಷ್ಣುತೆ

ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವುಳ್ಳವರನ್ನೂ ಸಹನೆಯಿಂದ ಕಾಣುವುದು ಎಂಬ ಮೂಲ ತತ್ವವನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಗುರಿಯಾಗಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ - ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವೂ ಸೃಜನಶೀಲವೂ ಆಗಿರುವ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನೂ, ಸಂಶೋಧನ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲ ಹುಡುಕಾಟಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಬಹುಮುಖ ಬೌದ್ಧಿಕತೆ (multiple intelligence) ಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು

ನಮ್ಮ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆ ಹಾಗೂ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಮನೋಧರ್ಮದ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಂಬುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಸಮತ್ವ ಎಂಬ ಆಶಯ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆ, ಸಮತ್ವ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ನಾಯಕತ್ವಗುಣ

ಹೊಸ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲೂ, ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಲೂ ಸಮರ್ಥರಾದ ನಾಯಕರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಿ, ನಾಯಕತ್ವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅನುಭವಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಎದುರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು. ತನ್ನನ್ನು

ತಾನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಇತರರನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ, ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ, ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲನ, ಒತ್ತಡದ ನಿಭಾಯಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವು ಜೀವನಕೌಶಲ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಈ ವಲಯಗಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದೊಂದಿಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಇಂತಹ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೌರಧರ್ಮ

ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಜೆಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗಳೂ, ಕರ್ತವ್ಯಗಳೂ ಇವೆ. ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂದರೆ ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೌರಪ್ರಜ್ಞೆಯಿರುವ ಜನರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣದ ಪ್ರಧಾನ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಸಮಾಜ ಸೃಷ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.

ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಮಾನವ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗೌರವದಿಂದ ಬದುಕುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳೇ ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳು. ಸಂಯುಕ್ತರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘದ ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳ ಘೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕಾರ ಲಭಿಸಿದ ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೂ ಪಾಠವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿ - ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವ

ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವ, ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಿಂದಲೇ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವ್ಯಕ್ತಿ ಶುಚಿತ್ವದಂತೆಯೇ ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವವೂ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬ ಶುಚಿತ್ವದ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಕೇವಲ ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡದಿದ್ದರೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ದುರಂತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಎಂಬ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ

ಶುಚಿತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮನೋಧರ್ಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಶಾಂತಿಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ವೈಯುಕ್ತಿಕವಾಗಿಯೂ ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿಯೂ ಶಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾಧಾನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಶಾಂತಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ. ಸಂಘರ್ಷಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಶಾಂತಿ, ಸೌಹಾರ್ದ ಹಾಗೂ ಸಮಾಧಾನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಈ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಯ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಾನೂನು ಸಾಕ್ಷರತೆ

ಕಾನೂನು ಸಂಬಂಧವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ದೇಶದ ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಾನೂನು ಸಾಕ್ಷರತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವ ಪಾಠಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಕಾಲದ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಾನೂನು ಸಹಾಯ ವೇದಿಕೆ, ಕಾನೂನು ಕ್ಲಬ್‌ಗಳು, ಕಾನೂನು ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ಗಳು, ಕಾನೂನು ತಿಳುವಳಿಕಾ ಶಿಬಿರಗಳು ಮೊದಲಾದ ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಸೈಬರ್ ಅಪರಾಧಗಳ ಕುರಿತಾಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿರುವ ಸಮಕಾಲೀನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನವೆಂಬಂತೆ ಸೈಬರ್ ದುರುಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಅಪರಾಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿಸುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಇ-ಮೈಲ್, ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲತಾಣಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಗುಣ ದೋಷಗಳನ್ನೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸೈಬರ್ ಅಪರಾಧಗಳಿಗಿರುವ ಶಿಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಬಳಕೆಯ ನೈತಿಕತೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಮಾಧ್ಯಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ

ಪತ್ರಿಕೆ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿದೆ. ದೃಶ್ಯಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮ ಅಪಾರ. ಹೀಗೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಸಂಬಂಧಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಶಾಶ್ವತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ

ಈ ಭೂಮಿಯು ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಸವಾಲುಗಳು, ಪರಿಸರ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಮಾನವನ ಕೈವಾಡಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರವನ್ನು ದುರಂತಗಳಿಂದ ಪಾರುಮಾಡುವ ದಾರಿಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಇಂದಿನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಸಮಗ್ರವಾದ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಬಾಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ಮಕ್ಕಳ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು, ವೈದ್ಯರು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಿಶ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ, ಶುಚಿತ್ವ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಉಪಭೋಗ ಸಂಸ್ಕೃತಿ-ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಉಪಭೋಗ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದಿಂದಲೇ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಬಳಕೆದಾರ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನೂ, ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯ ವಿರೋಧಿ ನಿಲುವು

ಮದ್ಯ, ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಹೊಗೆ ಸೊಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಇತರ ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಯು ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ನಮ್ಮದಾಗಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಇವುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದೈಹಿಕ ಮಾನಸಿಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳು, ಲಘು ಬರಹಗಳು, ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯ ವಿರೋಧಿ ನಿಲುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯಾಗಿರಬೇಕು.

ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆ

ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಗಂಡು - ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ಭೇದಭಾವಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನುಸುಳಬಾರದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಿರಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣದ ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷೆ

ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳು, ರಸ್ತೆ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಇರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೂಚನೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮೊದಲಾದವು ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷೆಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ರಸ್ತೆಯು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳವೆಂದೂ, ನಮ್ಮ ಹಾಗೆ ಇತರರಿಗೂ ರಸ್ತೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ ಎಂದೂ ಪೌರಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಬೇಕು. ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕು.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ವಿನಿಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ಒಳ ಹೂರಣದ ಆಶಯಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವಾಗಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಇಂತಹ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆ, ಕೌಶಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವ ಇವುಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಕ್ಲಬ್‌ಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, SPC, NCC, Scouts & Guides, JRC, ವಿದ್ಯಾರಂಗ ಕಲಾ ಸಾಹಿತ್ಯವೇದಿಕೆ, ಗಾಂಧೀದರ್ಶನ ಮೊದಲಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಮನೋಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಕಾಳಜಿಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಸುವ ವೇದಿಕೆಗಳಾಗಬೇಕು.

1.11 ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ಶಿಕ್ಷಣ (Right Based Education)

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲು ಯುನೆಸ್ಕೋ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ನಿಯಮ- 2009 ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿರುವುದು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯು ಹಿರಿಯರಾದ ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತು ಹೇಳುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (Participation)
- ಲಭ್ಯತೆ (Provision)
- ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Protection)

ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (Participation)

- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ.
- ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಪರಿಗಣನೆ ಇದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ನೀಡಲಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಲೂ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಟಲೂ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನನಗೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳಿಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಲಭ್ಯತೆ (Provision)

- ಸರಿಯಾದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಯೋಗ್ಯತೆಯಿರುವ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಾಲಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ನವೀಕರಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸೇವೆ ನನಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು ಸರಿಯಾದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಿಗುತ್ತಿವೆ.
- ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ತರಗತಿ ಪರಿಸರ ನನಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಥಾಕಾಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಲು ನನ್ನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲೆ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಅವಕಾಶಗಳೂ ನನಗೆ ಸಿಗುತ್ತಿವೆ.

RTE 2009 ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ

- 1 ರಿಂದ 5 ರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 200 ಕಲಿಕೆಯ ದಿವಸಗಳೂ 800 ಗಂಟೆಗಳ ಬೋಧನ ಸಮಯವೂ ಲಭಿಸಬೇಕು.
- 6 ರಿಂದ 8 ರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 220 ಕಲಿಕೆಯ ದಿವಸಗಳೂ 1000 ಗಂಟೆಗಳ ಬೋಧನ ಸಮಯವೂ ಲಭಿಸಬೇಕು.

ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Protection)

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೊರಗೆ ಯಾವುದೇ ಭೇದಭಾವವನ್ನು ನಾನು ಅನುಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ನನ್ನನ್ನು ಯಾರೂ ಕೂಡಾ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡೆಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ಯಾರೂ ಕೂಡಾ ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯವೆಸಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಭೀತಿಯಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮಗುವಾದರೂ ನನಗೆ ಖಾಸಗಿತನವಿದೆ. ನನ್ನನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಅಂಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಾನು ಸುರಕ್ಷಿತನಾಗಿದ್ದೇನೆ ಎಂಬ ಭರವಸೆ ನನಗಿದೆ.

ಕೇರಳ ರಾಜ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ

2002 ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಭೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿರುವ ವಿಶೇಷ ಸಮ್ಮೇಳನವು 'ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಒಂದು ಜಗತ್ತು' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯವೊಂದನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿತು. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ 2005ರ ಬಾಲಕರ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ ಕಾಯಿದೆಯ ಹಾಗೂ 2012ರ ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 'ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಆಯೋಗ' ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನವು ಹೇಳುವ ಮೂಲಭೂತ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಆಯೋಗದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ತಾನು ಏನು ಮಾಡಿದನೆಂದೂ ಇನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕನೂ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

1.12 ಮೆಂಟರಿಂಗ್

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯು ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯನ್ನು ಮೆಂಟರ್ (mentor) ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಗ್ರ ಶಾಲಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ರುಜುವಾತುಪಡಿಸಲು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳು ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾದ ಅಧ್ಯಾಪಕ - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಸ್ತಾಂತರಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮನೆಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಶಾಲೆ ಎಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ಮನೆಯಿದ್ದಂತೆ. ಶಾಲೆ ಮನೆಯೇ ಆದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃಂದವು ಮನೆಯ ಸದಸ್ಯರೇ ಆಗುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರೀತಿ, ಕಾಳಜಿ, ರಕ್ಷಣೆ, ಅಂಗೀಕಾರ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಅಥವಾ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು ತಿಳಿದಾದ ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಶಾಲೆಯೂ ಮನೆಯೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ಮತ್ತು ಕೌಟುಂಬಿಕವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

- ಗೃಹ ಸಂದರ್ಶನ
- ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗಿನ ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ
- ಮಗುವಿನ ನಿರಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
-

ಹೀಗೆ ಮಗುವಿಗೆ ಪ್ರೀತಿ, ಅಂಗೀಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ನಾವು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಗುವಿನ ಸಹರಕ್ಷಕರಾಗಿ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ಕಾಲಮಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯಾಗಿ ನಾವು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ, ಸಲಹೆ, ಬೆಂಬಲ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಅವಕಾಶ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಗುವಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅನುಭವಿಯಾದ ನೇತಾರ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನುಕರಣೀಯ ಆದರ್ಶ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಬೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸೂಚನೆಗಳು, ಕೌನ್ಸಿಲಿಂಗ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಇದರ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಒಳಗೆ ಸುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ತರಲು ಸಮರ್ಥ ಮೆಂಟರ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ

- ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಣ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.
- ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಜ್ಞಾನ ವಲಯ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಹೆತ್ತವರು ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲೆ, ಕ್ರೀಡೆ, ಆರೋಗ್ಯ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಮೊದಲಾದ ಕಲಿಕಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಇದೊಂದು ಪರಿಹಾರ ಬೋಧನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿಯೂ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು 'ಮೆಂಟರ್ಸ್' ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು 'ಮೆಂಟಿ' ಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಲು ಆಯಾ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಗುಂಪಿನ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

1.13 ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ವೃತ್ತಿಪರ ನೀತಿಸಂಹಿತೆ

(Code of Professional Ethics for School Teachers)

1. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

1.1 ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೀತಿ, ವಾತ್ಸಲ್ಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.

- ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ರೀತಿಯಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಗಣನೆ ನೀಡುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ, ಆಸಕ್ತಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದು.

1.2 ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ, ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ, ಭಾಷೆ, ಲಿಂಗ, ಜನ್ಮಸ್ಥಳ ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೇದಭಾವವಿಲ್ಲದೆ, ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ ಹಾಗೂ ನ್ಯಾಯಯುತವಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

- ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ತತ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿರುವ ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಡಿಸುವುದು.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಸಂವಿಧಾನದ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದರೆ ಅದು ಶಾಲೆಯ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು.

- 1.3 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ದೈಹಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಸದಾಚಾರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣದ ಸೃಷ್ಟಿ.
- ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಶಾರೀರಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕವಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯತ್ತ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಕಾಲಘಟ್ಟವಾಗಿದೆ.
 - ಶಿಕ್ಷಣವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಬೌದ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬಾರದು.
 - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.
- 1.4 ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಎಲ್ಲಾ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವು ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು.
- ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಿರುವ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಪರವಾದ ಹಕ್ಕುಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.
 - ಅಧ್ಯಾಪಕಿಯ ಭಾಗದಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವನ್ನು ಘಾಸಿಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅವು ಆತನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.
 - ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು.
 - ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಭಾರತವು ಒಪ್ಪಿರುವ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸಮಿತಿಯ ವರದಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.
 - ಶಾಲೆಯ ಶಿಸ್ತುಕ್ರಮ ಪಾಲನೆಗಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಮಾನವೀಯ ಹಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಾರದು.
- 1.5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಕೌಶಲ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಯು ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಹಾಗೂ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.
- ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಧನೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಕೌಶಲ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಧ್ಯಾಪಕಿಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.
 - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಇರಬೇಕು.
- 1.6 ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಸಂವಿಧಾನವು ತಿಳಿಸುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಧಾರೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು.
- ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ, ಜಾತ್ಯತೀತತೆ, ಸಮತ್ವ, ನೈತಿಕತೆ, ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಮುಂತಾದ ಸಂವಿಧಾನದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳಾಗಿರಬೇಕು.
 - ಪೌರರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಹೇಳಿರುವ ಸಂವಿಧಾನದ ಪರಿಚ್ಛೇದ (ಆರ್ಟಿಕಲ್) 51 ಎ ಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿನ 'ಎ' ಯಿಂದ 'ಕೆ' ವರೆಗಿನ ಆಶಯಗಳನ್ನು

ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

- 1.7 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗನುಸಾರ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ/ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಬೋಧನ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು.
- ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಭಾವ, ಗಳಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ, ಅಭಿರುಚಿ, ಕಲಿಕೆಯ ರೀತಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಬೋಧನೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪರಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ನಿರಂತರ ನಡೆಸುತ್ತಿರಬೇಕು.
- 1.8 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಡುವ ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಾನೂನುಬದ್ಧವಾಗಿ ಯಾರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದೋ ಅವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸುವುದು.
- ಕೌನ್ಸಿಲರ್ ಕೂಡಾ ಆಗಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.
 - ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ವಿವೇಕದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸತಕ್ಕದ್ದು.
- 1.9 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗದರಿಸುವುದು, ಆತಂಕಕ್ಕೀಡುಮಾಡುವುದು, ಶಾರೀರಿಕವಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೌರ್ಜನ್ಯವೆಸಗುವುದು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಾರದು.
- ಲೈಂಗಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯದಿಂದ, ಕಡೆಗಣಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ, ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿದೆ.
 - ಉತ್ತಮ ಕಲಿಯುವಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷೆ ಸಹಕಾರಿ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ ದೂರವಾಗಬೇಕು.
 - ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಕಾನೂನು ರಕ್ಷಣೆಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.
- 1.10 ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆ, ದೈಹಿಕ ಗಾಯಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮಾನಸಿಕ ಆಘಾತವೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಅಧೀರನನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಉದ್ಯೋಗ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ, ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುವ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಭಾರತದ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಸುಪ್ರೀಂ ಕೋರ್ಟು ಮತ್ತು ಎನ್.ಸಿ.ಪಿ. ನೀಡಿದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

2. ರಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಸಮಾಜದೊಂದಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

- 2.1 ತಂದೆ-ತಾಯಿಯರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ವಿನಯಪೂರ್ವಕವಾದ ವರ್ತನೆ ಇರಬೇಕು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರ ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗೂ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೂ ಉತ್ತಮ ಸಂಪರ್ಕ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ.

- ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೆತ್ತವರ ಬಾಂಧವ್ಯವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಕಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳ ಶಾಲೆಯೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೆತ್ತವರು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ.
- ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಮಾದಗಳನ್ನು ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಹೊಸ ದುರಂತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

2.2 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು.

- ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬೇಕು.
- ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆತ್ತವರ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಾರದು.
- ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಭಾಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿರಿಸಿ (ಜಾತಿ, ಮತ, ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ, ...) ಹೊಗಳುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವೇಷ ಮನೋಭಾವ ಉಂಟಾಗುವುದು.

2.3 ಭಾರತದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆಯ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆದರ ಹಾಗೂ ಗೌರವ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

- ಭಾರತವು ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಭಾಷೆ, ಮತ, ನಂಬಿಕೆಗಳ ದೇಶ. ಈ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು.
- ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆಯಲ್ಲಿ ಏಕತೆಯಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಲ್ಲೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಮನೋಭಾವ ಇರಬೇಕು.
- ಈ ಮನೋಭಾವ ಅಥವಾ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸುವ ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

2.4 ವಿವಿಧ ಜನಸಮುದಾಯಗಳೊಳಗೆ ಪರಸ್ಪರ ದ್ವೇಷ, ಹಗೆತನವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕಬೇಕು.

- ಎಲ್ಲ ಮತ, ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗೌರವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು.
- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭಾವೈಕ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಭಾರತೀಯ. ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರವೇ ಒಂದು ಸಮುದಾಯದ ಸದಸ್ಯ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಬೇಕು.

- ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಶಾಲೆ/ತರಗತಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.
- ಸಮಕಾಲೀನ ಸಾಮಾಜಿಕ, ರಾಜಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪಕ್ಷದ ಪರವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಬಾರದು.

3. ಅಧ್ಯಾಪನ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ಇರಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

3.1 ವೃತ್ತಿ ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.

- ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ನಿರಂತರ ಕಲಿಕೆಯವನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕನು ತಾನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು.
- ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನ ವಲಯಗಳ ಕುರಿತು, ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಯ ಕುರಿತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಲೂ ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.
- ಯಾವ ಯಾವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ತನಗೆ ಹೊಸ ಅರಿವು ಲಭಿಸಬಹುದೆಂಬ ಹುಡುಕಾಟ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

3.2 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೊಸತಾದ ಜ್ಞಾನ ವಲಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು.

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಉತ್ತಮ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.
- ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಪುಂಜಾಗಲು ಪೂರ್ವಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಫಲಪ್ರದವಾದ ಸಹಕಾರ ಮನೋಭಾವ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲೂ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು.
- ಶಾಲೆಯ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹಾರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಒಗ್ಗಟ್ಟು, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ಫಲಪ್ರದ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಇರಬೇಕು.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಶಾಲೆಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುತುವರ್ಜಿಯಿರುವ ಎಲ್ಲರನ್ನು ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

3.3 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ಗೌರವಾದರಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

- ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಡನೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಯೋಗ್ಯತೆ, ಅವರು ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡದೆ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಗೌರವಾದರಗಳಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

3.4 ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಅಥವಾ ಇತರ ಖಾಸಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಲ್ಲ.

- ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಶಾಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.
- ಖಾಸಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಶಾಲೆಯ ನೈತಿಕ ತತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯುಂಟಾಗುವಂಥ ವ್ಯವಹಾರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

3.5 ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪರರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವುದೇ ವಿಧವಾದ ಉಡುಗೊರೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಡಮಾಡುವ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಉಡುಗೊರೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಹೆತ್ತವರಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಬಾರದು.

3.6 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಅನಗತ್ಯವಾದ ಆರೋಪಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

- ಪರಸ್ಪರ ತಪ್ಪು ಹೊರಿಸುವ ಗುಂಪುಗಾರಿಕೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ಇರಬಾರದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳಿಲ್ಲದೆ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆರೋಪ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಯಾವುದಾದರೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ/ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಭೀರವಾದ ಅಪರಾಧ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅದನ್ನು ಹಿರಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು.

3.7 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಥವಾ ಹೆತ್ತವರ ಎದುರಲ್ಲಿ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಬ್ಬನ ಮೇಲೆ ದೋಷಾರೋಪಣೆ ಮಾಡಬಾರದು.

- ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯ ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಯನ್ನು ಅಪಹಾಸ್ಯ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಬಾರದು.

3.8 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಬೋಧನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

- ಅಧ್ಯಾಪನದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದವರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶ್ಲಾಘಿಸಬೇಕು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಂತಹ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದು ಅಂಧಾನುಕರಣೆಯಾಗಲೇಬಾರದು.

3.9 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದಿರುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗೌಪ್ಯವಾಗಿಡಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಾನೂನು ಪ್ರಕಾರ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದು.

- ಯಾವುದಾದರೂ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಿವರಗಳು ಗೌಪ್ಯವಾಗಿಡುವಂಥವುಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾನೂನುಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯಪಡಿಸತಕ್ಕದ್ದು.

1.14 ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೋರ್ವ ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಯೋಜನೆಯಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆ ಈಡೇರಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಯೋಜನೆಗಳು ಪಾಠಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ವಿವರಗಳ ದಾಖಲಾತಿಯು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪುಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಮುಂದಿನ ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್, ಸ್ಕೂಲ್ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಗ್ರೂಪ್ (SRG) ನಲ್ಲಿ / ವಿಷಯ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ (Subject Councils) ಮಂಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಒಂದು ವಾರದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪುಟದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅಧ್ಯಾಪಕನು ಸರಳವಾದ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflection Note) ತಯಾರಿಸಿ, **SRG/SC** ಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ತಯಾರಾಗಬೇಕು.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್

ಪಾಠದ ಹೆಸರು	:
ದಿನಾಂಕ	:
ಸಮಯ	:
ವಿಷಯ (Theme)	:
ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು	:
ಆಶಯಗಳು	:
ಕೌಶಲ್ಯಗಳು	:
ಭಾಷಾ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು (ಭಾಷೆಗೆ ಮಾತ್ರ)	:
ವ್ಯವಹಾರ ರೂಪಗಳು (ಭಾಷಾ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ)	:
ಮೌಲ್ಯಗಳು - ಮನೋಭಾವಗಳು	:
ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು	:
ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	:

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ	ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ
ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ	(ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು)

ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflections)

ನನ್ನ ನಿಗಮನಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಅರಿವುಗಳು (ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ)

-
-
-
-

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

-
-
-
-
-

ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflection note) ಯಾಕೆ?

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನಡೆಸಲಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾದ ಬಳಿಕ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

- ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿವಾರದ **SRG** ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬೇಕು.
- ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು.
- ಒಂದು ಅವಧಿಯ **C.E.** ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಮೀಪನ

ಕಲಿಕೆ (Learning) ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಕಲಿಕೆಯು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯಾಗಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಅನುಭವಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವಂಥದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಮಗು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದಿಂದಲೂ ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning Outcomes) ಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದುಕಿನ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಮಂಡಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಕಾರ ಗಳಿಸಿದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು, ನಿರ್ಣಯಗಳು, ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ? ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಇನ್ನು ಯಾರೆಲ್ಲ ಉಳಿದಿದ್ದಾರೆ? ಅವರಿಗೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಮುಂದುವರಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇನಾಗಿರಬೇಕು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡಬೇಕು? ಈ ರೀತಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಯೋಚನೆಗಳು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವೊದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಪಾಠಭಾಗದ/ಘಟಕದ ವಿವಿಮಯದ ಬಳಿಕ 'ಏನೆಲ್ಲ ಕಲಿಯಲಾಯಿತು' ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (Assessment of Learning) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಭಾಗದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕಲಿಕಾ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಒಂದು ಹಂತ ಮಾತ್ರ.

ಆದರೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ದಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಅಥವಾ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ನಡೆಯಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯೊಂದಿಗಿರುವ ಈ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವು ಮತ್ತು ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ (Feed Back) ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕಲಿಕೆಗಿರುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (Assessment for Learning) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ಇದು ನಿರಂತರ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಇದರೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಸ್ವವಿಮರ್ಶೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ 'ತಿದ್ದುಪಡಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ'ಯೂ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಮೂಲಕವೂ ಕಲಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೇ ಕಲಿಕೆ' (Assessment as Learning) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಕಲಿಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 'ಕಲಿಕೆಗಾಗಿರುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ' ಮತ್ತು 'ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೇ ಕಲಿಕೆ' ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಕಲಿಕೆಯು ಫಲಪ್ರದವೂ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೂ ಆಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತಹ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನವನ್ನು ನಾವು ಸ್ವೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನ (Outcome focussed assessment approach) ವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ 'ಸಕ್ರಿಯ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ' ಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಆಲೋಚನೆ, ವೈಚಾರಿಕ

ಚಿಂತನೆ, ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾದ ಜ್ಞಾನ ಇವೆಲ್ಲ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (CCE)

ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಶಾಲಾಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಯುವಿಕೆಯು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಳಿಸಿದ್ದಾನೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸರ್ವತೋಮುಖ ಪ್ರಗತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮುಂದುವರಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈಕೆಳಗೆ ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ರೀತಿ

ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರೈಮರಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್‌ಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಐದು ಪೋಯಿಂಟ್ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಐದು ಪೋಯಿಂಟ್ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರೇಡ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಶೇಕಡಾ	ಗ್ರೇಡ್
90-100	A+
80-89	A
70-79	B+
60-69	B
50-59	C+
40-49	C
30-39	D+
20-29	D
20 ರ ಕೆಳಗೆ	E

ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

CCE ವಲಯಗಳು

1. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ.
2. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಪ್ರಗತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ

ಮಗು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಭಾಷಾಕಲಿಕೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು (ಮೂಲವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ), ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ನಡೆಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (C.E.)
2. ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (T.E.)

ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (C.E.)

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆ ಅನೇಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶಯಗಳು, ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವಲಯಗಳು, ಸೃಜನಶೀಲ ರಚನೆಗಳು ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನುಳಿದು ಭಾಷಾ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಕೇಳಿ, ಓದಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಮೂಲಕ, ಬರೆಯುವ ಮೂಲಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಬರಹಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಭಾಷಾಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಭಾಷಾಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿಯೋ, ಜ್ಞಾನವೊದಗಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿಯೋ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

1 ಮತ್ತು 2ನೇ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಾಧಾರಿತ (Theme) ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ತರಗತಿಗಳ ಹೂರಣ ವಲಯವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಷಯವನ್ನು ನಮಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವಾಚಿಕ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಲಿಸುವಿಕೆ, ಓದುವಿಕೆ, ಲಿಪಿ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು, ಉಚ್ಚಾರ ಶುದ್ಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಓದುವುದು, ಸರಿಯಾದ ಬರವಣಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅವಶ್ಯಕ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಗು ಆರ್ಜಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು, ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧಿಸಿದ ಕೌಶಲಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧದ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
- ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
- ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದ ಒಟ್ಟು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ) ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ತುಂಬಾ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟ್ಟವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು, ಗಳಿಸಿದ ಕೌಶಲಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು. ಸ್ವ-ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಪರಸ್ಪರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಘಟಕಗಳ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ರೂಪಿಸಿ ಬಳಸಬೇಕು. ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

1. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸನ್ನದ್ಧತೆ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗುಂಪು ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ.)
2. ಆಶಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ
3. ಕೌಶಲಗಳ ಸಂಪಾದನೆ
4. ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ/ಮಂಡನೆ
5. ದಾಖಲಿಸುವುದು/ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸೂಚಕಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪುಟದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಮಗುವಿನ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಗ್ರೇಡಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

1 ರಿಂದ ತೊಡಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವ ವಿಷಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆ ವಿಷಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

1. ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ ವಿವರಗಳು

ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ, ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾದ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
- ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು
- ಕೌಶಲಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಗಳು/ಮನೋಭಾವಗಳು
- ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು
- ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
- ಸಮಯ

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಪುಟ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಪುಟ.
- ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಪುಟದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಂದರ್ಭಗಳು, ತಂತ್ರಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳಿರಬೇಕು.

2. ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿವೆ ಪ್ರಧಾನ ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗನುಸರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣೀಕರಿಸಲು ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಚಿಂತನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಭಾಷಾ ನೈಪುಣ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಪಾಠ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳು, ಅವುಗಳ ಪೂರ್ಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಡೆಸುವ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯೇ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದೊಳಗೆ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ನೀಡಬೇಕು. ಘಟಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವನೋ? ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ದಾಖಲೆಯಾಗಿ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವು ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು, ಆಶಯ ಮತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿರುವುದು, ತನ್ನ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತಹದು ಆಗಿರಬೇಕು. ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿರಬೇಕು. ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಸಮಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮುಂದುವರಿಕೆಯಿರಬೇಕು.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವಾಗ ಸಿಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು. ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಗುವಿಗೂ ಹೆತ್ತವರಿಗೂ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ನೀಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋದಲ್ಲಿ,

- ನೋಟ್‌ಬುಕ್
- ಇತರ ರಚನೆಗಳು (ವೈಯಕ್ತಿಕ ರಚನೆ, ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿದ ರಚನೆ)
- ಇತರ ಕಲಿಕಾ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು (ಚಿತ್ರಗಳು, ಸಂಗ್ರಹಗಳು, ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು)
- ಸೃಜನಶೀಲ ರಚನೆಗಳು
- ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳು

ಈ ಮೊದಲಾದುವು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

- ಆಶಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ
- ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿರುವುದು
- ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಂರಚನೆ
- ಪೂರ್ಣತೆ
- ನೈಜತೆ

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಒಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದೊಂದಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಗ್ರ ಸ್ವರೂಪವಿದೆ. ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಸಮಗ್ರತಾ ಪ್ರಜ್ಞೆ (ಎಲ್ಲಾ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ) ಯನ್ನು ಬೆಲೆಗಟ್ಟುವುದಾಗಿದೆ. ವಾಚಕದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ಓಪನ್ ಬುಕ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಪ್ರಶ್ನೆ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ಹೊಸ ರಚನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಗು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ರೇಟಿಂಗ್ ಸ್ಕೇಲ್, ಚೆಕ್‌ಲಿಸ್ಟ್ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಗ್ರೇಡಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಗದಿತ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಘಟಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವಿರುವುದರಿಂದ ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಮಾಪನದ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಕಲಿಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ, ಘಟಕ ಮಟ್ಟ - ಎಂಬ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಗ್ರೇಡ್ ನೀಡಬೇಕು.

CE ಗ್ರೇಡ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ, ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎಂಬವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಗ್ರೇಡನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಅವುಗಳನ್ನು A, B, C, D, E ಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 5, 4, 3, 2, 1 ಎಂಬ ಹಾಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಿಗುವ ಒಟ್ಟು ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ CE ಗ್ರೇಡನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$CE \text{ ಗ್ರೇಡ್} = \frac{\text{ಒಟ್ಟು ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್}}{\text{ಗರಿಷ್ಠ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್}} \times 100$$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಘಟಕ

ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಇವುಗಳ ಗ್ರೇಡ್ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ A, B, B ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಎಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ $5 + 4 + 4 = 13$ ಆಗಿದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಸಿಗಬಹುದಾದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ 15.

$$\text{ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ (ಶೇಕಡಾದಲ್ಲಿ)} \frac{13}{15} \times 100 = 86.67$$

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಕನ್ನಡದ CE ಗ್ರೇಡ್ A ಆಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ CE ಗ್ರೇಡನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (TE)

9, 10 ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಘಟಕಗಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಭಾಷೆಯ ವ್ಯವಹಾರ ರೂಪಗಳು, ಭಾಷಾ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ಭಾಷಾ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ಎಂಬ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಒಳಹೂರಣ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಘಟಕಗಳ ಒಳ ಹೂರಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ನಡೆಸಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ/ಆಶಯ ವಲಯಗಳಿಗೂ ವಿವಿಧ ಹಂತದ ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ (ಜ್ಞಾನ ಕರಗತ ಮಾಡುವುದು/ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಸಾಧನೆ, ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಇವುಗಳ ಪ್ರಯೋಗ, ನಿಗಮನ ರೂಪಿಸುವುದು, ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು) ಸರಿಯಾದ ವೆಂಚೂರ್ (Weightage) ನೀಡಿ ನೀಲಿನಕಾಶೆ ತಯಾರಿಸಿ, ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆಯೆಂದು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿ, ಪ್ರಶ್ನೆಪತ್ರಿಕೆ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಟರ್ಮಿನಲ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಲ್ಯಮಾಪನ (Performance Assessment) ವಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕು.

ಅದಕ್ಕಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಆಯಾ ವಿಷಯಗಳ ಕೈಪಿಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡ್ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದಂತೆಯೇ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. Learning to know, Learning to do, Learning together, Learning to be ಎಂಬ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು.

1. ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಕೌಶಲ (Communication Skills)
2. ಅಂತರ್‌ವ್ಯಕ್ತಿ ನೈಪುಣ್ಯ (Inter Personal Skills)

3. ಸಹಭಾವ (Empathy)
4. ಭಾವನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Coping with Emotions)
5. ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Coping with stress)
6. ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ಕೌಶಲ (Problem solving skills)
7. ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು (Decision making)
8. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ (Critical thinking)
9. ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನ ಕೌಶಲ (Creative thinking skills)
10. ಸ್ವ ನಿರ್ವಹಣೆ (Self management)

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರೇ ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಆಯಾ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಭಾಗವಾಗಿ, ಈ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಕೌಶಲದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು.

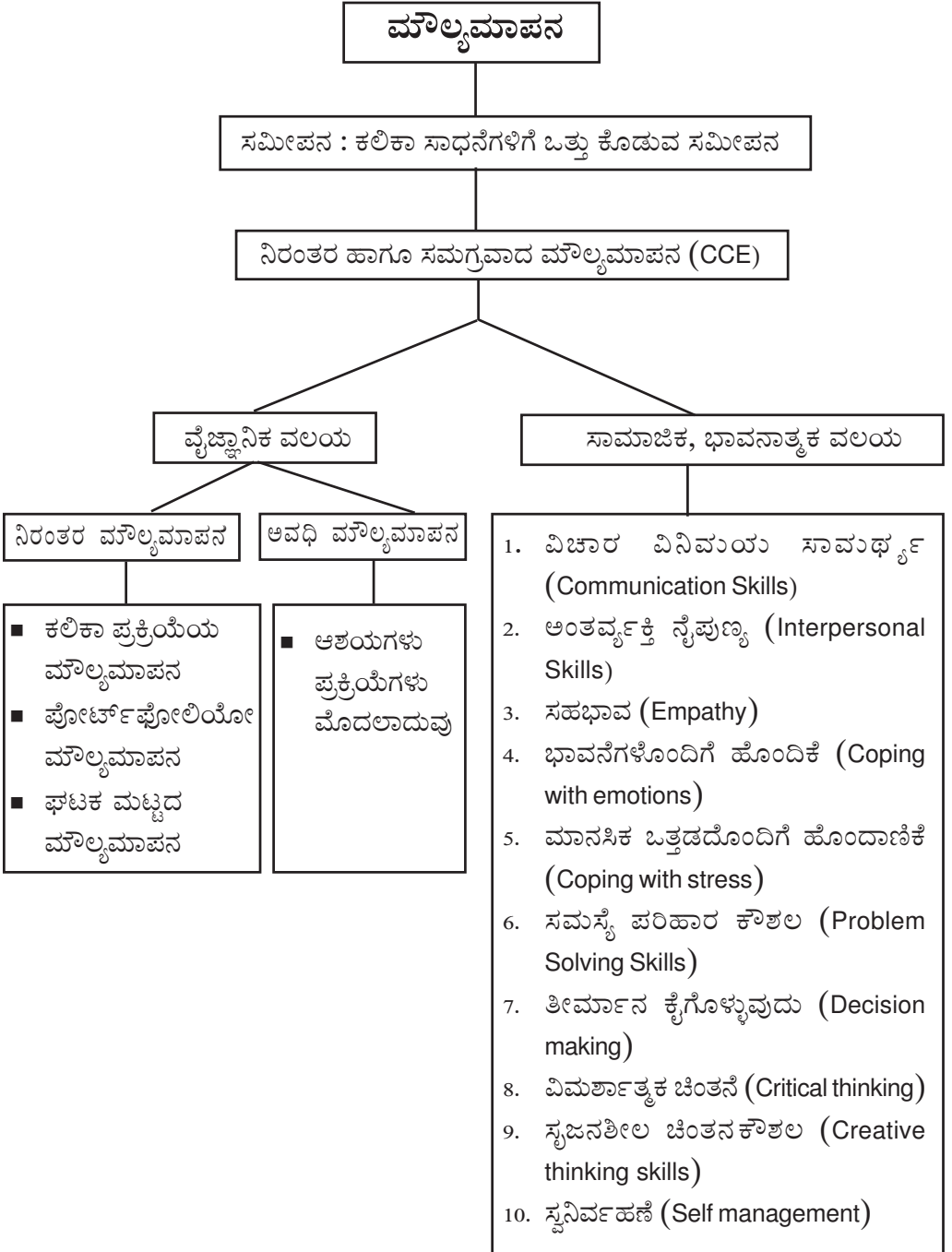
ಸಾಮಾಜಿಕ - ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಧನಾತ್ಮಕವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಧನಾತ್ಮಕವಾದ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು.

ಈ ಸಂಬಂಧವಾದ ದಾಖಲೆಗಳು ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ವಾರ್ಷಿಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಕಾಲಂಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಗತಿಯ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಸಂಬಂಧವಾದ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾದ ದಾಖಲಾತಿ ಇರಬೇಕು.

ಸಾಮಾಜಿಕ - ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲಗಳ ನೈಪುಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದನ್ನು ಕಾಲಂನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲ್ಪಡದ ನೈಪುಣ್ಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಮಗುವಿನ ಉತ್ತಮ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ಮನೋಭಾವ ಮೂಡಿಬರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಅವನ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಗ್ರೇಡನ್ನು ಮಾತ್ರ ದಾಖಲಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಒಂದೇ ನೋಟದಲ್ಲಿ



ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ

ಮನುಷ್ಯನು ಇದುವರೆಗೆ ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುಭವವು ಅದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇತರ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಅದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವವಾನುಭವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿ, ಶ್ರವಣ, ರುಚಿ, ಸ್ಪರ್ಶ, ವಾಸನೆ ಎಂಬುವುಗಳ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವು ನಮಗೆ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹೊಸಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣದತ್ತ ನಮ್ಮನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜ್ಞಾನವೂ ಮುಂದಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಿರುವ ಬಾಗಿಲುಗಳಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಯೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಯೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆವನ್ನು ನಡೆಸಿಯೂ ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ವಿಚಾರವು ಫಲಪ್ರಾಪ್ತಿಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಇದುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಸಂಗತ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲಾರವು. ಈ ಸಮಾಜವು ಶೋಷಣೆಗೂ ವಂಚನೆಗೂ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಬಲವಾದ ಒಂದು ರಕ್ಷಾಕವಚವೂ ಆಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವು ಜೀವನದ ಎಲ್ಲಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ಚೈತನ್ಯದ ಕುರಿತಾದ, ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕುರಿತಾದ, ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತಾದ, ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸೀಮಿತಗೊಳ್ಳಬಾರದು. ಅದಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಗುರಿಗಳಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳು

- ಕುತೂಹಲ, ಜಿಜ್ಞಾಸೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಕೌಶಲ ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಪರಿಸರವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು.
- ನಿರಂತರವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು.
- ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.
- ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಂದಾಚಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಗೊಳಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರುಪಯೋಗವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.
- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.
- ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಮನುಷ್ಯನು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿವೇಕದಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವಜಾಲಗಳ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸುವುದು.

- ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು.
- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶುಚಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಶುಚಿತ್ವವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಶಾರೀರಿಕ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು.
- ಮಾನವೀಯತೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಪಡುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಒಳಿತಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಜೀವನವನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಮೀಪನವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ನಡೆಸುವುದಾಗಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿ ಇತರರು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯವಲ್ಲ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತು ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಸುಮಾರು ನಲ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಆ ಬಳಿಕ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವಷ್ಟೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದತ್ತ ಹಾದು ಬಂತು. ಆದರೆ ಒಳಗೊಂಡ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಮೀಪನಕ್ಕೆ ಇಂದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 1989ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋರ್ನ್ ಮಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಯಾಜೆರ್ (Mc Cormack & Yager) ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಟಾಕ್ಸೋನಮಿ ಸಯನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಶನ್ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕಾದ ಐದು ಮಂಡಲಗಳಿವೆ.

ಜ್ಞಾನ ಮಂಡಲ (Knowledge domain)

ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಕುರಿತು ಯಾವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಪಂಚ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ವಿಚಾರಣೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳು.

- ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು
- ಆಶಯಗಳು
- ನಿಯಮಗಳು
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನಿಗಮನಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು
- ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಚರ್ಚೆ, ಸಂವಾದ, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಅಕರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಮಂಡಲ (Science Process Domain)

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದರು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಕಲಿಯಲು ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಿರುವ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆದು ಬರಲು ಈ ಮಂಡಲ ಮಹತ್ವ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (Process) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಶಯಗಳ ಮತ್ತು ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು (Process Skills) ಎನ್ನುವರು.

ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ (Concept formation) ವೆಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಗತ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. 'ಜೀವ' ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಆರ್ಜಿಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ನೋಡಿದ ಒಂದು ಜೀವಿಗೆ ಜೀವವಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ 'ವಿಲೀನವಾಗುವಿಕೆ' ಎಂಬ ಆಶಯವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಕ್ಷಗೊಂಡ ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತು ಮಾಯವಾದದ್ದಲ್ಲ ವಿಲೀನಗೊಂಡದ್ದು ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳ ಸುರಿತಾದ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಆದರೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಶಯವನ್ನು ಆರ್ಜಿಸಲು ಮಗು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಯೂ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಯೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿಯೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಡುವ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಗು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಆಶಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲೂ ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲೂ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು:

- ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು.
- ವರ್ಗೀಕರಣ.
- ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಚಾರ್ಟ್ ಮಾಡುವುದು.
- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು.
- ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು.
- ಚರಗಳು (Variables) ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
- ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು.
- ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ

- ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನಿಗಮನ (Hypothesis) ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧಿಸುವುದು.
- ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು.
- ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ.
- ಊಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜಿಸುವುದು.
- ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲ (Creativity Domain)

ಮಗುವಿಗೆ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಮಗುವಿನ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಭಾವನೆಯನ್ನು ತೀರಾ ಕಡಿಗಾಣಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾಗಿದೆ. ಸಾಗಿ ಬಂದ ದಾರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (Visualizing), ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಆಶಯಗಳಿಗೂ ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ವಿಭಿನ್ನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಫಜಲ್‌ಗಳಿಗೂ (Puzzles) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಭ್ರಮಾಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (Fantasizing)
- ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಕನಸು ಕಾಣುವುದು (Dreaming)
- ಭಿನ್ನವಾದ ಯೋಚನೆಗಳು.

ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲ (Attitudinal domain)

ಮನೋಭಾವಗಳಲ್ಲೂ ಮೌಲ್ಯ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ. ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದರೂ ಕೂಡಾ ಜೀವನದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಕ್ಕೂ ಸಾಮಾಜಿಕ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಳಿಯುವ ನಿಲುವಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ನಿತ್ಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯೋಜನ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದರೂ ಕೂಡಾ ದೈನಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಲುವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ

ಒಂದನೇ ಆರೋಪಿ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದು ಈವರೆಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿ ಬಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮನೋಭಾವಗಳು, ಮೌಲ್ಯಗಳು, ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮೊದಲಾದ ಮಂಡಲಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಲುವಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಬಹುದಾದ ಘಟಕಗಳು:

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ನಿಲುವು ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಸ್ವಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ.
- ಮನುಷ್ಯ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಗೌರವಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಇತರರ ನಿಲುವು ಮತ್ತು ಯೋಚನೆಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಸ್ವಂತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ಸಹಿತ ಯೋಚಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಕೇವಲ ಬೋಧನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಮಾಜದೊಂದಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತಾ ನಡೆಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಒದಗಿಸುವ ಕಲಿಕಾ - ಬೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಕಡೆಗಾಣಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಈ ಮಂಡಲದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಕೇವಲ ಬೋಧನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಂಡಲ (Application domain)

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ಮಗು ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಎಲ್ಲವೂ ನಿರರ್ಥಕವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ದೂರಸರಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳಿಗೂ, ಆಶಯಗಳಿಗೂ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಹಾಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಚಾರಗಳು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದಲ್ಲವಾದರೆ ಮಗುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅವುಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಂಡಲದ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು:

- ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಮಾಡುವುದು.
- ಸಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯಗಳು ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಬೇಕು.
- ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಆಹಾರ, ಆರೋಗ್ಯ, ಜೀವನ ಕ್ರಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು.
- ಇತರ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು, ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು ತಲಪಿದ ನಿಮನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು, ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ವಿಕಾಸಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯೊಂದಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲೂ ಧಾರಾಳ ಅವಕಾಶಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯೆಂಬುದು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬೇಕು. ಅದು ಎಂದಿಗೂ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾದುದಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಾಂಗಣ ಕಲಿಕೆಗೂ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗ, ನಿರ್ಮಾಣ, ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವಿಕೆ, ರೂಪ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವಿಕೆ, ಹೋಲಿಸುವುದು, ವರ್ಗೀಕರಣ, ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗ, ಅಂದಾಜಿಸುವುದು, ಅಳಿಯುವುದು, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ರಚನೆ ಮಾಡುವುದು ಭ್ರಮಾಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪೀಕರಣ, ಪ್ರಯೋಗದ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು, ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವ ರೂಪೀಕರಣ, ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವಾಗ ಕೇವಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡುವುದು ಎಂದಾಗಬಾರದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವಿರಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಗು ತಲುಪಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವಾಗ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶ ಸಿಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ತಾನು ಗಳಿಸಿದ್ದು ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಇದು ಮುಂದುವರಿದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಗುವನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತನಾಗುವಂತೆ

ಮಾಡುವುದು.

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪುರಾವೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ಲಭಿಸುವ ಪುರಾವೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವಾಗ ತಪ್ಪುಗಳಿದ್ದರೆ ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸುವುದು. ಉನ್ನತ ಬೌದ್ಧಿಕ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ಲಭಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಡೆದು ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ನಿರ್ಭಯವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಪಕಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೋ, ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದಲೋ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೋ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದರಿಂದಲೋ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ ನಡೆಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮಗುವಿಗೆ ವಿವಿಧ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ

ಸ್ವಂತ ಪರಿಸರದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಗು ಪಡೆಯಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಪರಿಸರ ಬಂಧಿತವಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತುಬದ್ಧ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ? ಮಗು ತಯಾರಿಸುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ವಿಪುಲೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಪಾತ್ರ ಕೇವಲ ನೋಡುಗರದ್ದಲ್ಲ. ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಾಗೃತಿಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳು, ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾದರಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಗಬೇಕು. ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಕಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆದು ಅಂಟಿಸಿಡಬೇಕು. ತರಗತಿಯು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಾಗಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯು ತರಗತಿಯಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಾಲಯ

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಂತೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿರುವುದಾಗಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಚನ ಶಾಲೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭಾಷಾ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ ವಾಚನ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಧಾರಾಳ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಂದು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶಾಲಾ ವಾಚನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ತೆರೆಯಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ

ಅಧಿಕ ಓದುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ, ಮಾಸಿಕಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ತರಗತಿಯ ಓದುವ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಮಗುವಿನ ಓದಿನ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಗು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಸೆಮಿನಾರ್ ಪೇಪರ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ವರದಿಗಳು, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಿರುವ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ ಬದಲಾಗಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳವನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕಿರುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದಿನಾಚರಣೆಗಳು, ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಂದ ತರಗತಿ ನಡೆಸುವುದು. ಸೆಮಿನಾರ್‌ಗಳು ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಮುಂದಿವೆ.

ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್

ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್ ಎಂಬುದು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ದೈನಂದಿನ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವಂತಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾದರಿಗಳು, ವಿವಿಮಯ ತಂತ್ರಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಂತರ್‌ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ಮುನ್ನುಡಿ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟಿಗೂ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆ ಪಾಠಭಾಗವು ಉದ್ದೇಶಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಮನೋಭಾವಗಳು, ವಿಷಯದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುನ್ನುಡಿಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕಿರುವ ಬಾಗಿಲುಗಳಾಗಿವೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಪ್ರೇಂ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟ್ ಪ್ರೇಂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಪ್ರೇನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ವಿಚಾರಗಳು ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟ್‌ಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಮೂರೋ ನಾಲ್ಕೋ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ

ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೇಕಾಗಿ ಬರಬಹುದಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳು, ವಿವರಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಂಶಗಳು, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ಈ ಪಾಠಭಾಗದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಇಡದೆ ಆಯಾ ಪಾಠದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೇ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಒಂದು ಯೂನಿಟ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ನಿರ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು, ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿವರಣೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಇದರ ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳು ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಪರಸ್ಪರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಆರಿವಿಗೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಟರ್ಮ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ

ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾದುದಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ, ರಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದುದಾದರೂ ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವವುಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಮಗುವಿಗೆ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಈ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಸಿಲೆಬಸ್ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಉದಾ : ಜೀವಜಲ, ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು)
- ಪ್ರಕೃತಿ ಸ್ನೇಹಿ ಮನೋಭಾವ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. (ಉದಾ : ರೋಗಗಳನ್ನು ದೂರವಿರಿಸೋಣ - ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು, ಶುಚಿತ್ವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು)
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕಾ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು, ಕ್ರೋಡೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯಥಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್, ಸೆಮಿನಾರ್, ಸಂವಾದ, ಸಂದರ್ಶನ ಮೊದಲಾದ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
- ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು' ಆಶಯ ಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು. ಅವು ಕೇವಲ ನೆನಪು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವವುಗಳಲ್ಲ.
- ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ದಾಖಲೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಮಗುವಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಥೈಸಲು ಕಷ್ಟವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. Edubuntu - School

Resource - ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದ ಜತೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಲು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಪ್ರದವಾದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾ : ಆಕಾಶದ ನೆರಳಿನಾಟಗಳು, ಬೀಜದೊಳಗಿನ ಜೀವ, ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ)

- ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯವಿಕಾಸಕ್ಕಾಗಿ ತರಬೇತಿಗಳು, ಸೂಚನೆಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾ : ಮಳೆಗಾಲದ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವುದು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವುದು, ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದೂ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೂ ಸಹಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೋ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾರ್ಥಕವಾಗುವುದು.

ದೈನಂದಿನ ಯೋಜನೆ

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ವಿವರವಾದ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರಬೇಕು..

- ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು
- ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು
- ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು
- ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ಗಳು ಸೂಚಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು
- ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು
- ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಪಾಠಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು
- ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು
- ICT ಸಾಧ್ಯತೆ
- ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು
- ರೆಫರೆನ್ಸ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು
- ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಉಪಾದಿಗಳು /ತಂತ್ರಗಳು

ಕಲಿಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 1 : ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳು

- ಪ್ಲವನ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. .
- ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುವು, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಮುಳುಗುವುದು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಅಂತಿಕವಾಗಿ ಮುಳುಗುವುದು - ಇವುಗಳ ಕಾರಣವನ್ನು ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆ ಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು
- ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲ, ಎಥೆಶನ್ ಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ, ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಎಂದರೆ ಏನು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ 2 : ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

- ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ಜವ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಏಕರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಯ - ವೇಗ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ಎಳೆದು ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಅಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಆಂತರಿಕ ಬಲ, ಬಾಹ್ಯಬಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಜಡತ್ವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಯನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಮೊಮೆಂಟಮ್, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯದರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ ದಿಂದ ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುವುದು.

- ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ ದಿಂದ ಬಲದ ಸಮವಾಕ್ಯ ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ, ಏಕರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ 3 : ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ

- ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಎಂಬಿವುಗಳು ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ದುಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸ್ವತಂತ್ರಪತನ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಭಿನ್ನ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಗಡುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 4 : ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ

- ನಿತ್ಯಜೀವನದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು
- ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತಾನುಸಾರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ
- ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಗಣಿತಾನುಸಾರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ -ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ 5 : ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

- ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗಾಜಿನ ಚಿಪ್ಪಡಿಯ ಮೂಲಕ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ವಕ್ರೀಭವನದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರು ವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ರಿಫ್ರೇಕ್ಟಿವ್ ಇಂಡೆಕ್ಸ್‌ನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀ ವನದಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗು ತ್ತದೆ.
- ಯವಗಳ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿಯನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವರ್ಧನೆ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗು ತ್ತದೆ.
- ಕಣ್ಣಿನ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 6 : ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

- ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತ ರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗು ತ್ತದೆ.
- ವಿಭವಾಂತರ, emf, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗು ತ್ತದೆ.
- ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿಭವಾಂತರ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

- ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು, ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವು ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 7 : ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

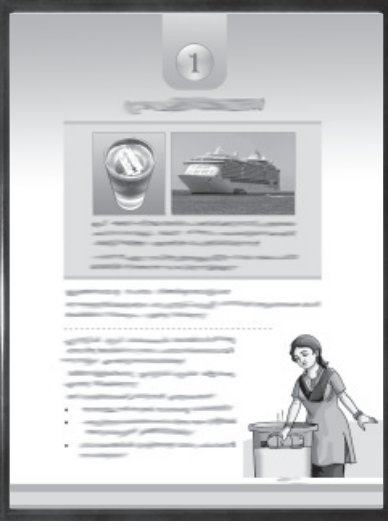
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾದ ಒಂದು ಸೋಲೆನೋಯ್ಡಿನ ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೋಟಾರ್‌ನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ತ್ವ ಇದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರದ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಕಲಿಕಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 8 : ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ

- ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದೂ ಜನ್ಮ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಹೇಗೆ ಬಂತು ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ಉಂಟಾದ ರೀತಿ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರರಾಶಿ ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಂಡು ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನಿರೀಕ್ಷಣೀಯ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣದ ಕುರಿತು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಕೀಂ ಓಫ್ ವರ್ಕ್

ಜೂನ್	ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳು
ಜುಲೈ	ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು
ಆಗಸ್ಟ್	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ
ಅಕ್ಟೋಬರ್	ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ
ನವೆಂಬರ್	ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ
ಡಿಸೆಂಬರ್	ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್
ಜನವರಿ	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ
ಫೆಬ್ರವರಿ	ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ
ಮಾರ್ಚ್	ರಿವಿಶನ್



ಪೀಠಿಕೆ

ಬಲ ಎಂದರೇನು, ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು, ವಿವಿಧ ತರದ ಬಲಗಳು ಯಾವುವು ಮೊದಲಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುತ್ತಾರೆ. ದ್ರವಗಳಿಗೂ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆಯೆಂದೂ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳು ಎಂಬ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ಲವನ ಬಲ, ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ, ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ, ಸ್ನಿಗ್ಧ ಬಲ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀಠಿಯಡ್ 3)

- ಪ್ಲವನಬಲ-ಪ್ಲವನ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ-ತೇಲುವಿಕೆ-ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ -ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀಠಿಯಡ್ 2)

- ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ-ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (ಪೀಠಿಯಡ್ 3)

- ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ-ಎಥೆಶನ್ ಬಲ-ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 4 (ಪೀಠಿಯಡ್ 4)

- ಸ್ನಿಗ್ಧಬಲ - ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ

ಯೂನಿಟ್ ಫೈನಲ್

ಸಮಯ : 10 ಪೀರಿಯಡ್‌ಗಳು

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 : ಫ್ಲವನ ಬಲ (3 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಫ್ಲವನ ಬಲ • ಫ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು • ಫ್ಲವನ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ - ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ • ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ • ತೇಲುವಿಕೆ, ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ 	<p>ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕಿದ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆ • ನೀರಿನಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತೋರಲು ಕಾರಣವೇನು? ಚರ್ಚೆ • ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಪ್ರಯೋಗ • ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಕಲ್ಲು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ನೀರು, ಉಪ್ಪು ನೀರು, ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆ • ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು, ನೀರು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆ • ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪೋಯಿಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆ • ಕಲ್ಲು, ಮರದ ತುಂಡು, ರಬ್ಬರ್, ಕೋರ್ಕ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು 	<p>ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಫ್ಲವನ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. . • ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವವು, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಮುಳುಗುವುದು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಆರಿತಿಕವಾಗಿ ಮುಳುಗುವುದು -ಇವುಗಳ ಕಾರಣವನ್ನು ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ <ul style="list-style-type: none"> - ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ - ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> - ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ <p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2-ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ (2 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ • ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಬಳಕೆ • ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ - ದತ್ತಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು 	<ul style="list-style-type: none"> • ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವನ್ನೂ ಆ ವಸ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸುವ ನೀರಿನ ಭಾರವನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. • ನೀರಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು • ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ-ಚರ್ಚೆ • ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು • ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್‌ನ ತಯಾರಿ • ಕಲಬೆರಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಜನಜಾಗೃತಿ • ಮಣ್ಣು ಅಗತೆ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ಯಾಗದಂತೆ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ • ಟೂತ್‌ಪೇಸ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು • ಸಿರಿಂಜಿಗಳನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆ • ಚಿತ್ರ 1.13, 1.14ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ • ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ. 	<ul style="list-style-type: none"> • ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆ ಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3-ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ (3 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತ ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ ಎಥೆಶನ್ ಬಲ ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನಳಗೆಯ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ತಮ್ಮೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ, ಕಾರಣ 	<ul style="list-style-type: none"> ವಿಭಿನ್ನ ವ್ಯಾಸದ ನಳೆಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರುವುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆ - ಚರ್ಚೆ ಒಂದು ನಳೆಗೆಯನ್ನು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಚರ್ಚೆ. ಪವಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ-ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಚಿತ್ರಗಳು-ನೀರಿನಲ್ಲಿ-ಚರ್ಚೆ ನಿಗಮನದ ರೂಪೀಕರಣ ಗಾಜಿನ ಫ್ಲೇಟ್‌ನಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಪಾದರಸದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆ-ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. ಚಿತ್ರ 1.19 ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ, ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ವಿಭಿನ್ನ ವ್ಯಾಸದ ಲೋಮ ನಳೆಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ ಹೋಲಿಸುವುದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಳೆಗೆಯ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲ, ಎಥೆಶನ್ ಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ, ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ <ul style="list-style-type: none"> - ದೀಪದ ಬತ್ತಿ - ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲ ಆರಂಭಿಸುವವರ ಮೊದಲು ಹಿತ್ತಿಲನ್ನು ಆಗಿಯುವುದು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು 	<p>ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> ಚಿತ್ರ 1.21ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚೋಕಿನಿಂದ ದೀಪವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಚರ್ಚೆ, ಚಿತ್ರ 1.22ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಹಿತ್ತಿಲನ್ನು ಆಗತೆ ಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. 	
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 4-ವಿಸ್ಕಾಕಸ್ ಬಲ (2 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> ಸ್ನಿಗ್ಧಬಲ, ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ <ul style="list-style-type: none"> - ಸ್ನಿಗ್ಧ ದ್ರವಗಳು - ಚಲಿಸುವ ದ್ರವಗಳು ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು 	<p>ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು. ಚಿತ್ರ 1.25 (a), 1.25(b)ಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು. ಚರ್ಚೆ, ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ನೀರಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು. ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಎಂದರೆ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಎಂದರೆ ಏನು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕೆಡುಕುಂಟಾಗಬಾರದು ಎಂಬ ಮನೋಭಾವ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಫ್ಲವನ ಬಲ

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟ್ಲಿ, ಬಕೆಟ್, ನೀರು, ಬ್ಲೇಡ್, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸು, ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲು, ನೂಲು, 3 ಬೀಕರುಗಳು, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಉಪ್ಪು, ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮತ್ತು ಕೊಂಬು ಜಾಡಿ.

ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬ್ಲೇಡ್ ತೇಲುವುದರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಹಡಗು ತೇಲುವುದರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈತುಯ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಬ್ಲೇಡ್ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕೆ ಮೈಲ್ಮೈತುಯ್ದ ಕಾರಣವೆಂದು ಮಗು ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುತ್ತಾನೆ. ಹಡಗು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು ಕೂಡಾ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಎಂಬ ಸಂಶಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಈ ಸಂಶಯ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕೆಂದರೆ ಫ್ಲವನ ಬಲದ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮದ ಕುರಿತು ಮಗು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟ್ಲಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿದ ಬಳಿಕ ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಮುಳುಗಿಸುವಾಗ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಯಲಿ.

ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬಲಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದಿದ್ದರೂ ಫ್ಲವನ ಬಲ ದ್ರವಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅನಿಲಗಳು ಕೂಡಾ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೇರುವಾಗ ನೀರಿನಡಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರ ಕಡಿಮೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದೂ ನೀರಿನಡಿಯಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮೇಲೇರುವುದು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಲವನ ಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿವೆ.

ಫ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ

ವಸ್ತುಗಳ ಭಾರ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಫ್ಲವನಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಭಾರ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಬಲವಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಎಂದರೆ ಏನು ಎಂದೂ ಅದರ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು ಎಂದೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದುವರೆಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಬಲದ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಬಲದ ಯೂನಿಟ್ ನ್ಯೂಟನ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ಉತ್ತಮ. ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.1ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಭಾರನಷ್ಟವು ಆ ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಫ್ಲವನ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಎಂಬ ಆಶಯ ದೃಢಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಫ್ಲವನ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ನೀರು, ಉಪ್ಪುನೀರು ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಅನಂತರದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಅದು ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವಾದರೆ ಉತ್ತಮ.

ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ದ್ರವ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತಬಹುದು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ದ್ರವದ ಭಾರವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಉತ್ತಮ. ವಸ್ತುಗಳ ಭಾರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಅಳತೆ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವಲ್ಲವೆ ಸಿಗುವುದು? ಇಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. (ಭಾರ = vdg).

$$\begin{aligned}
 1\text{mL ನೀರಿನ ಭಾರ} &= \frac{1}{1000} \text{L ನೀರಿನ ಭಾರ} \\
 &= \frac{1}{1000} \times 1000 \text{ cm}^3 \text{ ನೀರಿನ ಭಾರ} \\
 &= 1\text{cm}^3 \text{ ನೀರಿನ ಭಾರ} \\
 &= 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ ನೀರಿನ ಭಾರ} \\
 \text{ನೀರಿನ ಭಾರ} &= \text{vdg}
 \end{aligned}$$

ಇಲ್ಲಿ v = ಗಾತ್ರ, d = ಸಾಂದ್ರತೆ, g = ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೆಂದುಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$\begin{aligned}
 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ ನೀರಿನ ಭಾರ} &= 10^{-6} \text{ m}^3 \times 10^{-3} \times 9.8 \text{ N} \\
 &= 9.8 \times 10^{-9} \text{ N}
 \end{aligned}$$

ನೀರಿನ ಬದಲು ಇತರ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದರ ಭಾರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ಕಬ್ಬಿಣದತುಂಡಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸುವ ನೀರಿನ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು.

ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅನುಭವವಾದ ಫ್ಲವನ ಬಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸಿದ ನೀರಿನ ಭಾರ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಕೂಡಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಫ್ಲವನ ಬಲ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳದ ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಟ್ಟು ಪುನಃ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಭಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಾದರೆ ಭಾರನಷ್ಟ ಕಂಡು ಬರುವುದಲ್ಲವೆ? ಈ ಭಾರನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಫ್ಲವನ ಬಲವಾಗಿದೆ.

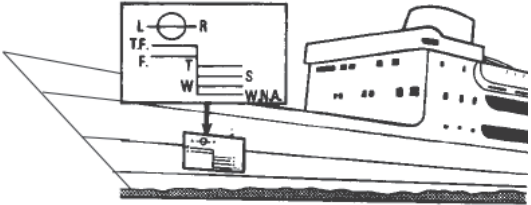
ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಷ್ಟವಾದ ಭಾರ ಏನಾಯಿತು? ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡೋಣ. ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ಲಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಭಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಬಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಬೀಕರಿನ ಬದಿಗಳಿಗೆ ತಾಗದಂತೆ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಪ್ಲಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ರೀಡಿಂಗನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ ತ್ರಾಸಿನ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲುಂಟಾದ ಕಡಿತ ಪ್ಲಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ರೀಡಿಂಗ್ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಎಂದು ಕಾಣಬಹುದು. ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಫ್ಲವನ ಬಲ (ಮೇಲಕ್ಕೆ) ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಮೂರನೇ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ ಪ್ಲಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ರೀಡಿಂಗ್ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ತೇಲುವಿಕೆ

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ಪಾತ್ರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು. ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಅದರ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಡಚಿದಾಗ ಭಾರ ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸುವ ನೀರಿನ ಭಾರ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಫ್ಲವನ ಬಲ ವಸ್ತುವೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮಡಚಿದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು.

- ಒಂದು ವಸ್ತು ಅದರ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಭಾರದ ದ್ರವವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸುವುದಾದರೆ ಆ ವಸ್ತು ಆ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಹಡಗು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳಲಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಹಡಗು ಅದರ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ಲಿಂಸೋಲ್ ರೇಖೆಗಳು (Plimsoll Lines)



TF	→ ಉಷ್ಣಕಾಲದ ಶುದ್ಧನೀರಿನಲ್ಲಿ
F	→ ಶುದ್ಧನೀರಿನಲ್ಲಿ
T	→ ಉಷ್ಣ ವಲಯದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ
S	→ ಉಷ್ಣಕಾಲದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ
W	→ ಶೈತ್ಯಕಾಲದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ
WNA	→ ಉತ್ತರ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್‌ನ ಶೈತ್ಯ ಕಾಲದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ

ಅಪಾಯಕರವಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ ಹೇರಲು ನೆರವಾಗುವ ಸೂಚಕ ರೇಖೆಗಳೇ ಪ್ಲಿಂಸೋಲ್ ರೇಖೆಗಳು. ಹಡಗು ಯಾತ್ರೆ ಹೋಗುವ ವಲಯಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಭಾರ ಹೇರಲು ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಡಗು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಈ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಿಂಸೋಲ್ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಪಟ್ಟಿ 1.7ನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಳಪಡಿಸಿ ಆಶಯ ವ್ಯಕ್ತತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕು.

ನೀರಿಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದವುಗಳು	ನೀರಿಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದವುಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> ಜೇನು 	<ul style="list-style-type: none"> ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ
<ul style="list-style-type: none"> ಗ್ಲಿಸರಿನ್ 	<ul style="list-style-type: none"> ತೆಂಗಿನ ಎಣ್ಣೆ
<ul style="list-style-type: none"> ಹರಳೆಣ್ಣೆ 	<ul style="list-style-type: none"> ಪೆಟ್ರೋಲ್
<ul style="list-style-type: none"> ಪಾದರಸ 	<ul style="list-style-type: none"> ಸ್ಪಿರಿಟ್

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಯಾರಿಸಲಿ. ಒಂದು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅದುದರಿಂದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಅಂಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀರಿಗಿಂತ ಮಾಡಲಿ. ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ 1 ಎಂಬ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀರಿಗಿಂತ ಮಾಡಲಿ.

1ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು 1ರ ಕೆಳಗೆ ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ನೀರಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚು ಮುಳುಗಲಾರದು. ಆದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಳುಗುವುದು.



ಸಮಯ: 2 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಸಿರಿಂಜುಗಳು, ಖಾಲಿ ಅಥವಾ ತುಂಬಿದ ಟೂತ್ ಪೇಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು, ತೂಕದಕಲ್ಲುಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲ, ಗುಂಡುಸೂಜಿ, ನೀರು.

ಮಣ್ಣು ಅಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ ಇಂದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ. ಅತ್ಯಂತ ತ್ರಾಸದಾಯಕವಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಈ ಯಂತ್ರ ಬಹಳ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅತಿಯಾದ ಕೌತುಕವಿರುತ್ತದೆ. ಪುಟ್ಟ ಲಿವರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಧಿಕ ಭಾರದ ಯಂತ್ರಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಅಗೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಡಕುಗಳು ಮಾನವನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬೆದರಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡದಿರುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

ನಂತರದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ತಲುಪಿ ಮಕ್ಕಳ ಸಂಶಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಬೇಕು.

ರಂಧ್ರಗಳಿಲ್ಲದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರೊಳಗೆ ವಾಯುವಿಲ್ಲದಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ಬಳಿಕ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ವಿವಿಧ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಹಾಕಿ ಅದರ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತುವುದಾದರೆ ಎಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರಂಜಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚೀಲದ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡವು ಅದರೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಏಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 1.13ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಎರಡೂ ಸಿರಿಂಜುಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಿರಿಂಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತಿಸಬಹುದು.

ನಂತರ ಚಿತ್ರ 1.14 ಮತ್ತು 1.15ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು.

- ಟ್ಯೂಬಿನ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಒತ್ತಡ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.
- ಅಗ್ರ ಭಾಗದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ದ್ರವದ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಒತ್ತಡವು ಎಲ್ಲ ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}, \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಕುಸಿಯುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

$$A_1 l_1 = A_2 l_2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

ಅಂದರೆ $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$

$$l_1 = \frac{F_2}{F_1} \times l_2 = \frac{1440}{120} \times 1 = 12 \text{ m}$$

ಅಂದರೆ Y ಎಂಬ ಭಾಗ 1m ನಷ್ಟು ಕುಸಿಯುವಾಗ X ಎಂಬ ಭಾಗ 12 m ನಷ್ಟು ಏರುವುದು.

ಹೈಡ್ರೋಲಿಕ್ ಜಾಕ್‌ನಲ್ಲೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕವೇಟರಿನಲ್ಲೂ ಬಳಸಿರುವ ತತ್ತ್ವ ಇದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸರಳಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಲಿವರುಗಳನ್ನೂ ವಾಲ್ವ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದಿಗಾಗಿ ನೀಡಿರುವ 'ಹೈಡ್ರೋಲಿಕ್ ಜ್ಯಾಕ್' ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುವಿರಲವೆ.



ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಸದ ಲೋಮನಾಳ ನಳಿಗಳೆಗಳು, ನೀರು, ಪಾದರಸ, ಬೀಕರ್, ಚೋಕು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ನಳಿಗಳೆಗಳು, ಹತ್ತಿ ಬಟ್ಟೆ.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಚೋಕಿನಲ್ಲಿ ಶಾಯಿ ಮೇಲೆರುವುದನ್ನೂ ಬ್ಲೋಟಿಂಗ್ ಪೇಪರ್ ಶಾಯಿಯನ್ನು ಹೀರುವುದನ್ನೂ ಕೆಲವು ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ನಿನೊಳಗಿನ ಸಪೂರವಾದನಳಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಶಾಯಿ ಮೇಲೆರುವುದನ್ನೂ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಬಳಿಕ ನೀರಿನಲ್ಲೂಪಾದರಸದಲ್ಲೂ ಲೋಮನಾಳಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರು ಮೇಲೆರುವುದನ್ನೂ ಪಾದರಸ ಇಳಿಯುವುದನ್ನೂ ಅಂದರೆ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಬೇಕು. ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈತುಯ್ಯದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಎಥೆಶನ್ ಬಲ ಮತ್ತು ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮೇಲ್ಮೈತುಯ್ಯದ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವುದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 1.18ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಎಥೆಶನ್ ಹಾಗೂ ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲಗಳ ಕುರಿತಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳು ಗಳಿಸಲಿ.

ಚೋಕನ್ನು ಬತ್ತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಚಿಮಿನೀ ದೀಪವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಚಿತ್ರ 1.22ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೊದಲು ಹಿತ್ತಿಲನ್ನು ಅಗತೆ ಮಾಡುವುದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹರಳುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹರಳುಗಳು ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಲೋಮನಾಳಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸಣ್ಣ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗಟ್ಟಿಗಳೊಳಗಿನ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಹಿತ್ತಿಲು ಅಗತೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ಹರಳುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವು ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಂದು ಭಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡು ನಷ್ಟಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆದರೆ ಹಿತ್ತಿಲನ್ನು ಅಗತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗಟ್ಟಿಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಕಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಲುಪದೆ ಮಣ್ಣಿನಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ಇದು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.



ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಜೇನು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ನೀರು, ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟ್, ಪ್ರಣಾಳಗಳು, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್. ದ್ರವಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಪದರುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಘರ್ಷಣಾ ಬಲವೇ ಸ್ನಿಗ್ಧ ಬಲ. ಜೇನು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ನೀರು, ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಕರಗಿದ ತುಪ್ಪ, ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ ಎಂಬೀ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗ್ಲಾಸ್‌ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸ್ನಿಗ್ಧ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ ಚಲಿಸುವ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಹೆಚ್ಚಿದವುಗಳು (ಸ್ನಿಗ್ಧ ದ್ರವಗಳು)	ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದವುಗಳು (ಚಲಿಸುವ ದ್ರವಗಳು)
• ಗ್ಲಿಸರಿನ್	• ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ
• ಜೇನು	• ಪೆಟ್ರೋಲ್
• ತುಪ್ಪ	• ನೀರು
• ಹರಳೆಣ್ಣೆ	• ಸ್ಪಿರಿಟ್

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಫಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ಮತ್ತು ಮಿಂಚು ಬಡಿದಾಗ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ರಕ್ತದ ವಿಸ್‌ಕೋಸಿಟಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಶರೀರದ ಮೂಲಕ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಶರೀರವನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಬಿಸಿ ಏರಿದಾಗ ರಕ್ತದ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರಕ್ತ ಸಂಚಲನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ

1. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ಭಾರ = 120 N
ನೀರಿನ ಭಾರ = 100 N
ನೀರು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ಲವನ ಬಲ = 120 N - 100 N = 20 N
2. ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಗೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಅಷ್ಟೇ ಬಲವನ್ನು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ ವಸ್ತು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು.
3. (a) ದ್ರವ A ಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಪ್ಲವನ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.
ದ್ರವ B ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಪ್ಲವನ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.
ದ್ರವ C ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಪ್ಲವನ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

(b) ದ್ರವ B
4. (a) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ = 1000 N - 250 N = 750 N
(b) ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು
(c) ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು

5. ಒಂದು ಅಗ್ರಮುಖದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 0.01 m²

ಎರಡನೇ ಅಗ್ರಮುಖದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 1 m²

ಎರಡನೇ ತುದಿಯ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಬಲ = 20000 N

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$F_1 = F_2 \times \frac{A_1}{A_2} = 20000 \times \frac{0.01}{1} = 200 \text{ N}$$

6. (a) ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ

(b) ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ

7. ಚಿತ್ರ (a)

ಕಾರಣ: ಅಧಿಕ ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲ ಇರುವ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಕುಸಿತ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ 1 N ಭಾರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಭಾರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಫ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಸ್ತು	ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ಭಾರ	ಫ್ಲವನ ಬಲ
1	ನೀರು	0.8 N	
2	ದ್ರವ 1	0.7 N	
3	ದ್ರವ 2	0 N	
4	ದ್ರವ 3	0.9 N	

- ನೀರಿಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ದ್ರವಗಳು ಯಾವುವು?

ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು	ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದು

- ವಸ್ತು ತೇಲುವುದು ಯಾವ ದ್ರವದಲ್ಲಾಗಬಹುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.

ವರ್ಕೌಶೀಟ್ 2

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

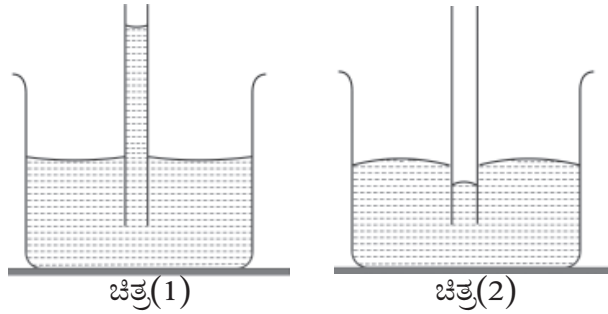


A ಎಂಬ ತುದಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 0.01 m^2 ಮತ್ತು B ಎಂಬ ತುದಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 0.1 m^2 ಆಗಿದೆ. A ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 150 N ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

- B ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ ಎಷ್ಟು?
- ಇದು ಯಾವ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ?
- ಈ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬದಲು ವಾಯು ತುಂಬಿಸುವುದಾದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

ವರ್ಕೌಶೀಟ್ 3

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



- ಚಿತ್ರ(1)ರಲ್ಲಿ ದ್ರವ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿದ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?
- ಚಿತ್ರ(2)ರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ದ್ರವ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
- ಚಿತ್ರ(1)ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ನಳಿಗೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸದ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಇಳಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನಳಿಗೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೋ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೋ
- ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲೇರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಿರಿ.



ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

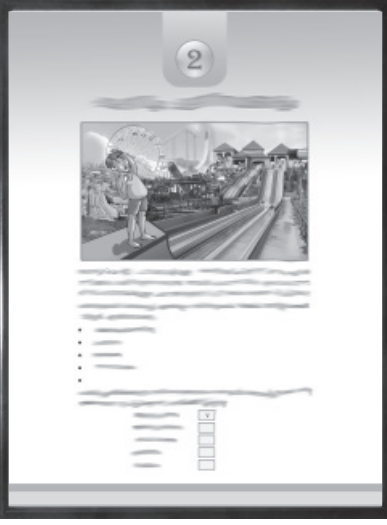
ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1	ಪ್ಲವನ ಬಲ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
2.	ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
3.	ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆದು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
4.	ಸಮಾನ ಭಾರ ಹಾಗೂ ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಪ್ಲವನ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
5.	ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
6.	ಕೆಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
7.	ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
8.	ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುವುದರ ವಿರುದ್ಧ ಜನಜಾಗೃತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ.		
9.	ಮಣ್ಣು ಅಗೆಯುವ ಯಂತ್ರವು ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
10.	ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		
11.	ದ್ರವಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿಗ್ಧತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		
12.	ಎಥೆಶನ್ ಬಲ ಮತ್ತು ಕೊಹಿಶನ್ ಬಲಗಳು ಏನು ಎಂದು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮಾಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1	ಪ್ಲವನ ಬಲ ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
2.	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ಲವನ ಬಲ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
3.	ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
4.	ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುವುದರ ವಿರುದ್ಧ ಜನಜಾಗೃತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ.			
5.	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
6.	ಮಣ್ಣು ಅಗೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳಂತಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಾರದು ಎಂಬ ಮನೋಭಾವ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
7.	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
8.	ಚೋಕನ್ನು ಬತ್ತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ದೀಪವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.			
9.	ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.			

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

2



ಪೀಠಿಕೆ

ಚಲನೆಯು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳಿವೆ. ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜವ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ವೇಗ ಎಂಬುವುಗಳಾಗಿವೆ. ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಅಳತೆಯು ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಆಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ಜವ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು, ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ ಎಂಬುವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. 'ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು' ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಆಶಯಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ -1 (ಪೀಠಿಯಡ್)

- ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು - ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ - ಜವ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ - ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀಠಿಯಡ್ 4)

- ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು - ಆಂತರಿಕ ಬಲ, ಬಾಹ್ಯಬಲ - ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇಯ ನಿಯಮ - ಜಡತ್ವ - ಮೊಮೆಂಟಮ್ - ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕಬಲ ಮತ್ತು ಬಲದ ಪ್ರಚೋದನೆ - ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (ಪೀಠಿಯಡ್ 3)

- ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ - ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ - ವರ್ತುಲಚಲನೆ

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರತ್ಯಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 - ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ • ಜವ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ • ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ <p>ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸುವುದು.</p> $v = u + at$ $s = ut + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = u^2 + 2as$ <p>ಪ್ರತ್ಯಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ದತ್ತಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು • ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು <p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 - ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು 4 ಪೀರಿಯಡ್</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಆಂತರಿಕಬಲ, ಬಾಹ್ಯಬಲ • ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮ • ಜಡತ್ವ <ul style="list-style-type: none"> - ನಿಶ್ಚಲಜಡತ್ವ - ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ • ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು • ಒಂದು ದ್ವಿಮಾನಗ್ರಾಫ್‌ನ ಮೂಲಬಿಂದು, ಅಕ್ಷಗಳು, ಅಳತೆಗಳು ಏನೆಂದು ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. • ಸ್ಥಾನ, ಜವ, ವೇಗ ಎಂಬೀ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಸಮಯದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯ, ಜವ - ಸಮಯ, ವೇಗ - ಸಮಯ ಗ್ರಾಫುಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು. • ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಾನ, ವೇಗ, ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ನಿಗಮನಗಳ ರೂಪೀಕರಣ • ಏಕ ರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. • ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು. • ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. • ಹಗ್ಗಜಗ್ಗಾಟ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಸಮತೋಲನ, ಅಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ • ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಅಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. • ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಮಾಡುವ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಅಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ಜವ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್, ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಏಕರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಯ - ವೇಗ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ಎಳೆದು ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಅಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಆಂತರಿಕ ಬಲ, ಬಾಹ್ಯಬಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಪ್ರಯೋಗ</p> <ul style="list-style-type: none"> ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗ್ಲಾಸ್‌ನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ದೂಡಿ ಮತ್ತು ಕೂಡಲೇ ನಿಶ್ಚಲಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ. ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ, ನಿಶ್ಚಲಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವವು ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ನಿಶ್ಚಲಜಡತ್ವ, ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪಾನಲ್ ಮತ್ತು ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ. <p>ಮೊಮೆಂಟಮ್</p> <ul style="list-style-type: none"> ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕಬಲ ಮತ್ತು ಬಲದ ಪ್ರಚೋದನೆ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದು. - ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ - ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು 	<p>ಪ್ರಯೋಗ</p> <ul style="list-style-type: none"> ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಮೊಮೆಂಟಮ್, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸುವುದು. ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಎಂಬುದು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಪ್ರಯೋಗ, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕ ಬಲವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿಶದೀಕರಿಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇಯ ನಿಯಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದ ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು (F=ma). ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಜಡತ್ವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಯೋಗೀಕರಿಸಲು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮೊಮೆಂಟಮ್, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಿಂದ ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಿಂದ ಬಲದ ಸಮವಾಕ್ಯ ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3</p> <p>ಚಲನೆಯ ಮೂಲನೆಯ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (3 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಮೂಲನೇ ನಿಯಮ • ಕ್ರಿಯೆ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ • ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾನಿಯಮ • ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ - ಏಕರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಪ್ರಯೋಗ • ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಬಲೂನ್, ರಾಕೆಟ್, ಬೋಯಿಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯ ಮೂಲನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು. • ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯುವುದು. • ಚಲನೆಯ ಮೂಲನೇ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ - ಚರ್ಚೆ • ರಾಕೆಟ್ ಮೇಲಕ್ಕೆರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸುವುದು. • ಜಾನಲ್ ಮತ್ತು ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು. • ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾನಿಯಮ - ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸುವುದು. • ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ತಿರುಗಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಲನೆಯ ಮೂಲನೇ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ, ಏಕರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಅಳತೆಗಳ ನಿಖರತೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಸುವರು. ವಾಹನಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವವುಗಳಿಗೆ ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ತಿರುವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪೀಡ್ ಮಾಡಿ ಕಡಿಮೆ ಓಡಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಗ್ರಾಫಿನ್ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.

ಸಮಯ : 4 ಪೀರಿಯಡ್‌ಗಳು

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪಾಠಪುಸ್ತಕ, ಗ್ರಾಫ್‌ಪೇಪರ್, ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಸ್ಕೇಲ್

ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಈ ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಪದಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಹೇಳಿಸಿ, ಬರೆಯಿಸಿಕೊಂಡು ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ.

ಬಾಹ್ಯಬಲವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಒಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಚಲನೆಯೂ ಅಸಮತೋಲನ ಬಾಹ್ಯಬಲದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳು

ಆರಂಭದ ವೇಗ	-	u
ಅಂತ್ಯದ ವೇಗ	-	v
ಸ್ಥಾನಾಂತರ	-	s
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ	-	a
ಸಮಯ	-	t

(ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶಿಸುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಏಕರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು)

ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $a = \frac{v - u}{t}$ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಚಲನೆಯ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ರಚಿಸುವ ಮೊದಲು ಗ್ರಾಫಿನ್ ಕುರಿತಾಗಿ ಇರಬೇಕಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು. ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೇ ಗ್ರಾಫ್. ಮೂಲಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿ ಎಳೆಯುವ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಗಳೇ X ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷಗಳೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯ, ಜವ - ಸಮಯ, ವೇಗ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್‌ಗಳಲ್ಲಿ X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನ, ಜವ, ವೇಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವಾಗ ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಗ್ರಾಫುಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವಾಗ ಅದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

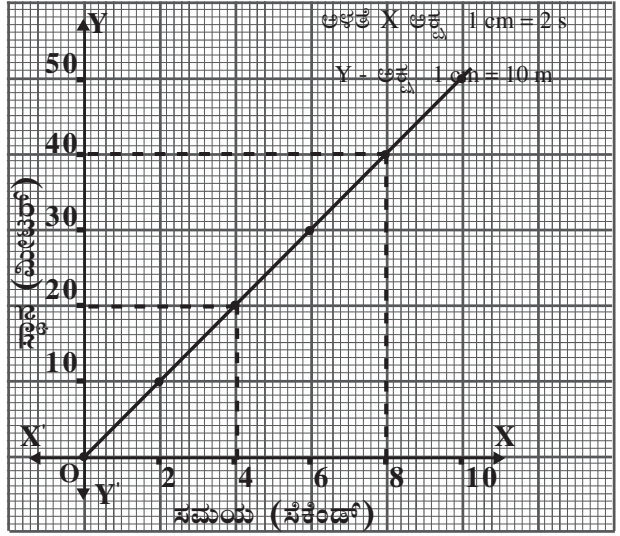
ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫ್

X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಿ. ಈ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಫ್‌ಪೇಪರಿನ ಮೇಲೆ ಬಲಬದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲು ಹೇಳಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಗ್ರಾಫಿಗೆ ಲಂಬವನ್ನು ಎಳೆದು ಇಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಬರಿಸಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 20cm ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗಲು 4s ಸಮಯ ಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ

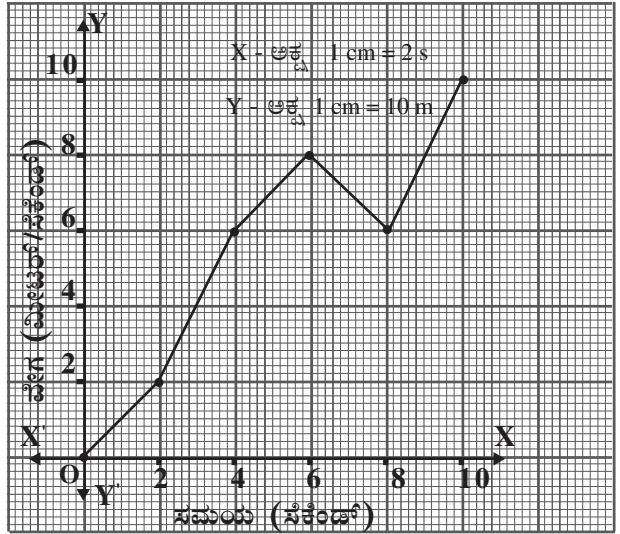
ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲುಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇತರ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.



ಜವ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್

X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಜವವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ದತ್ತವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಿ. ಆಗ ಚಿತ್ರ 2.3ರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರದಂತೆ ದೊರೆಯುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು.

5, 7, 9 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 5 m/s, 9 m/s ಎಂಬೀ ಜವಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿದ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇತ್ಯಾದಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಸಬಹುದು..



ವೇಗ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್

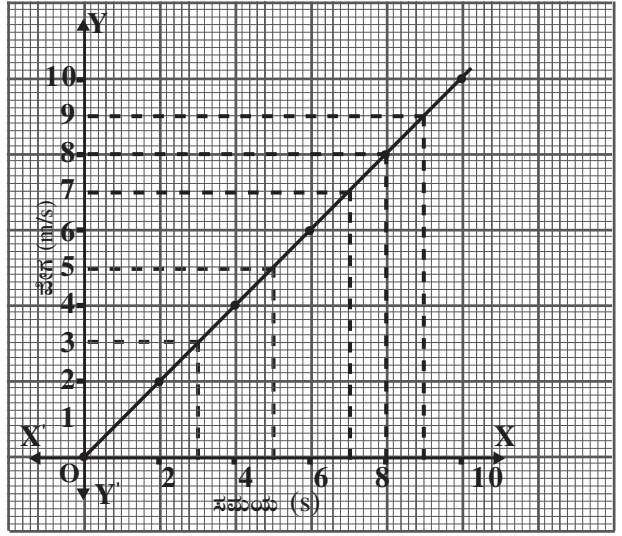
X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ದತ್ತಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಿ. ಇದು ನೇರ ರೇಖೆಯ ಗ್ರಾಫ್ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಗ್ರಾಫನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ 7,8,9 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ವೇಗವನ್ನು, 3 m/s, 5 m/s ವೇಗಗಳಿಗೆ ತಲುಪಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಬೇಕು.

ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು

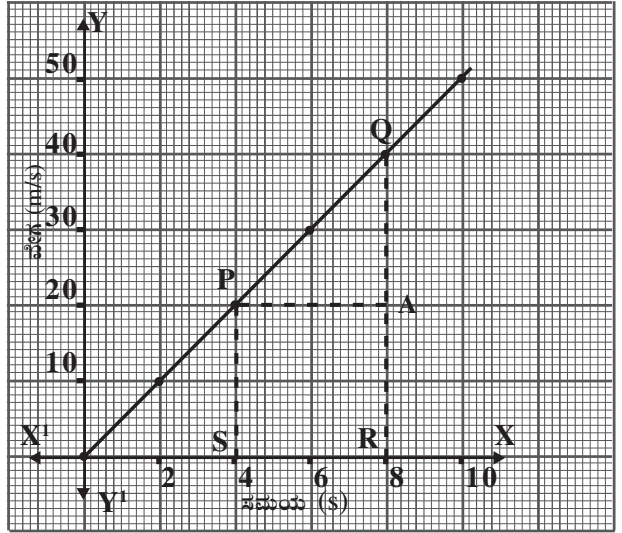
ಒಂದು ವೇಗ - ಸಮಯ ಗ್ರಾಫಿನ

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆ ಸಮಯಾಂತರದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

4 ನೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಿಂದ 8 ನೇ ಸೆಕೆಂಡ್ ವರೆಗಿನ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು



ಹಿಡಿಯಬಹುದು? S, R ಎಂಬೀ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ X ಅಕ್ಷದಿಂದ ಲಂಬಗಳನ್ನು ಎಳೆದು P, Q ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. 4S ನಿಂದ 8S ವರೆಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರವು PQRS ಎಂಬ ಸಮಲಂಬದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. PQRSನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನ ಮತ್ತು ಆಯತಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು P ಯಿಂದ A ಗೆ ಲಂಬವನ್ನು ಎಳೆಯಲಾಗಿದೆ. P ಯಿಂದ QR ಗಿರುವ ಲಂಬ



PA ಎಳೆಯಿರಿ. SR ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು PQRS ಎಂಬ ಸಮಲಂಬದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಸಮಲಂಬದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $A = \frac{1}{2} h (a + b)$ ಆಗಿರುವುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ 32ರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಗ್ರಾಫ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ವೇಗ - ಸಮಯ ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ, ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಗ್ರಾಫಿಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು

$$v = u + at \quad \text{_____ (1)}$$

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2 \quad \text{_____ (2)}$$

$$v^2 = u^2 + 2 as \quad \text{_____ (3)}$$

ಎಂಬೀ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಏಕ ರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

ಪುಟ 33 ರ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

- $u = 0$

$$t = 8 \text{ s}$$

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$s = 100 \text{ m}$$

$$100 = (0 \times 8) + \frac{1}{2} (a \times 8^2)$$

$$a = ?$$

$$100 = 32 a$$

$$a = \frac{100}{32}$$

$$= 3.125 \text{ m/s}^2$$

- $u = 0$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$v = u + at$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$= 0 + 5 \times 3$$

$$v = ?$$

$$= 15 \text{ m/s}$$



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಅಸಮತೋಲನ ಬಾಹ್ಯಬಲ, ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಬಾಹ್ಯಬಲದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು (ಉದಾ:- ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು) (ಗ್ಲಾಸು, ನೀರು, ವಯರಿಂಗ್ ಚಾನಲ್ (1½ ಮೀಟರ್), ಗೋಲಿ (ವಿವಿಧ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ)

ಅಸಮತೋಲನ ಬಾಹ್ಯಬಲ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನೇರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪರಿಮಾಣದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯ ಬಲಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೆ ಆ ಬಲಗಳು ಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗೆ ಹೇಳುವ ನಿಗಮನಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಫಲಿತ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲಗಳು ಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳಾಗಿವೆ. ಸಮತೋಲನ ಬಲಗಳು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಅಸಮತೋಲನ ಬಾಹ್ಯಬಲ ದೊರೆಯಲೇಬೇಕೆಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 2.5, 2.6 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಪಟ್ಟಿ 2.5 ಪುಟ 34

ಚಿತ್ರೀಕರಣ	ಸಮತೋಲನ	ಅಸಮತೋಲನ
ಚಿತ್ರ 2.8		✓
ಚಿತ್ರ 2.9	✓	
ಚಿತ್ರ 2.10		✓
ಚಿತ್ರ 2.11	✓	

ಪಟ್ಟಿ 2.6 ಪುಟ 34

ಸಂದರ್ಭ	ಸಮತೋಲನ ಬಲ	ಅಸಮತೋಲನ ಬಲ	ಚಲನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು/ ಚಲನೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ
ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೇರುವುದು		✓	ಚಲನೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದು
ಸಿಮೆಂಟುಗೋಣಿ ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತುವುದು		✓	ಚಲನೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದು
ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ಹೊತ್ತು ನಿಲ್ಲುವುದು	✓		ಚಲನೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ
ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪುಸ್ತಕ ಇದೆ	✓		ಚಲನೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ

ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮ

ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸಲಿ. ನಂತರ ಜಡತ್ವ ಎಂದರೇನೆಂದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ. ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವ, ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳೇನೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡುವಿರಲ್ಲವೇ ಅಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ವತಃ ತನ್ನ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಏಕ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳೇ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಆಧಾರ.

ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

ಟಾರು ತುಂಬಿದ ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಯ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ. ಭಾರ ಹೇರಿದ ವಾಹನಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡದೆ ತಿರುವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಸ್ಕ್ರೀಡ್ ಆಗಲು ಅಥವಾ ಮಗುಬಿ ಬೀಳಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 2.7

ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವ	ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ
<ul style="list-style-type: none"> ಗ್ಲಾಸಿನ ಮೇಲಿರಿಸಿದ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ನಾಣ್ಯವು ರಟ್ಟನ್ನು ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ಬೀಳುವುದು. ಕಾರ್ಪೆಟ್‌ನ್ನು ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಧೂಳು ಹಾರುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಿಂದ ಹಾರಿ ಇಳಿಯುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಓಡುವನು. ಹೇಮರ್‌ತ್ರೋ (ಸುತ್ತಿಗೆ ಎಸೆತ)ದಲ್ಲಿ ಹೇಮರನ್ನು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಗುವುದು.

ಆನೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಕಾರಣ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವವೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಓಡುವಾಗ ಆನೆಗೆ ಪಕ್ಕನೆ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬೋಲ್ ಮತ್ತು ಟೆನ್ನಿಸ್ ಬೋಲನ್ನು ಸಮಾನ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೊಡೆದು ರಟ್ಟಿಸಬೇಕಾದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬೋಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದಲ್ಲದೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಜಡತ್ವ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂದು ವಿಶದೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಮೊಮೆಂಟಮ್

ಚಿತ್ರ 2.13ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉತ್ತರಗಳು

- ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳುವಾಗ ಗೋಲಿಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- ಗೋಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವಾಗ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.
- ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವದಿಂದ ಎರಡನೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು.
- ಎರಡನೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು.
- ಗೋಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉರುಳುವುದು.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಘಾತವು ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲವೇ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಅಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ವಿಶೇಷತೆಯು ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಗೋಲಿಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಮೂಲಕ ಮೊಮೆಂಟಮ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚೆ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸಬೇಕು.

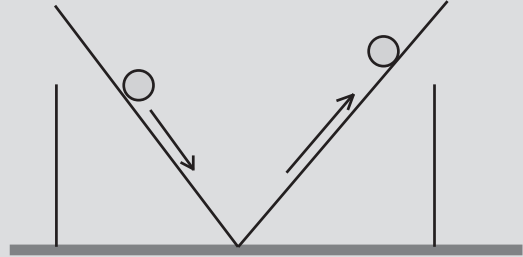
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 1000 kg
ವೇಗ = 10 m/s

ಗಲಿಲಿಯೋನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು

ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಗಲಿಲಿಯೋ ನಡೆಸಿದ್ದನು. ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆತನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನಯವಾದ ಎರಡು ಓರೆಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಉರುಳಿಸಿ ಆತನು ಚಲನೆಯ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದನು. ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳುವಾಗ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಉರುಳುವಾಗ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಆತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇಳಿಜಾರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಚೆಂಡು ಎರಡು ಬದಿಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು. ಎರಡನೇ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಭೂ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗುವುದಕ್ಕನು ಸಾರವಾಗಿ ಚೆಂಡು ಮೊದಲ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಇರುವುದಾದರೂ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ನಂತರ ಅದರ ಚಲನೆಯು ನಿಲ್ಲುವುದು ಎಂದೂ ಗಲಿಲಿಯೋ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಮೊಮೆಂಟಮ್

$$\begin{aligned} P &= mv_1 \\ &= 1000 \times 10 \text{ kg m/s} \\ &= 10000 \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

●(a) ಆರಂಭದ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = mv_1

$$\begin{aligned} &= 1500 \times 12 \\ &= 18000 \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

ಕೊನೆಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = mv_2

$$\begin{aligned} &= 1500 \times 10 \\ &= 15000 \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ = $15000 - 18000$

$$= -3000 \text{ kg m/s}$$

ಚಾನೆಲ್ ಮತ್ತು ಗೋಲಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಎರಡನೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಯು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಎಮ್ಯೂಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಪಾರ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮಕ್ಕಳು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವದಿಂದ ಎಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ

ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ. ಅನಂತರ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ (-) ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಿಹ್ನೆಯು ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೆಂದೂ ಪರಿಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲವೆಂದೂ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕ ಬಲ

ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕೈಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಆಘಾತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಕೈಗಳಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಸಮಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಆಘಾತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟಗಾರರು ವೇಗವಾಗಿ ಬರುವ ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕೈಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆಯುವರು.

ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕ ಬಲವನ್ನು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭವು ಸುತ್ತಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಣಿ ಹೊಡೆಯುವುದಾಗಿದೆ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ.

$$F = ma$$

$$F = m \frac{(v - u)}{t}$$

$$Ft = mv - mu$$

'Ft' ಬಲದ ಪ್ರಚೋದನೆಯಾಗಿದೆ.

$$\begin{aligned} \text{ಪ್ರಚೋದನೆ} &= \text{ಬಲ} \times \text{ಸಮಯ} \\ &= F \times t \text{ ಆಗಿರುವುದು.} \end{aligned}$$

ಒಂದು ಬಲದ ಪ್ರಚೋದನೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಎಂಬ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಸಂದರ್ಭವೊದಗಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ

ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮವು ಯಾವ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು ಎಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವು ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಲಿ. ನಂತರ ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಈ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಇದರೊಂದಿಗೆ 1 Newton ಎಂಬುದರ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ

$$\begin{aligned} m &= 5 \text{ kg} \\ u &= 3 \text{ m/s} \\ v &= 7 \text{ m/s} \\ t &= 2 \text{ s} \\ a &= \frac{v - u}{t} \\ &= \frac{7 - 3}{2} \\ &= 2 \text{ m/s}^2 \\ F &= ma \\ &= 5 \times 2 \\ &= 10 \text{ kgm/s}^2 = 10 \text{ N} \end{aligned}$$



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ, ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಯರಿಂಗ್ ಚಾನೆಲ್, ಗೋಲಿಗಳು, ಬೋಯಿಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್, ಕೋರ್ಕ್, ಬೆಲೂನ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲೇಂಪ್, ನೂಲು, ಸ್ಟ್ರೋ, ಸೆಲ್ಫೋಟೇಪ್.

ವಿಷು, ದೀಪಾವಳಿ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಸಣ್ಣ ರೋಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೇ. ಇದು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚೆ ಆರಂಭಿಸಲಿ.

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಬೆಲೂನ್-ರೋಕೆಟ್ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರಲ್ಲವೇ. ಬೆಲೂನ್‌ನಿಂದ ವಾಯು ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಹೋಗುವುದು? ಬೆಲೂನಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಯಾವುದು? ಬೆಲೂನಿನಿಂದ ವಾಯು ಹೊರ ಹೋಗುವುದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಚಲಿಸುವುದಲ್ಲವೇ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎರಡನೇ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಬೋಯಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಕೋರ್ಕ್ ರಟ್ಟಿ ಹೋಗುವಾಗ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕೋರ್ಕ್ ರಟ್ಟಿ ಹೋಗುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಯಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್ ರಟ್ಟಿ ಹೋಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಬೆಲೂನ್ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದೆಂದೂ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಬೆಲೂನಿನ ವಾಯು ಹೊರಹೋಗುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಬೆಲೂನ್ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ನೀರಾವಿಯ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಕೋರ್ಕ್ ರಟ್ಟಿಹೋಗುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಟ್ಯೂಬ್ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ರೋಕೆಟ್‌ನಿಂದ ಹೊರಹೋಗುವ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ರೋಕೆಟ್ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು. ವಾಯು ಹೊರಬರುವುದು ಕ್ರಿಯೆ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ರೋಕೆಟ್‌ಗೆ ದೊರೆಯುವ ಬಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಕ್ರಿಯೆ-ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 2.8ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

- ಕೋವಿಯಿಂದ ಗುಂಡು ಹೊರಹೋಗುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಕೋವಿಯ ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ ಚಲನೆಯು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.
- ದೋಣಿಗೆ ಹುಟ್ಟುಹಾಕುವಾಗ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ದೋಣಿಯ ಮುಂದಕ್ಕಿರುವ ಚಲನೆಯು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.
- ದೋಣಿಯಿಂದ ದಡಕ್ಕೆ ಹಾರುವ ದೋಣಿಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಾರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ದೋಣಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ F_{12} ಎಂಬುದು ಎಫ್ ಒಂದು ಎರಡು ಎಂದೂ

F_{21} ಎಂಬುದು ಎಫ್ ಎರಡು ಒಂದು ಎಂದು ಓದಬೇಕು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ವಸ್ತು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಡುವಾಗ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಮಾನ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾದರೂ ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಳಿಸಿ ಹೋಗದಿರಲು ಕಾರಣ ಅವುಗಳು ವಿರುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ

ಚಿತ್ರ 2.19ರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ನಿಗಮನ ರೂಪಿಸಲಿ. ಅದರ ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

- ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗೋಲಿ ಬಂದು ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೋಲಿ ರಟ್ಟಿ ಹೋಗಿ ಪುನಃ ಅದೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು.

- ಎರಡು ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉರುಳಿಸುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗೋಲಿಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಹೊಡೆಯುವ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಹೊಡೆದ ಬಳಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು.

- □ ಯ ಆರಂಭದ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = $m_1 u_1$
- □ ಯ ಕೊನೆಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = $m_1 v_1$
- □ ಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ = $m_1 v_1 - m_1 u_1$
- □ ಯ ಆರಂಭದ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = $\frac{m_1 v_1 - m_1 u_1}{t}$
- □ ಯ ಆರಂಭದ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = $m_2 u_2$
- □ ಯ ಕೊನೆಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್ = $m_2 v_2$
- □ ಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ = $m_2 v_2 - m_2 u_2$
- □ ಯ ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ = $\frac{m_2 v_2 - m_2 u_2}{t}$

100 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು 2 m/s ಜವದಲ್ಲೂ 200 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತು 1 m/s ಜವದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಡಿಕ್ಕಿಯ ಬಳಿಕ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಮಾನ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಾದರೆ ಆ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ಡಿಕ್ಕಿಯ ಮೊದಲಿನ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್

$$\begin{aligned}
 &= m_1 u_1 + m_2 u_2 \\
 &= 0.1 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s} + 0.2 \text{ kg} \times 1 \text{ m/s} \\
 &= 0.2 \text{ kg m/s} + 0.2 \text{ kgm/s} \\
 &= 0.4 \text{ kg m/s}
 \end{aligned}$$

ಡಿಕ್ಕಿಯ ನಂತರ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್

$$\begin{aligned}
 &= m_1 v_1 + m_2 v_2 \\
 &= m_1 v_1 + m_2 v_1 \quad \because (v_1 = v_2) \\
 &= 0.1 \times v_1 + 0.2 v_1 \\
 &= 0.3 v_1
 \end{aligned}$$

ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮಿತ ಪ್ರಕಾಶ

ಡಿಕ್ಕಿಯ ಮೊದಲಿನ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್ = ಡಿಕ್ಕಿಯ ಅನಂತರ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್

$$0.4 = 0.3 v_1$$

$$v_1 = \frac{0.4}{0.3}$$

$$v_1 = 1.33 \text{ m/s}$$

ಡಿಕ್ಕಿಯ ಬಳಿಕ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗ = 1.33 m/s ಆಗುವುದು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

- ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡದಿರುವಾಗ ಒಟ್ಟು ಮೊಮೆಂಟಮ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಗೋಲಿಯನ್ನು ಚಾನೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಉರುಳಿಸಿ ಬಿಡುವಾಗ

ಒಂದು ಗೋಲಿಯನ್ನು ಉರುಳಿಸುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೋಲಿ

ಎರಡು ಗೋಲಿಯನ್ನು ಉರುಳಿಸುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗೋಲಿ ದೂರ ಸರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ವರ್ತುಲ ರಚನೆ

ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಿ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು ಇದರಿಂದ ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಏಕ ರೀತಿಯ ಜವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ

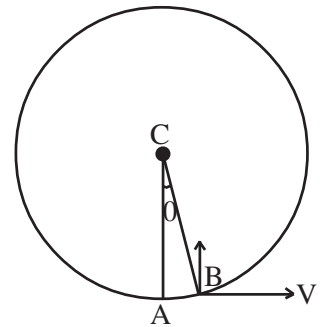
- ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ದಿಶೆ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗುವುದು

ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಹಗ್ಗದ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಇದು ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಬಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಶೆಯು ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವುದು.

ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಮನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (Centripetal Acceleration)

ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಏಕರೀತಿಯ ಜವ ವಿರುವುದಾದರೂ ಅದರ ದಿಶೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಇರುವುದರಿಂದ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಬಲವನ್ನು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದಾರದ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನೀಡುವುದಲ್ಲವೇ. ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶ ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಚಿಮ್ಮಿ ಹೋಗದೆ ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಬಲವಾಗಿದೆ.



ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರಿ. A ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶ ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕವಿರುವ ವೇಗವು v ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅದು θ ಡಿಗ್ರಿ ತಿರುಗುವಾಗ B ಗೆ ತಲುಪುವುದು. B ಯಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಎರಡು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. $v \sin \theta$, $v \cos \theta$ ಇದರಲ್ಲಿ $v \sin \theta$ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ. ವಸ್ತು A ಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಜವ 0 (ಸೊನ್ನೆ) ವಸ್ತು B ಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಜವ $= v \sin \theta$. $v \sin \theta = v\theta$ (θ ದ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ) ವಸ್ತು A ಯಿಂದ B ಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ $= v\theta - 0 = v\theta$ ಆದುದರಿಂದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (a) $= \frac{v\theta}{t} = v \times \omega$ (ಒಮ್ಮೇಗಾ)

ವರ್ತುಲ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ $F = ma$. ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಬಲ $F_c = m \times$ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
 $F_c = m \times a_c$

$$F_c = m \times v \times \omega = mv\omega$$

$$v = r\omega \text{ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ}$$

$$\omega = \frac{v}{r}$$

$$F_c = m \times v \times \frac{v}{r} = \frac{mv^2}{r}$$

- ಉದ್ದ ಜಿಗಿತದಲ್ಲಿ ಓಡಿ ಬಂದು ಹಾರುವಂತೆ, ವರ್ತುಲ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಗೆಗೆ ಆರಂಭದ ಮೊಮ್ಮೆಂಟಮ್ ದೊರೆಯಲು ಮತ್ತು ಬಿಟ್ಟು ಬಳಿಕ ವರ್ತುಲ ಪಥದ ಸ್ಪರ್ಶ ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಸುತ್ತಿಗೆ ಎಸೆತದಲ್ಲಿ ಎಸೆಯುವುದರ ಮೊದಲು ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಜಯಂಟ್‌ವೀಲ್‌ನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಆರಂಭ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯದ ಹೊರತಾಗಿ ಅದು ಏಕ ರೀತಿಯ ಜವದಲ್ಲಿರುವುದು.

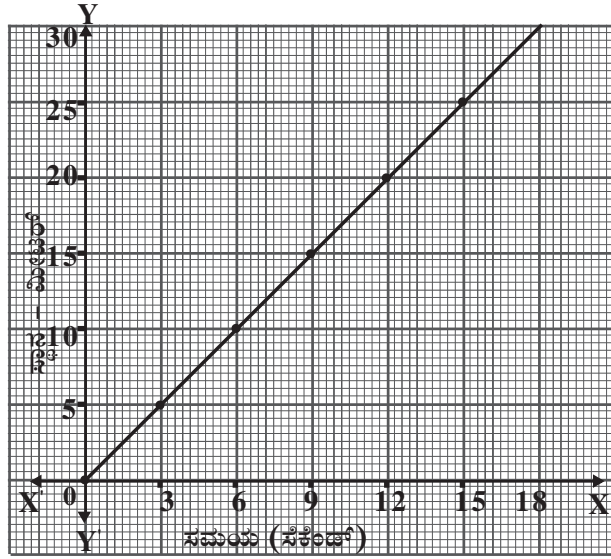
ಏಕ ರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

- ಆರಂಭ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯದ ಹೊರತಾಗಿ ಘೇನಿನ ರೆಕ್ಕೆಯ ತುದಿಗಳ ಚಲನೆ.
- ವೃತ್ತ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು

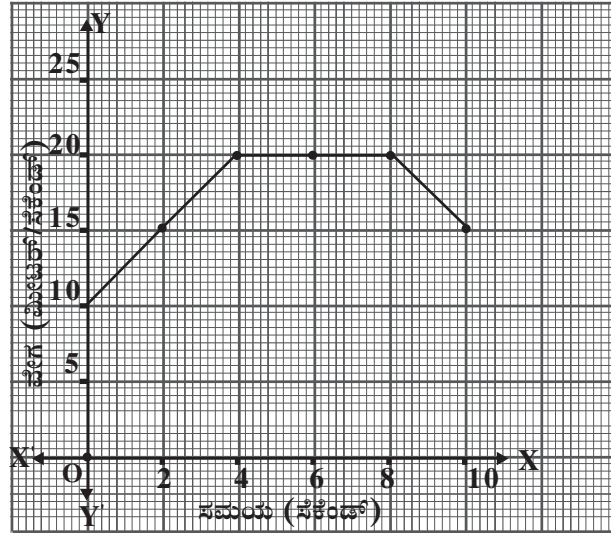
ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

- (a) ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ನಾಣ್ಯವು ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ಬೀಳುವುದು.
 (b) ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮ
 (c) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಜಡತ್ವ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- (a) ಪುಸ್ತಕ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ (ಪುಸ್ತಕದ ಭಾರ)
 (b) ಮೇಜು ಪುಸ್ತಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ (ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ)
- ಕಾರ್ಪೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಧೂಳು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಕಾರ್ಪೆಟ್ಟನ್ನು ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಕಾರ್ಪೆಟ್ ಮಾತ್ರ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು. ಧೂಳು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಕಾರ್ಪೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಧೂಳು ಬೇರ್ಪಡುವುದು.
- ಬಸ್ಸಿಗೆ ಮೊಮ್ಮೆಂಟಮ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಮೊಮ್ಮೆಂಟಮ್ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

5. ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ವಿಶದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ
6. ಸ್ಥಾನ - ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್



7. ವೇಗ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್



8. ಮೊಮೆಂಟಮ್ = mv
 $= 1000 \times 15$
 $= 15,000 \text{ kg m/s}$

9. a) ಉತ್ತರವನ್ನು ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ವಿಶದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- b) ಕುದುರೆಯು ಕಾಲುಗಳಮೂಲಕ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ

ನೆಲದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕುದುರೆಗಾಡಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕುದುರೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ನೆಲವು ಕುದುರೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.

- c) ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವದಲ್ಲಿರುವರು. ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸುವಾಗ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವರು.
- d) ಹಾವಸೆ ತುಂಬಿದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಾಗ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಬಲ ದೊರೆಯದ ಕಾರಣ ಜಾರಿಬೀಳುವುದು.

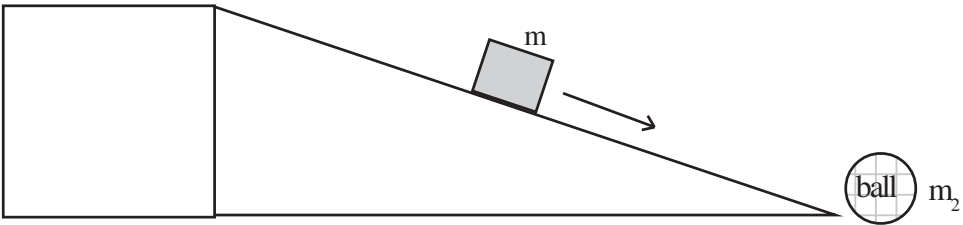
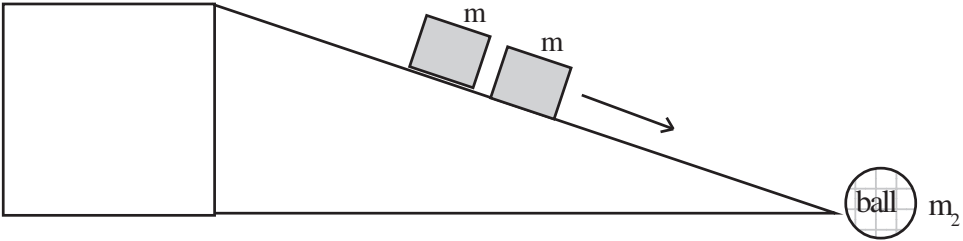
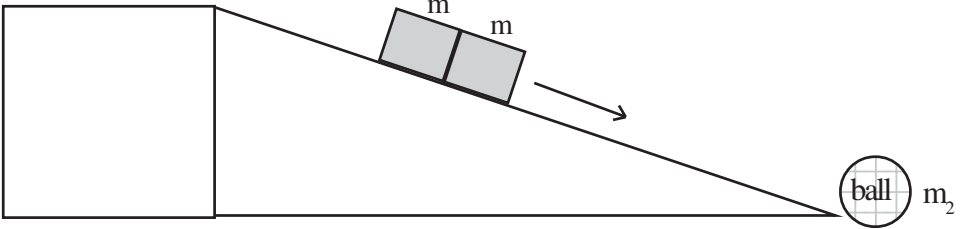
10. a) ಅಸಮ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ

b) 0 ಯಿಂದ A ಯ ವರೆಗೆ

ಏಕ ರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (0.4 ms⁻²)

A ಯಿಂದ B ಯ ವರೆಗೆ ಏಕ ರೀತಿಯ ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (1 ms⁻²)

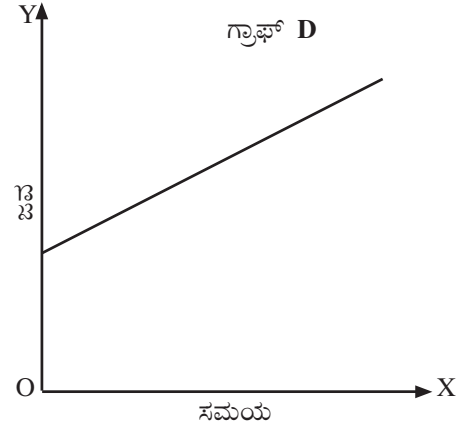
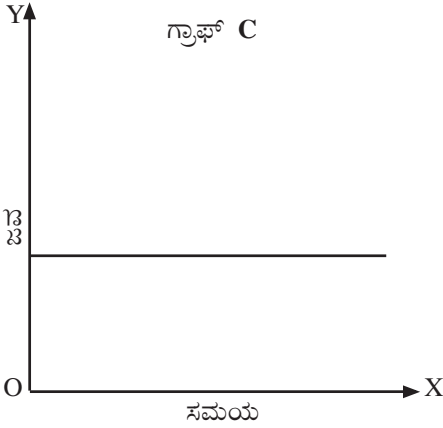
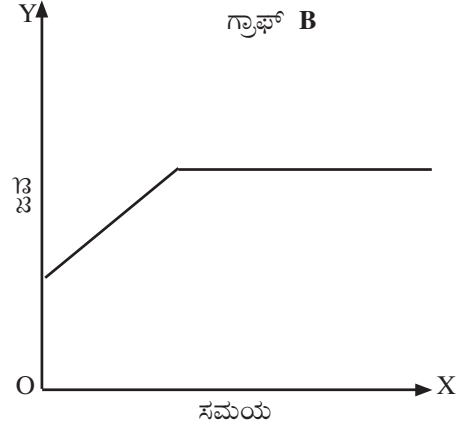
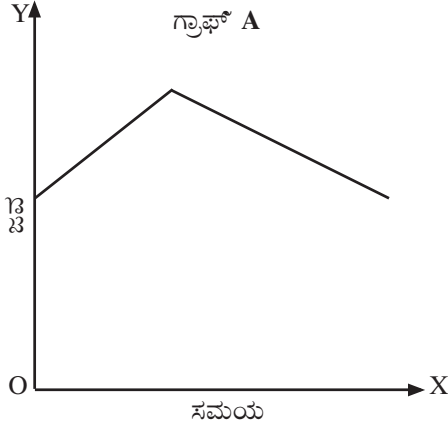
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1



- a) ಚೆಂಡಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು?
- b) ಕಾರಣವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಿರಿ.

ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್ 2

ಜವ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

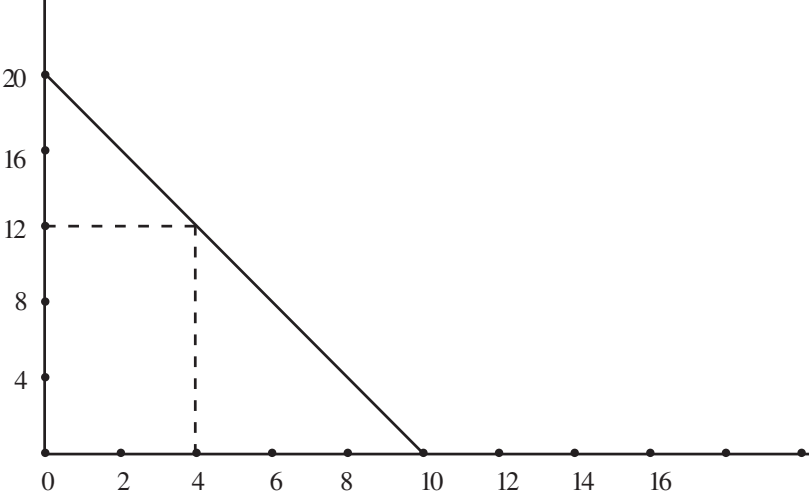


ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಚಲನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	ಗ್ರಾಫ್
ಏಕ ರೀತಿಯ ಜವದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದು	ಗ್ರಾಫ್ C
ಜವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	
ಏಕ ರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದು	
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಏಕ ರೀತಿಯ ಜವಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು.	

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಉರುಳುವ 200 ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡಿನ ವೇಗ - ಸಮಯ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚೆಂಡನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಮೇಜು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.



ಮಗುವಿನ ಮಾಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1	ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
2	ಗ್ರಾಫಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
3	ಸ್ಥಾನ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್, ವೇಗ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
4	ಏಕ ರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್ ಎಳೆದು ಚಲನೆಯ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
5	ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
6	ಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಅಸಮತೋಲನ ಬಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
7	ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
8	ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವ, ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		

9	ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
10	ಜಡತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
11	ಮೊಮೆಂಟಮ್, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
12	ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
13	ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದಿಂದ ಬಲದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
14	ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
15	ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ, ಏಕ ರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮ ಪಡೆಸ ಬೇಕಾದುದು
1	ಗ್ರಾಫ್ ಏನೆಂದೂ ಅದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವೇನೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯ ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
2.	ಸ್ಥಾನ-ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್, ವೇಗ- ಸಮಯ ಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತರನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ.			
3.	ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.			
4.	ಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಅಸಮತೋಲನ ಬಲ, ಚಲನೆಯ ಒಂದನೇ ನಿಯಮ, ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
5.	ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ, ನಿಶ್ಚಲ ಜಡತ್ವ, ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಸಂಬಂಧ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.			
6.	ಮೊಮೆಂಟಮ್, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
7.	ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಬಲದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
8.	ಚಲನೆ ಮೂರನೇ ನಿಯಮ, ಮೊಮೆಂಟಮ್‌ನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
9.	ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ, ಏಕರೀತಿಯ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			



ಪೀಠಿಕೆ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಅಭೇದ್ಯವಾದ (ಅವಿನಾಭಾವ) ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ವಿಶ್ವ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗೆರುತ್ತಿತ್ತು? ನಾವು ಕಾಣುವ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಎಂದಾದರೂ ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಈ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು? ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಭಾರ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ. ಅದೇ ರೀತಿ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ, ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ (Stability) ನಿಬಂಧನೆಯನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀಠಿಯಡ್ 7)

- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ-ನಿರ್ವಚನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮ-ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ-ಭೂ ಗುರುತ್ವಾ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ-ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ-ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀಠಿಯಡ್ 3)

- ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ- ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1: ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ (7 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ನಿರ್ವಹನ - ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ. ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಭೂಮಿಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ. 	<ul style="list-style-type: none"> ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ. ಪಟ್ಟಿ 3.1 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ 3.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು, ಚಿತ್ರ 3.2 ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳ ಗಣಿತ ರೂಪಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸುವುದು. ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಗರಿ ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯದ ಪ್ರಯೋಗ ದಮೋಲಕ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಮತ್ತು ಅದು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬ ಅಶಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 3.2 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ ಚಿತ್ರ 3.4 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತರೂಪಗಳ ಮೂಲಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ. 	<ul style="list-style-type: none"> ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅಪುಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ಸ್ವತಂತ್ರ ಪಠನ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು, ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ.</p> <p>ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2: ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮಭಾರತ ಸ್ಥಿತಿ (3 ಜೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ • ಸಮಭಾರತ ಸ್ಥಿತಿ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಪಠನವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಭಾರರಹಿತತನ ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಎಂಬ ನಿಗಮನ. • ಚಿತ್ರ 3.6ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದು, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಚಿತ್ರ 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಸ್ವತಂತ್ರ ಪಠನ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ವಿಭಿನ್ನ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಗಡುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮಭಾರತ ಸ್ಥಿತಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕದ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ : 1

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ

ಸಮಯ: 7 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಚಿತ್ರಗಳು, ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯತ್ರಾಸ್, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸ್, ನ್ಯೂಟನ್‌ಸ್ಕೋಪ್, ವ್ಯಾಕ್ಯುಂ ಪಂಪ್, ಗರಿ, ನಾಣ್ಯ ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆ, ಕಾಂತದ ಸ್ವಭಾವಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸ್ವಭಾವದ ಕುರಿತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲದ ಕುರಿತು ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಬುಲೆಟ್ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವೂ ಸ್ವತಃ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಜ್ಞಾನಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಅದರ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ಹಿಡಿದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆದ ಕಲ್ಲು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲಿಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ ಲಭಿಸಲು ಆಗತ್ಯವಾದ ಬಲ ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಲಭಿಸಿತು ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.

ಬಳಿಕ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಂತೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ನೀಡಿದಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಲುಪಲಿ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯಾದರೆ ಆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವು ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಬಳಿಕ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆಯಲಿ.

- ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿದ ಮಾವಿನಹಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು.
- ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆದ ಕಲ್ಲು ಕೆಳಗೆ ಬರುವುದು.
- ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ಕೈಯಿಂದ ಬಿಟ್ಟರೆ ಆ ವಸ್ತು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು.
- ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು.
- ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದ ಕುಪ್ಪಿಯನ್ನು ತೆರೆದು ಕವುಚಿ ಹಿಡಿದರೆ ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಕುರಿತು ನಡೆಸಿದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳೊಳಗಿನ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಬಳಿಕ ನ್ಯೂಟನಿನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಬರೆದು ಮಂಡಿಸಲಿ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ 3-1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ		ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ d (m)	ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲ F (N)
	m ₁ (kg)	m ₂ (kg)		
1	5	10	2	$G \times \frac{5 \times 10}{2^2} = G \times 12.5$
2	10	10	2	$G \times \frac{10 \times 10}{2^2} = G \times 25$
3	10	20	2	$G \times \frac{10 \times 20}{2^2} = G \times 50$
4	5	10	4	$G \times \frac{5 \times 10}{4^2} = G \times 3.125$
5	5	10	1	$G \times \frac{5 \times 10}{1^2} = G \times 50$
6	10	20	1	$G \times \frac{10 \times 20}{1^2} = G \times 200$
7	5	10	½	$G \times \frac{5 \times 10}{(\frac{1}{2})^2} = G \times 5 \times 10 \times 4 = G \times 200$

ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದು, ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಾಗುವುದು, ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಒಂದು ಪಾಲಾಗುವುದು, ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಾಗುವುದು. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಒಂದು ಪಾಲಾಗಿಸಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ 16 ಪಾಲಾಗುವುದು ಎಂಬೀ ನಿಗಮನಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಲುಪಲಿ

ಬಳಿಕ ಪಾರಪ್ರಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೋ, ಆ ರೀತಿಯ ಇತರ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೋ ಪರಿಹರಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ದಶಾಂಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ. ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕ ಬಲವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

50 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು 60 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ

$$2 \text{ m ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ} = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$= \frac{G \times 50 \times 60}{2^2} = 750 G$$

$$= 750 \times 6.67 \times 10^{-11}$$

$$= 5002.5 \times 10^{-11}$$

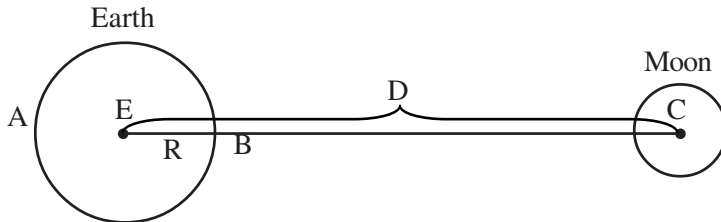
$$= 5.0025 \times 10^{-8} \text{ N}$$

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಟೂನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಪರಸ್ಪರ ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಮನಗಾಣಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ? ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದಾದುದರಿಂದ ಇಬ್ಬರಿಗೆ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಈ ಬಲದಿಂದ ಸ್ವತಃ ಪರಸ್ಪರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಭರತ

ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಳಿತವು ಭರತ - ಇಳಿತವಾಗಿದೆ (High tide and Low tide). ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಬಲವಾಗಿದೆ (Tidal force). ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಬಲವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲದ ದ್ವಿತೀಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ (Secondary effect).

ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತದ ಬಲದ ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸೋಣ.



ಚಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M, ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರ E ಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಕೇಂದ್ರ C ಗಿರುವ ಅಂತರ D ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಎಂದಿರಲಿ. ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಮೇಲೆ ಚಂದ್ರನು

ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ $= \frac{GMm}{D^2}$ ಆಗಿರುವುದು. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಬರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಬಿಂದುವಾದ B ಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ

$$\begin{aligned} \text{ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ} &= \frac{GMm}{(D-R)^2} = \frac{GMm}{D^2 \left(1 - \frac{R}{D}\right)^2} = \frac{GMm}{D^2} \left(1 - \frac{R}{D}\right)^{-2} \\ &= \frac{GMm}{D^2} \left[1 + \frac{2R}{D} + \dots\right] \end{aligned}$$

$$\simeq \frac{GMm}{D^2} + \frac{2GMmR}{D^3}$$

($\frac{R}{D}$ ಯ ದೊಡ್ಡ ಘಾತಗಳನ್ನು ಅವಗಣಿಸಬಹುದು)

ಚಂದ್ರನ ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ A ಎಂಬ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ =

$$= \frac{GMm}{(D+R)^2} = \frac{GMm}{D^2 \left(1 + \frac{R}{D}\right)^2} = \frac{GMm}{D^2} \left(1 + \frac{R}{D}\right)^{-2}$$

$$= \frac{GMm}{D^2} \left[1 - \frac{2R}{D} + \dots\right]$$

$$= \frac{GMm}{D^2} - \frac{2GMmR}{D^3}$$

ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಚಂದ್ರ ಗುರುತ್ವಬಲ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಚಂದ್ರಗುರುತ್ವಬಲಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲವಾಗಿದೆ. ಇದು B ಮತ್ತು A ಎಂಬ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ($\frac{2GMmR}{D^3}$). B ಬಿಂದುವಿನ ಬಲ ಪಾಸಿಟಿವ್ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ BC

ಎಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ. A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಬಲ ಅಂದರೆ B ಯಲ್ಲಿರುವುದರ ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದೆ. ಚಂದ್ರನ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದಿಂದ ಲಬಿಸುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಭೂಮಿಯ ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲ ಭಾಗವು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವಾಗ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಹಿಂಬದಿಯ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಜೊತೆಗೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿ (ಭರತ) ಕಂಡುಬರುವುದು. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನೆಲಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದಾಗಿ ಜಲವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವುದರಿಂದ ಮೇಲೇರುವುದು ಆ ಭಾಗದ ಭರತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲವು ದೂರದ ಮೂರನೇಯ ಘಾತಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿದೆ.

(ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲ $\propto \frac{1}{D^3}$). (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ $\propto \frac{1}{D^2}$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ನೆನಪಿಸಿರಿ). ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗಿರುವ ದೂರವು ಚಂದ್ರನಿಗಿರುವ ದೂರದ 390 ಪಾಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲವು ಸೂರ್ಯನ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಬಲವು ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಬಲದ 178 ಪಾಲಾಗಿದ್ದರೂ ಚಂದ್ರನ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲದ 0.49 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನ ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲ ಇರುವುದು.

ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲದಿಂದಾಗಿ A ಮತ್ತು B ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಜಲವು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಉಬ್ಬಿ ನಿಲ್ಲುವುದು. ಇದು ಟ್ರೈಡಲ್ ಬಲ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ನೀರಿನ ಈ ರೀತಿಯ ಉಬ್ಬುವಿಕೆಯು ಭರತವಾಗಿದೆ. A ಮತ್ತು B ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ರಚಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಅದರ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ ಅದು ಹಾದುಹೋಗುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿದ್ದರೆ ಅದರ ಮಟ್ಟವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದು. ಇದು ಇಳಿತವಾಗಿದೆ.

ಚಂದ್ರ ಟೈಡಲ್ ಬಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭರತದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವು 0.54 ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಸೌರಟೈಡಲ್ ಬಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭರತದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ 0.25 ಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಒಂದು ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಾಗ (ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಮತ್ತು ಅಮವಾಸ್ಯೆಗಳಂದು) ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರ ಟೈಡಲ್ ಬಲ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಭರತ (0.75 ಮೀಟರ್) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಟೈಡ್ (Spring Tide) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಟೈಡಲ್ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ (ಶುಕ್ಲಪಕ್ಷ ಸಪ್ತಮಿಯಂದು - ಅಮವಾಸ್ಯೆಯ ಬಳಿಕ ಏಳನೇಯ ದಿನ, ಕೃಷ್ಣ ಸಪ್ತಮಿಯಂದು - ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ಬಳಿಕ ಏಳನೇಯ ದಿನ) ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಭರತ (0.29 ಮೀಟರ್) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ನೀಪ್ ಟೈಡ್ (Neap Tide) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಭೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಮೊದಲು ಭಿನ್ನಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಛೇದ ಬದಲಾದಾಗ ಅದರ ಬೆಲೆಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ

ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. $\frac{10}{10} = 1, \frac{10}{5} = 2, \frac{10}{2} = 5$ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು

ಭಿನ್ನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಶ ಬದಲಾಗದೆ ಛೇದ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅದರ ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂದೂ ಛೇದ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅದರ ಬೆಲೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದೂ ಮನಗಾಣಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 3.2ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಭೂಮಿಯ ಆಕೃತಿ ಯಥಾರ್ಥಗೋಳವಲ್ಲ ಎಂದೂ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ. ಅದೇ ರೀತಿ $\frac{GMm}{R^2}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ G, M, m ಎಂಬಿವುಗಳ ಬೆಲೆ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ R ನ ಬೆಲೆ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಗುವುದೆಂದೂ ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.

ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸೂಚಿಸಲಿ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಭೂಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಈ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಅಧ್ಯಾಪಕನ ನೆರವಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

g ಯ ಬೆಲೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ ಬದಲಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಬದಲಾಗುವುದು. ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇಯ ನಿಯಮ

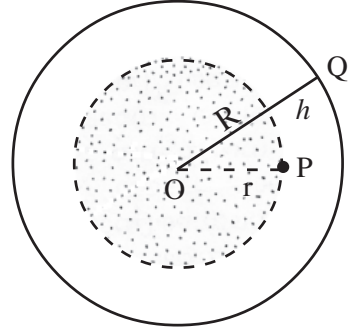
ಮತ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ $g = \frac{GM}{R^2}$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು

ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಹಾಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯವು (R) ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ g ಯ ಬೆಲೆಯೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬೇಕು.

ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಅತ್ಯಧಿಕ ಆಗಿರುವುದು . ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು. ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಫಲಿತಬಲ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯ

O ಭೂಕೇಂದ್ರವೂ R ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವೂ ಆಗಿದೆ. Q ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಾಗಿದೆ. P ಎಂಬುದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ h ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g ಎಂದಿರಲಿ. ..ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಈ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ, ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ



Q ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ $F = mg$ -(1)

P ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ $F' = mg'$ -(2)

ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M ಆದರೆ $mg = \frac{GMm}{R^2}$ - (3)

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮಾನ ಸಾಂದ್ರತೆ ρ ಆಗಿರುವ ಹೋಮೋಜೀನಿಯಸ್ ಸ್ಪಿಯರ್ ಆಗಿ ಸಂಕಲ್ಪಿಸಿದರೆ, ಗಾತ್ರ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$\therefore M = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$ ಸಮವಾಕ್ಯ (3)ರ ಪ್ರಕಾರ

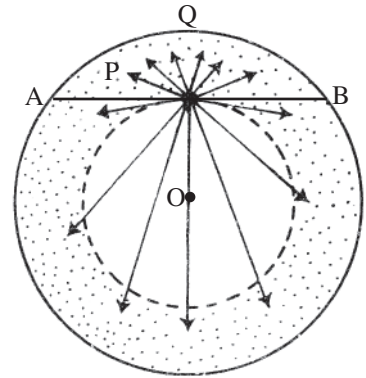
$mg = G(\frac{4}{3}\pi R^3 \rho) \frac{m}{R^2} = \frac{4}{3}\pi GR\rho m$ -(4)

i.e., $g = \frac{4}{3}\pi GR\rho$ - (5)

ವಸ್ತು P ಯಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಭೂಮಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ F^1 ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, R ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಭೂಮಿಯನ್ನು $OP = R-h = r$ ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ಆಂತರಿಕ ಗೋಳ ಮತ್ತು h ದಪ್ಪವಿರುವ ಟೊಳ್ಳಾದ ಹೊರಭಾಗವು ಸೇರಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಗೋಳಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. P ಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವು, ಹೊರಗೋಳದಿಂದಿರುವ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ F_1 ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಗೋಳದಿಂದಿರುವ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ F_2 ಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ $F^1 = F_1 + F_2$ - (6)

F_1 ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಹೊರತ್ರಿಜ್ಯ R ಆಗಿರುವ ಮತ್ತು ಒಳತ್ರಿಜ್ಯ R-h ಆಗಿರುವ ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುವ ಒಂದು



ಗೋಳವಾಗಿ ಸಂಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. P ಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸಮಾನಾಂತರ ತಲ (horizontal plane) AB ಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲವು AB ಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೊತ್ತವಾಗಿರುವುದು AB ಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು P ಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ. AB ಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಎರಡು ಬಲಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಬಲವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು ಅಂದರೆ, ಟೊಳ್ಳಾಗಿ ಸಂಕಲ್ಪಿಸಿರುವ ಭೂಭಾಗದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲ $F_1 = 0$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

F_2 ನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ವಿಧ

ವಸ್ತುವಿನ ಹೊರಗಿರುವ ಭೂ ವಿಭಾಗದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲವು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲವೇ? ವಸ್ತು r ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಗೋಳದ ಹೊರಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಗೋಳದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು F_2 ಆಗಿದೆ. ಆಂತರಿಕ ಗೋಳದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M' ಆದರೆ,

$$F_2 = G \times \left(\frac{\text{ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{(ಆಂತರಿಕ ಗೋಳದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ)}} \right) \times$$

$$\therefore F_2 = \frac{GmM'}{r^2}; M' = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho \text{ ಎಂದೂ } r = R-h \text{ ಎಂದೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ.}$$

$$F_2 = Gm \times \frac{\frac{4}{3} \pi (R-h)^3 \rho}{(R-h)^2} = \frac{4}{3} \pi Gm(R-h)\rho$$

$$\therefore F^1 = F_1 + F_2 = 0 + \frac{4}{3} \pi Gm (R-h)\rho = \frac{4}{3} \pi Gm(R-h)\rho$$

$$\text{ie., } F^1 = mg' = \frac{4}{3} \pi Gm (R-h)\rho$$

$$\therefore g' = \frac{4}{3} \pi G (R-h)\rho$$

$$\therefore \frac{g'}{g} = \frac{R-h}{R} \text{ or } g' = g \left(\frac{R-h}{R} \right) = g \left(1 - \frac{h}{R} \right)$$

ಇಲ್ಲಿ $h = 0$ ಆದರೆ ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವುದು ಆಗ $g' = g$ ಆಗಿರುವುದು. $h = R$ ಆದರೆ ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವುದು. ಆಗ $g' = 0$ ಆಗಿರುವುದು.

50 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು 5 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅವುಗಳೆರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ತಲುಪುವುದು. ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಾಗದವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಕಲ್ಲು ಮೊದಲು ತಲುಪುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಲಭಿಸುವುದು. ಆದರೆ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರತಿರೋಧದಿಂದಾಗಿ ಕಾಗದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ತಲುಪುವುದು. ಈ ಆಶಯವನ್ನು ನ್ಯೂಟನನ ಗರಿ ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯದ ಪ್ರಯೋಗದ ಕುರಿತು ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ? ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್‌ನಿಂದ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ

m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲವನ್ನು $F = mg$ ಎಂಬ ಸಮವಾಕ್ಯದ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವೆಂದೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m)

ಎಂಬುದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಆಳತೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಕನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ g ಯ ಬೆಲೆಯು ಗರಿಷ್ಠವೂ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಕನಿಷ್ಠವೂ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭಾರ ಗರಿಷ್ಠವೂ ಆಗಿರುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಅದೇ ರೀತಿ ಭೂಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ g ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ g ಯ ಬೆಲೆ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವೂ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ, ಭಾರವೂ ಅದನ್ನಿರಿಸಿದ ಸ್ಥಳದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೋಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೆಂದೂ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

20 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ = $20 \times 9.8 \text{ N} = 196 \text{ N}$ ಆಗಿರುವುದೆಂದೂ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವಿರಲ್ಲವೇ?

42 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ = $mg = 42 \times 9.8 = 411.6 \text{ N}$

ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಾದರೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ = $mg = 42 \times 23.1 = 970.2 \text{ N}$

ಚಂದ್ರನಲ್ಲಾದರೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ = $mg = 42 \times 1.62 = 68.04 \text{ N}$

ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಒಂದು ರೀಡಿಂಗ್‌ನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಆದರೆ ತೂಗಾಡಿಸಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತ್ರಾಸಿನೊಂದಿಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ರೀಡಿಂಗ್ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು. ಜಯಂಟ್ ಮಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುವಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಪತನವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಭಾರರಹಿತತನ ಅನುಭವವಾಗುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೈಡ್‌ಬೋಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. 10kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ = $10 \times 9.8 = 98 \text{ N}$ ಆಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಪತನವಾಗುವಾಗ ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಭಾರರಹಿತತನ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.

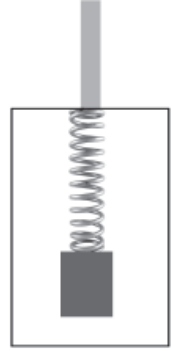
ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬಾಟಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು ಬಾಟಲಿಗೆ ಸಮಾನ ವೋಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಬಲ ಅನುಭವವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರ ಮತ್ತು ಭಾರರಹಿತತನ

ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಅದರ ಭಾರವಾಗಿದೆ.

m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ mg ಆಗಿದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳ ಭಾರವನ್ನು

ಅಳಯಲಾಗುವುದು. ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸೆಳಿತದ ಅಳತೆಯು ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಭಾರವನ್ನು ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಸೆಳಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೇಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿವೆ. ನಾವು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಿತಿಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಭಾರರಹಿತತನ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇಂತಹ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



(1) ಲಿಫ್ಟ್‌ನೊಳಗಿನ ಭಾರರಹಿತತನ

ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಲಿಫ್ಟ್‌ನ ಸೀಲಿಂಗ್‌ನಿಂದ ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ m ಎಂಬ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಭಾರ mg ಕೆಳಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಸೆಳಿತ T , ಅದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (R) ಆಗಿದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಫಲತಬಲ. $= R - mg$. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ $F = ma$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ $R - mg = m \times 0 = 0$. $R - mg = 0$ ಅಥವಾ $R = mg$ ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ನಿಜವಾದ ಭಾರ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಲಿಫ್ಟ್ a ಎಂಬ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಆಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ R_1 ಆಗಿರಲಿ. ಹಾಗಾದರೆ $R_1 - mg = ma$ ಅಥವಾ $R_1 = m(g+a)$. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಲಿಫ್ಟ್ a ಎಂಬ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುವುದಾದರೆ, ಆಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ R_2 ಆದರೆ $mg - R_2 = ma$, $R_2 = m(g-a)$ R_2 ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತೋರುವುದು. ಲಿಫ್ಟ್ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಪತನವಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಾದರೆ. $a = g$ ಆಗ $R_2 = m(g-g)$, $R_2 = m \times 0 = 0$. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಭಾರರಹಿತತನ ಅನುಭವವಾಗುವುದು (ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿ ವಸ್ತುವನ್ನು mg ಎಂಬ ಬಲದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು)

(2) ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭಾರರಹಿತತನ

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನ r ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಒರ್ಟಿಟಾನ್ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M' ಆಗಿದೆಯೆಂದಿರಲಿ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನದಲ್ಲಿ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ವಾಹನದ

ವೇಗ v ಆಗಿದೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸಿರಿ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನಕ್ಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಮನ ಬಲ $= \frac{M'v^2}{r}$

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನದ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ $= \frac{GMM'}{r^2}$. ಸ್ಥಿರತೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ

$$\frac{M'v^2}{r} = \frac{GMM'}{r^2}$$

$$\therefore \frac{GM}{r^2} = \frac{v^2}{r} \dots\dots\dots (1)$$

$$m \text{ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ} = \frac{GMm}{r^2}$$

$$\text{ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ } R \text{ ಆದರೆ } m \text{ ನ ಮೇಲಿನ ಫಲಿತ ಬಲ} = \frac{GMm}{r^2} - R$$

ಸ್ಥಿರತೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ,

$$\frac{GMm}{r^2} - R = \frac{mv^2}{r} \dots\dots\dots (2)$$

ಇಲ್ಲಿ $\frac{v^2}{r}$ ನ ಬದಲಾಗಿ (1)ನೇಯ ಸಮವಾಕ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ.

$$\frac{GMm}{r^2} - R = \frac{mGM}{r^2} \text{ ie } \frac{GMm}{r^2} - R - \frac{GMm}{r^2} = 0$$

ಇದರಿಂದ $R = 0$ ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಭಾರರಹಿತತನ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಆಗಲೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾಹನವನ್ನೂ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ ಭೂಮಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮಭಾರತ್ವಸ್ಥಿತಿ

ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ತಂಜಾವೂರು ಗೊಂಬೆ, ಸ್ಕೇಲ್, ಮೂರು ತಟ್ಟುಗಳಿರುವ ಸ್ಟಾಂಡ್, ತಗಡು, ಆಣಿ, ಲಂಬಸೂತ್ರ, ಹಗ್ಗ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಭಾರದಕಲ್ಲುಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು, ಬಾಟ್ಲಿಗಳು, ಐಸಕ್ರೀಂಬೋಲ್, ಹ್ಯೂಗ್ಗೆ.

ತಂಜಾವೂರು ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡ ಮಲಗಿಸಿದರೂ ಕೂಡಲೇ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿ ಅದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾಗಿ ಕೇಳಿ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳುವ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸರಿ ಮತ್ತು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಅವರ ಇಷ್ಟದಂತೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹೇಳಲಿ ಬಳಿಕ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೆಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಲಿ.

ಒಂದು ತಗಡಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆರಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ 3.2ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಮಾದರಿಯಂತೆ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ನಂ	ವಸ್ತುವಿನ ಆಕೃತಿ	ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ
1	ಚೌಕ	ಕರ್ಣಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದು
2	ಆಯತ	ಕರ್ಣಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದು
3	ವೃತ್ತ	ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರ
4	ತ್ರಿಕೋನ	ಸಮಭಾಜಕಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದು

5	ಸಮತ್ರಿಕೋನ	ಸಮಭಾಜಕಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದು
6	ಬಳೆ	ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರ (ವಸ್ತುವಿನ ಹೊರಗೆ)
7	ಬೂಮರಾಂಗ್	ವಸ್ತುವಿನ ಹೊರಗೆ

ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನದ ಒಂದು ಶಿರದಿಂದ ಅದರ ಎದುರುಬದಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿಗೆ ಎಳೆಯುವ ಗೆರೆಯು ಸಮಭಾಜಕವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಿರುವ ತಗಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ತಗಡಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದು. . ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು

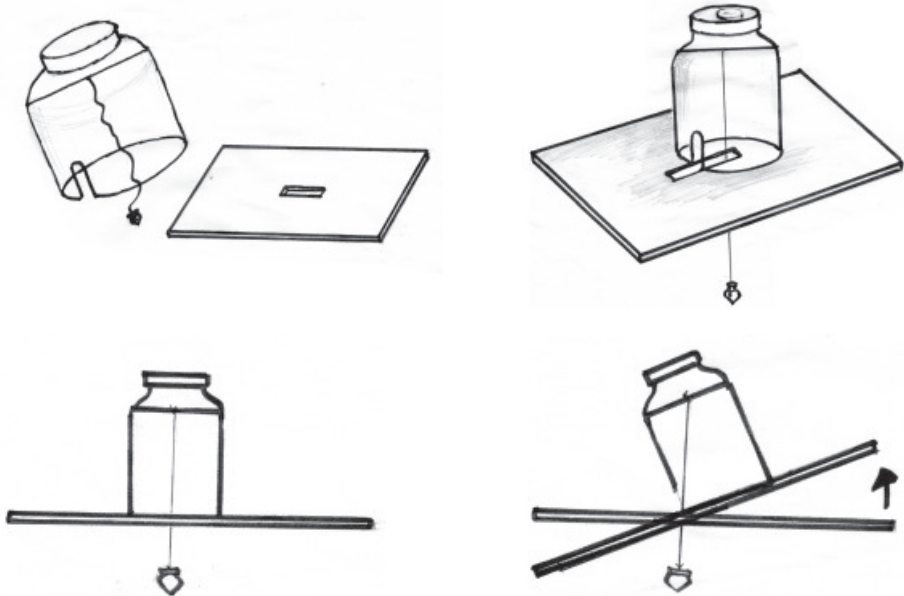
- ಗೋಳ
- ಸಿಲಿಂಡರ್
- ಶಂಕು
- ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ

ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು

- ಬಳೆ
- ಉಂಗುರ
- ಬೂಮರಾಂಗ್

ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಲಿರುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸೋಣ

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯ ಅಡಿಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ನಂತರ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಅಗಲದ, ಸ್ವಲ್ಪ ಉದ್ದದ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಎಡೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ, ಸುಮಾರು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವಿರುವ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಕೊಡೆಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಕೊಡೆಕಡ್ಡಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಬರುವ



ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಲ್ಲಿ ಮಯಣವನ್ನೋ ನಾಣ್ಯವನ್ನೋ ಅಂಟಿಸಬಹುದು.

ಕೊಡೆಕಡ್ಡಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಂಬಸೂತ್ರವನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಅಥವಾ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್‌ನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತುಂಡರಿಸಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಬೋರ್ಡಿನ ತುಂಡರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಾಟಲಿಯ ಎಡೆಯು ಬರುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಬೋರ್ಡಿನ ತುಂಡರಿಸಿದ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಲಂಬಸೂತ್ರವು ತೂಗಾಡುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಬೇಕು. ಲಂಬಸೂತ್ರವು ಬಾಟಲಿಯ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಎಡೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೋರ್ಡಿನ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ಎತ್ತಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಇರುವ ಲಂಬರೇಖೆಯ ಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವು ಮಗುಚುವ ಸಂದರ್ಭವು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಸಮಭಾರತ್ವಸ್ಥಿತಿ

ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಲವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದಾಗ ವಸ್ತು ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವುದಿದ್ದರೆ ಇದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತು ಸ್ಥಿರಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು.

ಬಲವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದಾಗ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪದಿದ್ದರೆ ಅದು ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ.

ಚಲಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವುದಾದರೆ ಅದು ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 3.7ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಸ್ಥಿರತೆಗಿರುವ ಒಂದನೆಯ ನಿಬಂಧನೆಯಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಕ್ಕೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕವಿರುವ ಲಂಬರೇಖೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪಾದದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಬೇಕು. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 3.8ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿನೋಡಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೋ ಆ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಬದಲಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯವು ತಲುಪಿತೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಡಬಲ್‌ಡೆಕ್ಯರ್ ಬಸ್ಸುಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಂತಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಂಡು ಪ್ರಯಾಣಿಸಲು ಬಿಡದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಲೋರಿಯಲ್ಲಿ ಸರಕುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸುವಾಗ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 3.9ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ. ಅದರ ಬಳಿಕ 3.10 (a) ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿ ಸಮಭಾರತ್ವಸ್ಥಿತಿಯೆಂದೂ (b) ಯಲ್ಲೂ ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯೆಂದೂ (c) ಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರತ್ವಸ್ಥಿತಿಯೆಂದೂ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಚಿತ್ರ 3.11 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗ ಇವುಗಳೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಲಂಬರೇಖೆಯು ವಸ್ತುವಿನ ಪಾದದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಉಂಟಾಗುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಕೇಳಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ 65ನೇಯ ಪುಟದ ಸೈಡ್‌ಬೋಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಎರಡನೇಯ ಸತ್ಯಾಂಶವಾದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿ ಸ್ಥಿರತೆಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಒಂಭತ್ತರಲ್ಲೊಂದು
 2. a) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಬಾರ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು
 3. a) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಅಳತೆಯು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿದೆ.
ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲದ ಅಳತೆಯು ಭಾರವಾಗಿದೆ.
 - b) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ದಿಶೆಯಿಲ್ಲದುದರಿಂದ ಸ್ಕೇಲಾರ್ ಆಗಿದೆ. ಭಾರಕ್ಕೆ ದಿಶೆಯಿರುವುದರಿಂದ ವೆಕ್ಟರ್ ಆಗಿದೆ.
 - c) ಭಾರ = $30 \times 9.8 = 29.4 \text{ N}$
 - d) ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಭಾರ = $30 \times 1.62 = 48.6 \text{ N}$
4. $\frac{G \times 40 \times 60}{(.50)^2} = \frac{G \times 2400}{.25} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 2400}{.25}$
 $= 64032 \times 10^{-11}$
 $= 6.4032 \times 10^{-7} \text{ N}$

5.

ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲ
A, B	$\frac{G \times 20 \times 30}{10^2} = 6 \text{ G}$
B, C	$G \times \frac{30 \times 60}{15^2} = 8 \text{ G}$
C, A	$G \times \frac{20 \times 60}{20^2} = 3 \text{ G}$

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ 1

g ಯ ಬೆಲೆ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 9.78 m/s^2 ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 9.83 m/s^2 ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ 1.62 m/s^2 ಮತ್ತು ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ 23.1 m/s^2 ಅಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ನಿಮಗೆ 100 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬುದರಿಂದ ನೀವೇನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?
- ಭಾರ ಎಂಬುದರಿಂದಲೋ?

ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ
- ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ
- ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ
- ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ
- ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ - 2

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿರಿಸಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 20 kg ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

- ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ ರೀಡಿಂಗ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- ಈ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನೊಂದಿಗೆ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ತ್ರಾಸಿನ ರೀಡಿಂಗ್ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?
- ಕಾರಣವೇನು?
- ಸ್ವತಂತ್ರಪತನ ಎಂಬುದರಿಂದ ನೀವೇನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?
- ಸ್ವತಂತ್ರಪತನದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಭಾರ ಅನುಭವವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಕಾರಣವೇನು?
- ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಸ್ವತಂತ್ರಪತನ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ? ಯಾಕೆ?

ವರ್ಗೀಕರಣ - 3

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- 1) ಖಾಲಿಯಾದ ಒಂದು ಬಾಟಲಿಗಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಹೊಗೆ ತುಂಬಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯಿರುವುದು.
- 2) ಹೂದಾನಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.
- 3) ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಸರಕುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿರುವವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಅಂತಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸುತ್ತಾರೆ.
- 4) ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ ಅದು ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು.
- 5) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಕೆಳಭಾಗದ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ಸ್ಥಿರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- 6) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ಸ್ಥಿರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.



ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ, ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3	ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಗಣಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4	ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5	ಭೂಮಿ ಸರಿಯಾದ ಒಂದು ಗೋಳವಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6	ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಭೂಮಿಯಿಂದಿರುವ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7	ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಣೆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಇದು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿದ್ದು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
9	ವಸ್ತು ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಭಾರ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
10	ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಭೂ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

11	ಸ್ವತಂತ್ರಪತನವೆಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
12	ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಎಂದರೆ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
13	ಮೂರು ರೀತಿಯ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
14	ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಲಂಬರೇಖೆ ಪಾದದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯಿರುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ, ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಬಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3	ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಭೂಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4	ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಇದು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವೆಂದೂ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವೆಂದು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ ಎಂಬಿವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
6	ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಎಲ್ಲಿ, ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
7	ಸ್ವತಂತ್ರಪತನ ಏನೆಂದೂ ಸ್ವತಂತ್ರಪತನವಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವಿರುವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
8	ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
9	ಮೂರು ರೀತಿಯ ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
10	ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಲಂಬ ರೇಖೆ ಪಾದದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯಿರುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			



ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ

4

ವೇರಿಕೆ

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೆಲಸವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಬಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ ಜರುಗುವುದೆಂದೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮೊದ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊದ್ಯೂಲ್ - 1 (3 ಪೀರಿಯಡ್)

- ಕೆಲಸ - ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ - ಕೆಲಸ: ಪೊಸಿಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್

ಮೊದ್ಯೂಲ್ - 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ಚೈತನ್ಯ - ಗತಿಚೈತನ್ಯ - ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ - ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ - ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ

ಮೊದ್ಯೂಲ್ - 3 (ಪೀರಿಯಡ್ 3)

- ಶಕ್ತಿ - ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣ

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಮೊಡ್ಯೂಲ್ - 1 ಕೆಲಸ (3 ಪೀರಿಯಡ್)	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ಕೆಲಸ • ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ • ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ • ಕೆಲಸ - ಪ್ರೊಸಿಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ • ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು - ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರ 4.1ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾಗೂ ಉಂಟಾಗದ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಚಿತ್ರ 4.2ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಸಮವಾಕ್ಯವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು. • ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರ 4.4ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರೊಸಿಟಿವ್ ಕೆಲಸ, ನೆಗೆಟಿವ್ ಕೆಲಸ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ನಿತ್ಯಜೀವನದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
<ul style="list-style-type: none"> • ಮೊಡ್ಯೂಲ್ - 2 ಚೈತನ್ಯ (4 ಪೀರಿಯಡ್) • ಚೈತನ್ಯ • ಗತಿಚೈತನ್ಯ • ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯ • ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ • ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರ 4.5ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು • ಚಿತ್ರ 4.6ರ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸಮವಾಕ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು • ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತಾನುಸಾರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ • ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ - ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ <p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ - 3 ಶಕ್ತಿ (3 ಓರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಶಕ್ತಿ • ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಿತ್ರ 4.7, ಚಿತ್ರ 4.8 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರ 4.9, 4.10 ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು • ಪಟ್ಟಿ 4.3, ಚಿತ್ರ 4.11 ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾನಿಯಮವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪಟ್ಟಿ 4.4, 4.5ನ್ನು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮವಾಕ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಗಣಿತಾನುಸಾರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ -ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ರೂಪಿಸಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು
 ಚೈತನ್ಯ ಪೋಲು ಮಾಡದೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲಿರುವ ಮನೋಭಾವ

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ



ಮೊದ್ಯೂಲ್ -1

ಕೆಲಸ

ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು, ಮೇಜು, ಮರದ ತುಂಡು, ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ದಾರ

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ನೀಡಿ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 4.1ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಚಿತವಾದ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲ ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು ಎಂದು ಪಟ್ಟಿ 4.1ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಪಟ್ಟಿ 4.1

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಮೂಲ
<ul style="list-style-type: none"> ಮಾವಿನಕಾಯಿ ಬೀಳುವುದು ಕೈಗಾಡಿಯನ್ನು ದೂಡುವುದು ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬ್ಯಾಟ್‌ನಿಂದ ಚೆಂಡನ್ನು ಬಡಿದಿಟ್ಟುವುದು ಹೊರೆಯನ್ನು ಎತ್ತುವುದು ಗೋಡೆಯನ್ನು ದೂಡುವುದು 	<ul style="list-style-type: none"> ಭೂಮಿ ದೂಡುವ ಶಕ್ತಿ ಆಟವಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬ್ಯಾಟಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವನು. ಹೊರೆಯನ್ನೆತ್ತುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ದೂಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ

ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವವುಗಳು, ಅಲ್ಲದವುಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ 4.2ರಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಗು ದಾಖಲಿಸಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ	ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ
<ul style="list-style-type: none"> ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆದಿಟ್ಟುವುದು ಕೈಗಾಡಿಯನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತು ನೆಟ್ಟಿಗಿರುವ ಏಣಿಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತುವುದು ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿದ ಮಾವಿನಕಾಯಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ಗೋಡೆಯನ್ನು ದೂಡುವುದು ಕಾರ್‌ನ ಒಳಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ಕಾರನ್ನು ದೂಡುವುದು.

ಎಲ್ಲಾ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೂ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದು ಗಣನೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 4.2 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಬಲ ಮತ್ತು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗಳೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು. $w = Fs$ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

30 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ 50 m ದೂಡಲಾಗುವುದು. 50 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 50 m ದೂಡುವನು. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಲಿ. 30 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು 20 m ದೂಡಿದುದು, 30 m ದೂಡಿದುದು ಎಂಬೀ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 30 m ದೂಡಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ದೂಡಿದನು. ಇವರು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಸಮಾನವಾದರೂ ಎರಡನೆಯ ಮಗು ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಇದರಿಂದ ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಘಟಕ ಸ್ಥಾನಾಂತರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಕೆಲಸ = ಬಲ \times ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬರೆದರೆ ನೂತನವಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ಯೂನಿಟ್‌ನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

$$\begin{aligned} \text{ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್} &= \text{ಬಲದ ಯೂನಿಟ್} \times \text{ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಯೂನಿಟ್} \\ &= \text{ನ್ಯೂಟನ್} \times \text{ಮೀಟರ್} \\ &= N \times m \\ &= Nm \end{aligned}$$

ಈ ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದೆಂದೂ ಜೇಮ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್ಕೋಟ್ ಜೂಲ್‌ನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಈ ಯೂನಿಟನ್ನು ಜೂಲ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತೆಂದೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 4.3 ರಲ್ಲಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೂ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಬಲವನ್ನು ಮೇಜು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು.

ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಎಂದೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g ಎಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಭಾರ mg ಆಗಿದೆಯೆಂಬ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಬಲವನ್ನು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು. h ಮೀಟರ್ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಸ್ಥಾನಾಂತರ h ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು.

$$\begin{aligned} \text{ಕೆಲಸ} &= \text{ಬಲ} \times \text{ಸ್ಥಾನಾಂತರ} \\ &= \text{ಬಲ} \times \text{ಸ್ಥಾನಾಂತರ} \\ &= mg \times h \\ &= mgh \end{aligned}$$

ಅಂದರೆ $w = mgh$

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು mgh ಜೂಲ್ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಜೂಲ್ ಎಂಬುದರ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

1. $F = 50 \text{ N}$
 $s = 2 \text{ m}$
 $w = Fs = 50 \times 2 = 100 \text{ J}$
- 2 (a) $F = 200 \text{ N}$
 $s = 0.5 \text{ m}$
 $w = Fs = 200 \times 0.5 = 100 \text{ J}$
- (b) $m = 50 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h = 3 \text{ m}$
 $w = mgh = 50 \times 10 \times 3 = 1500 \text{ J}$

ಚಿತ್ರ 4.4. ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ (F) ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ ಪೋಸಿಟಿವ್ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ (FR) ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಘರ್ಷಣಾಬಲವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಚೈತನ್ಯ

ಸಮಯ : 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಟೋಯ್‌ಕಾರು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು, ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬ, ಚಿತ್ರಗಳು, ಮೇಜು, ಪುಸ್ತಕ, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್.

$m \text{ kg}$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು h ಮೀಟರ್ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ mgh ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ mgh ಆಗಿರುವುದು. ಆಗ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲಸದ ಯೂನಿಟ್ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯದ ಯೂನಿಟ್ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಪರಿಚಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯರೂಪಗಳನ್ನು ಮಗು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಎರಡು ರೀತಿಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಗತಿಚೈತನ್ಯಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 4.5 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಟೋಯ್ ಕಾರುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು. ಚಲನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಡುವಿರಲವೇ.

ಟೋಯ್ ಕಾರು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಡಬ್ಬ ಬಂದು ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಕಾರು ಚಲಿಸಿದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹೊಯ್ದು ತುಂಬಿದ ಡಬ್ಬ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಚಲಿಸುವುದು. ಅಂದರೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಉರುಳಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಬಂದು ಅದು ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಿತು. ಆಗ ಟೋಯ್ ಕಾರು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಚಲಿಸಿತಲ್ಲವೇ. ಇದರಿಂದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಲಭಿಸುವ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು $\frac{1}{2} mv^2$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

- $m = 1500 \text{ kg}$
 $v = 20 \text{ m/s}$
 $K = \frac{1}{2} mv^2$
 $= \frac{1}{2} \times 1500 \times 20^2$
 $= 300000 \text{ J}$
- $m = 50 \text{ kg} + 10 \text{ kg} = 60 \text{ kg}$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 $K = \frac{1}{2} mv^2$
 $= \frac{1}{2} \times 60 \times 2^2$
 $= 120 \text{ J}$

ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 4.7 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಾಗ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ನೆಲದಿಂದ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಚಿತ್ರ 4.8ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ನೆಲದಿಂದ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದಂತೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಲಿ.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

$$1. \quad \begin{aligned} m &= 1 \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ m/s}^2 \\ h &= 6 \text{ m} \\ U &= mgh = 1 \times 10 \times 6 = 60 \text{ J} \end{aligned}$$

$$2. \quad \begin{aligned} m &= 0.5 \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ m/s}^2 \\ h &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$(a) \quad U = mgh = 0.5 \times 10 \times 5 = 25 \text{ J}$$

(b) ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಗತಿಚೈತನ್ಯಗಳು ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ

$$K = 25 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = 25 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} \times 0.5 \times v^2 = 25$$

$$v^2 = \frac{25 \times 2}{0.5} = \frac{50}{0.5} = \frac{500}{5} = 100$$

$$v = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$$

ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಸೆಳೆತದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದೆಂದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರ 4.10ರ ಮೂಲಕವೂ, ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು.

ಒತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್, ಟೋಯ್ ಕಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಸೆಳೆತದಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು.

ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ

ಚೈತನ್ಯವು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ 4.3ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಲಿ. ಬಳಿಕ ಚಿತ್ರ 4.11ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚರ್ಚಿಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು ಮಾತ್ರವೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು.

ಹೂಕುಂಡ ಸನ್‌ಶೇಡಿನ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು. ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಹೂಕುಂಡವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಸನ್‌ಶೇಡಿನ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ = $mgh =$

$15 \times 4 \times 10 = 600 \text{ J}$. ಈಗ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ $600 \text{ J} + 0 = 600 \text{ J}$. ಹೂಕುಂಡ 2 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವಾಗ ಗತಿಚೈತನ್ಯ $v^2 = u^2 + 2as, = 0 + 2 \times 10 \times 2 = 40$, $K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 15 \times 40 = 300 \text{ J}$. ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ = 300 J . ಈಗ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ = $mgh = 15 \times 10 \times 2 = 300 \text{ J}$. ಈಗ ಒಟ್ಟು ಚೈತನ್ಯ = $K + U = 300 + 300 = 600 \text{ J}$.

ಈ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಥವಾ ನಾಶಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 4.12 ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ಲಭಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ಚೈತನ್ಯಗಳ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ಶಕ್ತಿ

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪಾಠಪುಸ್ತಕ

ಪಟ್ಟಿ 4.4, 4.5 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಬಳಿಕ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವೇ ಪವರ್, ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್ ವಾಟ್ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಬಳಿಕ kW, HP ಇತ್ಯಾದಿ ಇತರ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

ಪಂಪ್	ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ		ಬಾವಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರ (h)	ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯ (s)	ಕೆಲಸ $W = mgh$ (J)
	ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ)	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) (kg)			
A	1000	1000	15	100	150000 J
B	1000	1000	15	200	150000 J
C	1000	1000	15	400	150000 J

ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿ ಪಂಪ್ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಪಂಪ್	ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ (J)	ಸಮಯ (s)	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ J/s
A	15000	100	150
B	15000	200	75
C	15000	400	37.5

ಪಟ್ಟಿ 4.5

ಇಲ್ಲಿ ಪಂಪ್‌ಗಳು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೂ ಪವರ್ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

1. $m = 70 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h = 30 \text{ m}$
 $w = mgh = 70 \times 10 \times 30 = 21000 \text{ J}$
 $t = 5 \text{ minute} = 5 \times 60 = 300 \text{ s}$
 $p = \frac{w}{t} = \frac{21000}{300} = 70 \text{ W}$
2. $m = 50 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h = 15 \text{ cm} \times 20 = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$
 $t = 60 \text{ s}$
 $w = mgh = 50 \times 10 \times 3 = 1500 \text{ J}$
 $p = \frac{w}{t} = \frac{1500}{60} = 25 \text{ W}$

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಬಲ, ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ
2. $F = 300 \text{ N}$
 $s = 0$
 $w = F.s = 300 \times 0 = 0$
- 3 (a) $m = 40 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h = 3 \text{ m}$
 $w = mgh = 40 \times 10 \times 3 = 1200 \text{ J}$
 (b) ಸೊನ್ನೆ (ಬೆಂಚಿಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗದಿರುವುದರಿಂದ)
4. (a) ಗತಿಚೈತನ್ಯ
 (b) ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ
 (c) ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ
 (d) ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.
5. $m = 60 \text{ kg}$
 $v = 10 \text{ m/s}$
 $K = \frac{1}{2} mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 60 \times 10^2$$

$$= 3000 \text{ J}$$

6. $m = 40 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h = 12 \text{ m}$
 $U = mgh$
 $= 40 \times 10 \times 12$
 $= 4800 \text{ J}$

7. $v^2 = u^2 + 2as$
 ಇಲ್ಲಿ $u = 3 \text{ m/s}$
 $v = 0$
 $a = g = -10 \text{ m/s}^2$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ
 $0 = 3^2 + 2 \times -10 s$
 $0 = 9 - 20 s$
 $20 s = 9$

$$s = \frac{9}{20}$$

$$U = mgh$$

$$= 20 \times 10 \times \frac{9}{20}$$

$$= 90 \text{ J}$$

8. $w = 1 \text{ J} \times 72$
 $= 72 \text{ J}$
 $t = 1 \text{ minute}$
 $= 60 \text{ s}$
 $p = \frac{w}{t}$
 $= \frac{72}{60} = 1.2 \text{ W}$

ವರ್ಕೋ ಶೀಟ್ 1

ರಾಜು 20s ನಲ್ಲಿ 300J ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಕಣ್ಣನ್ 30s ನಲ್ಲಿ 420J ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

- ಕೆಲಸ ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ನೀವೇನು ಅರ್ಥ ಮಾಡುವಿರಿ?
- ಕೆಲಸದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?
- ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರು ಯಾರು?
- ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆ ಯಾರಿಗಿರುವುದು? ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ 2

ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ಕೆಳಗಿನ ನೆಲದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಹಡಿಗಳಿಗೆ ಎತ್ತಿ ಇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತು	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ kg	ಮಹಡಿ	ಎತ್ತರ m	ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಸಮವಾಕ್ಯ	ಕೆಲಸ J	ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ J
ಬೆಂಚು		4	13			1300
ಡೆಸ್ಕ್	20	3			2000	
ಕುರ್ಚಿ		1	4			200
ಮೇಜು	25	2			1750	

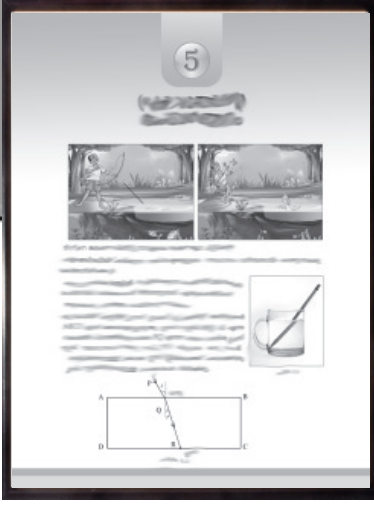


ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಆಲ್ಲ
1.	ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ, ಮಾಡಲ್ಪಡದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲಕ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದೆಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ಸೆಳೆತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8.	ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
9.	ಪವರ್ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲಕ ಪವರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿ ಸಬೇಕಾದುದು
1.	ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತು ಮಾಡಲ್ಪಡದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2.	ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಗಣನೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ಟೋಯ್‌ಕಾರು, ಚೆಂಡು, ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬ, ಹ್ಯೂಗೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು, ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಿರುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
5.	ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ - ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
6.	ಸೆಳೆತದಿಂದ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಮನದಟ್ಟಾಗಿವೆ.			
7.	ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ - ಪಟ್ಟಿ, ಚಿತ್ರ, ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
8.	ಪವರ್ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			



ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

5

ಪೇರಿಕೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ವಿಸ್ಮಯಗೊಳಿಸುವುದು. ಬೆಳಕಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಇಂದು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿವೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂಬೀ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಯುವಗಳು, ಅವುಗಳು ರೂಪೀಕರಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು, ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಈ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದೃಷ್ಟಿ ಒಂದು ವರದಾನವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ದೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರ ಜೀವನವನ್ನು ನೇತ್ರದಾನದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಮಾನಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂದು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 5)

- ವಕ್ರೀಭವನ - ಪತನಕೋನ - ವಕ್ರೀಭವನಕೋನ - ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 7)

- ಯವ - ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯವಗಳು - ನಾಭ್ಯಾಂತರ - ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ - ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು - ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್‌ಮನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿ - ಯವ ಸಮೀಕರಣ - ವರ್ಧನೆ - ಕಣ್ಣು - ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ - ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ - ದೂರದೃಷ್ಟಿ - ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳು ನೇತ್ರದಾನ.

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (7 ಪೀರಿಯಡ್) ಯವಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಯವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯವಗಳು, ದೃಶ್ಯತೀಕರಣ, ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷ - ಉನ್ನತೋದರ/ನತೋದರ ಯವಗಳು ಮುಖ್ಯನಾಭಿ ನಾಭ್ಯಾಂತರ ಯವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ರಚನೆ • ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿ ಯವ ಸಮೀಕರಣ • ಪರ್ಧನೆ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಿತ್ರ 5.9ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಳಿಸುವರು. • ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಯನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡುವುದು, ವಾರ್ತಾವಿನಿಯಮ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದಂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚಿತ್ರ 5.10, 5.11, 5.12 (a), (b)ಗಳ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉನ್ನತೋದರ, ನತೋದರ ಯವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಹೊಗೆ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು - ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 5.16ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು. ಪಟ್ಟಿ 5.4 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಾನವರಿಗೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಆ ಮೂಲಕ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ವಸ್ತು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕ್ರೋಡೀಕ ರಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ v, u ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಯವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವರು. ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವರು. • u, v ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ವರ್ಧನೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು, ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಯವಗಳ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಯವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಯವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವರ್ಧನೆ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ನೊಡನೆ



ಮೊದ್ಯೂಲ್-1

ವಕ್ರೀಭವನ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಸಮಯ : 5 ಪಿರಿಯಡ್

ಆಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಲೋಟ, ನೀರು, ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ, ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಶೀಟ್, ಲೇಸರ್ ಟೋಚ್, ಮಾರ್ಕರ್ ಪೆನ್ನು, ಉರುಟು ತಲದ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್, ಹಾಲು, ಬಾಟಲಿ, ಅಕ್ಷೇರಿಯಂ.

ವಕ್ರೀಭವನ

ಪೀಠಿಕೆ ಚಿತ್ರದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ (ಚಿತ್ರ 5.1) ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೂಲಕ ಲೇಸರ್‌ನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ (ಚಿತ್ರ 5.1) ಪತನಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣ, ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ವಾಯುವಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಪತನ ಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣ, ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪಟ್ಟಿ 5.1 ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ.

ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ

ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ತಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಬಾಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಅಥವಾ ವಕ್ರೀಭವನ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮವು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೇ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ.

ಚಿತ್ರ 5.3 (a, b, c, d, e) ಎಂಬೀ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಕೇಳಿಗೆ ಹೇಳಿರುವ ನಿಗಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.. ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಬಾಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 5.3 a, b, d). ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಬಾಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಚಿತ್ರ 5.3 c, e).

ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಬಾಗುವುದು(ಚಿತ್ರ 5.3 b, d).

ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಓರೆಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣದ ಪಥವು ಲಂಬದ ಕಡೆಗೆ ಇರುವುದು (ಚಿತ್ರ 5.3 a). ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ 5.2ರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ

ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಮೊದಲು ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮನದ ಬಳಿಕ ಸೂರ್ಯನು ವಕ್ರೀಭವನದ ಫಲವಾಗಿ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವನು. ಕೆರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳಗಿನ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದೂ, ಮರೀಚಿಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದೂ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

ಚಿತ್ರ 5.4 a,b ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಗಾಜಿಗೂ, ನೀರಿಗೂ ಸಮಾನ ಅಳತೆಯ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕರಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆಯೆಂದು, ಮಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಇದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಒಂದನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಒಂದನೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಮಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು, ಒಂದನೆಯದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಇವುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ (Absolute Refractive Index) ಆದರೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವರು. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು. ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

- ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ 1.33 ಎಂಬುದರಿಂದ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ನೀರಿಗಿಂತ 1.33 ಪಾಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.
- ವಾಯುವಿನಿಂದ ಬೆಳಕು ನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು.

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\text{ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ}}{2.25 \times 10^8 \text{ m/s}} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2.25 \times 10^8 \text{ m/s}} = 1.33$$

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ

- ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ 1.33 ಆದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕವಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು.

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.33} = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

ಪಟ್ಟಿ 5.3 ರಿಂದ ಸನ್‌ಫ್ಲವರ್ ಎಣ್ಣೆ, ಫೈರೆಕ್ಸ್ ಗಾಜು, ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಾಣಬಹುದು.

ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಹೆಚ್ಚಳವು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಧಿಕ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ನೀರಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಚಿತ್ರ 5.5 a,b ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ

ತ್ರ 5.5. a ಯಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿ ಮೂರು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದೆಂದೂ ಚಿತ್ರ 5.5 b ಯಲ್ಲಿ ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಹುವುದಲ್ಲವೇ?

ಸರ್ನಫ್ಲವರ್ ಎಣ್ಣೆ, ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿ, ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಪಟ್ಟಿ 5.3 ನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅಂತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನವೂ ಅಂತಿಕವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನವೂ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಸಮಾನವಾದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಾಗುವಿಕೆಯೋ ಪ್ರತಿಫಲನವೋ ಉಂಟಾಗದೆ ಹಾದುಹೋಗುವುದು.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಚಿತ್ರ 5.7 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಬೆಳಕು ನೀರಿನ ಧಾರೆಯ ಮೂಲಕ ಬಾಗಿ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಚಿತ್ರ 5.8ರ ಪ್ರಯೋಗವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಾಯುವಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ವಿಭಿನ್ನ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪತನಗೊಳಿಸಿ ವಕ್ರೀಭವನಕೋನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ 90° ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಪತನಕೋನವು ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಅದೇ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪತನಕೋನವಿದ್ದರೆ ವಕ್ರೀಭವನದ ಬದಲಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದು ಮನಗದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 5.9 ರಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಸರಿಯಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಳಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನ 48.6° ಮತ್ತು ಗಾಜಿನದ್ದು 42° ಆಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು 5.9ರಲ್ಲಿ a ಮತ್ತು e ಆಗಿವೆ.

ಅಕ್ಷೇರಿಯಂನ ತಳಭಾಗದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು, ಬೆಳಕು ನೀರಿನ ಧಾಕಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವುದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ : ಆಟೋಮೋಟಿವ್ ಟ್ರೈನ್ ಸೆನ್ಸರ್‌ಗಳು, ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಟಚ್ ಸ್ಕ್ರೀನುಗಳು ಮೊದಲಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು.

ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್‌ನ ಫೈಬರ್‌ಗಳು

ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ಫೈಬರ್‌ನ ಹಲವಾರು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಮಂಡಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್, ಇತರ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ನಾದ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ಫೈಬರ್‌ನ ಮೂಲಕ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ತಡೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಮಿಂಚು ಹೊಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ಫೈಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಇದರ ವಿಶೇಷತೆಯಾಗಿದೆ. ಗಾಜು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾರಣ ಅದು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ನಾಶವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂದೇ ಕೇಬಲ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ತರಂಗದಾರವಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಇದರ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯಾಗಿದೆ. 30,00000ಗಳಷ್ಟು ಧ್ವನಿ ಕರೆಗಳನ್ನೂ 90,000ಗಳಷ್ಟು ದೂರದರ್ಶನ ಚಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಇದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಯಾಂತೀಯ ಮಂಡಲವು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಫೋಟೋ ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದರ ಮೂಲಕ ಪವರನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಯವಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಸಮಯ : 7 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಯವ, ಯವದ ಸ್ಟೇಂಡ್, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಪರದೆ, ಹೊಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಅಗರ್‌ಭತ್ತಿ.

ಪತ್ರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ಬಿಂದು ಒಂದು ಭೂತ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ನೀರಿನ ಬಿಂದು ಒಂದು ಯವದಂತೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಯವಗಳ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಲು ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಯವದ ದ್ಯುತಿಕೇಂದ್ರ, ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ, ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ, ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ (5.10, 5.11, 5.12) ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೊಗೆಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಆ ಮೂಲಕ ಉನ್ನತೋದರ, ನತೋದರ ಯವಗಳ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಮೊದಲು ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರದ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ನಾಭ್ಯಾಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಅಪರ್ಚರ್ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ

Distant Object Method ನ ಮೂಲಕ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಚಿತ್ರ 5.16 ಕ್ಯನುಸಾರವಾಗಿ ಯವದ ಮಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನಿರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ/ಗಾತ್ರ		
		ಸತ್ಯ/ಮಿಥ್ಯ	ತಲೆಕೆಳಗೆ/ನೆಟ್ಟಗೆ	ದೊಡ್ಡ/ಚಿಕ್ಕ/ಅದೇ ಗಾತ್ರ
1. ಅತಿದೂರದಲ್ಲಿ	F ನಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ತಲೆಕೆಳಗೆ	ಚಿಕ್ಕ
2. 2F ನ ಹೊರಗೆ	F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆ	ತಲೆ ಕೆಳಗೆ	ತಲೆಕೆಳಗೆ	ಚಿಕ್ಕ
3. 2F ನಲ್ಲಿ	2F - ನಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ತಲೆಕೆಳಗೆ	ಅದೇ ಗಾತ್ರ
4. 2F ಮತ್ತು F ನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ	2F ಹೊರಗೆ	ಸತ್ಯ	ತಲೆಕೆಳಗೆ	ದೊಡ್ಡ
5. F ನಲ್ಲಿ	ಅನಂತದಲ್ಲಿ	ಸತ್ಯ	ತಲೆಕೆಳಗೆ	ಅತಿ ದೊಡ್ಡ
6. F ಮತ್ತು ಯವದ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ	ವಸ್ತುವಿರುವ ಅದೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ	ಮಿಥ್ಯ	ನೆಟ್ಟಗೆ	ದೊಡ್ಡ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ - ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು

ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಎರಡು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಪಥಗಳ ಮೂಲಕ ಬಂದು ಯವದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುತ್ತವೆ. ಯವದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡ ಬಳಿಕ ಇವುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 5.17 ರಿಂದ 5.20ರ ವರೆಗಿನವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಯವದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಬಹಳ ತಿಳುವಾದ ಯವಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಂತೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಯಾಕೆಂದರೆ ನಾವು ವಿಮರ್ಶಿಸುವ ಯವ ಸಮೀಕರಣ Thin Lens ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸರಿಹೊಂದುವುದು. 5.23 ರಿಂದ 5.26 ವರೆಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 5.4 ರಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 5.27ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ ನತೋದರ ಯವ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆಟ್ಟಗಾದ, ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಮಿಥ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ನ್ಯೂ ಕಾರ್ಟೀಷ್ಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ರೀತಿ

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಚಿತ್ರ 5.28 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವರು. ಇಲ್ಲಿ $u = -25$ cm, $v = +100$ cm, ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ = 1 cm ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ = 4 cm ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

uv method ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಯವದ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಪಟ್ಟಿ

5.5.ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ನಾಭ್ಯಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಅಥವಾ $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ or $f = \frac{uv}{u-v}$

ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಈ ಸಮವಾಕ್ಯಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ವರ್ಧನೆ

ಭೂತ ಕನ್ನಡಿ, ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್, ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್, ಪೊಜೆಕ್ಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವದ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ವರ್ಧನೆಯು ನೆಗಟಿವ್ ಆದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸತ್ಯ ಹಾಗೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರುವುದು. ಪೋಸಿಟಿವ್ ಆದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮಿಥ್ಯ ಹಾಗೂ ನೆಟ್ಟಗಾಗಿರುವುದು. ಚಿತ್ರ 5.28ರಲ್ಲಿ ವರ್ಧನೆ 4 ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಸಮೀಕರಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಯವಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯವಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನ

ಕಣ್ಣಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರ 5.29ನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಸಮೀಪದ ಮತ್ತು ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು, ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರ (Least distance of distinct vision) 25 cm ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಕಣ್ಣಿಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 5.30ರ (a) ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿಯೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಕಣ್ಣಿನ ಯಾವದ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ನೇತ್ರಗೋಳದ ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ನೇತ್ರಗೋಳದ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಯಾವದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ನೇತ್ರಗೋಳಕ್ಕಿಂತ ಯಾವದ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಯಾವದ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ನೇತ್ರಗೋಳದ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ರೆಟಿನಾದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸೇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪಥವಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೃಷ್ಟಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಯವದ ಶಕ್ತಿ

ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮುಖೀಕರಿಸಲು ಅಥವಾ ವಿಮುಖೀಕರಿಸಲು ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಶಕ್ತಿ. ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಯವಗಳ ನಾಭ್ಯಾಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

+20 cm ನಾಭ್ಯಾಂತರವಿರುವ ಯವದ ಶಕ್ತಿ +5 D ಆಗಿರುವುದು.

+1D ಯಿರುವ ಯವದ ನಾಭ್ಯಾಂತರ +100 cm ಆಗಿರುವುದು.

+1.5 D ಆದರೆ +66.6 cm ಆಗಿರುವುದು. ನಾಭ್ಯಾಂತರ ಪೋಸಿಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಉನ್ನತೋದರ ಯವಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ.

$(p = \frac{1}{f})$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ f ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು $\frac{1}{p}$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಈ ರೀತಿಯ ಯವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. (ಚಿತ್ರ 5.31)

ಚಿತ್ರ 5.31 ರಲ್ಲಿ ರೆಟಿನಾದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ರೆಟಿನಾವನ್ನು ತಲುಪುವುದು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿಯೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮುಖೀಕರಿಸಿ ಕಣ್ಣಿನ ಯವದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 5.31 ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಗಿರುವ ಕಾರಣವು ಕಣ್ಣಿನ ಯವದ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ನೇತ್ರಗೋಳದ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ನೇತ್ರಗೋಳದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಯವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅದುದರಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಚಿತ್ರ 5.32.. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ವೈದ್ಯರು ಸೂಚಿಸಿದ ಯವವು ದೂರದೃಷ್ಟಿಗಿರುವ ಪರಿಹಾರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಚಿತ್ರ 5.31, 5.32 ಎಂಬಿವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಕಣ್ಣಿನ ಯವದ ವಕ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಅಸಮದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಕಣ್ಣಿನ ನ್ಯೂನತೆಗಳು, ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಪ್ರೆಸ್‌ಬಯೋಪಿಯಾ

ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಸಮೀಪಬಿಂದುವಿಗಿರುವ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯು ಪ್ರೆಸ್‌ಬಯೋಪಿಯಾ ಆದಿಗೆಯೆಂದು, ಇದನ್ನು ಒಂದು ನ್ಯೂನತೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ವೃದ್ಧರು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಓದಲು ಕಾರಣ ಇದಾಗಿರುವುದು.

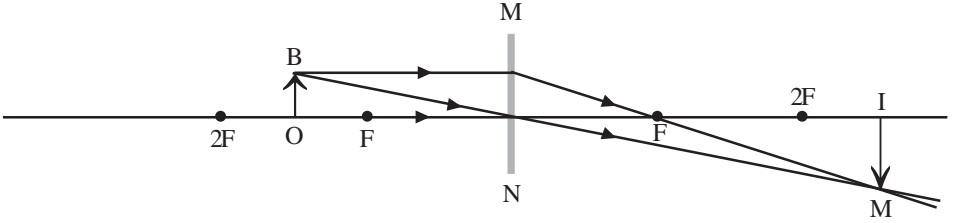
ನೇತ್ರದಾನ

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೇತ್ರದಾನದ ಕುರಿತಿರುವ ಪಠಾಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ನೇತ್ರದಾನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು, ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿರುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ನೇತ್ರದಾನ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನುಮತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ಇತರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಿ. ನೇತ್ರದಾನ ಮಾಡುವವರ ಕಣ್ಣಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ನಾಟಿಹಾಕುವುದು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಓರ್ವ ವೈದ್ಯರೊಡನೆ ಸಂದರ್ಶನ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಅದರೊಂದಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಲಭಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಆಹ್ಲಾದದ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದು. ಕಾರಣ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಅದುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.
2. (a) (i) ಉನ್ನತೋದರ ಯವ (ii) ನತೋದರ ಯವ
(b) ಉನ್ನತೋದರ ಯವ, 2 F ನಲ್ಲಿ
3. (a) ಉನ್ನತೋದರ ಯವ
(b) ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ, ಸತ್ಯ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

(c)



4. ಯವದ ನಾಭ್ಯಾಂತರದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವು ಯವದ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಡಯೋಪ್ಟರ್ (D) ಆಗಿದೆ.

$$f = -25 \text{ cm} = \frac{-25}{100} \text{ m}$$

$$\text{ಯವದ ಶಕ್ತಿ } p = \frac{1}{f}$$

$$p = -\frac{1}{25} = -\frac{100}{25} = -4 \text{ D}$$

5. (a) ಮಾಧ್ಯಮ 1
(b) ಸಮಾನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದು. ಪತನಕೋನ ಸಮಾನವಾದರೂ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಕಡಿಮೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನವಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು.
(c) ಮಾಧ್ಯಮ 1 ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

$$6. (a) \text{ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರ} = \frac{uf}{u+f}$$

$$u = -15 \text{ cm}, \quad f = +10 \text{ cm}$$

$$v = \frac{-15 \times 10}{-15 + 10} = \frac{-150}{-5} = +30 \text{ cm}$$

(b) 2 F ಗಿಂತ ಹೊರಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ದೊಡ್ಡ, ಸತ್ಯ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

$$(c) \text{ ವರ್ಧನೆ } = m = \frac{v}{u}$$

$$v = +30 \quad u = -15 \text{ cm}$$

$$m = \frac{+30}{-15} = -2 \quad h_0 = 3 \text{ cm}$$

$$m = \frac{h_i}{h_0} \quad -2 = \frac{h_i}{3 \text{ cm}}$$

$$h_i = -2 \times 3 = -6 \text{ cm}$$

ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

ವರ್ಕೌಶೀಟ್ 1

ಈಜುಕೊಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಳಗಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನೋಡಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಿತು.

1. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವುದು? ವಿವರಿಸಿರಿ.

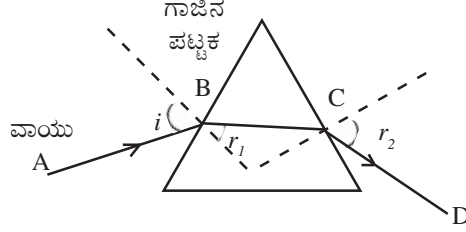
ವರ್ಕೌಶೀಟ್ 2

- ಯವದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ನೆಟ್ಟಗಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿತು.
 1. ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಯವವಾಗಿದೆ?
 2. ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.
 3. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
 4. ಇದೇ ಯವದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭ ಯಾವುದು?

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ 3

- ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

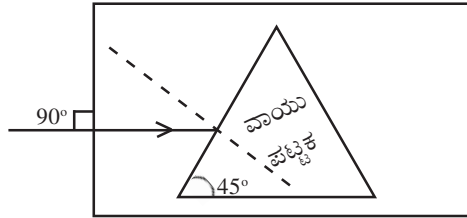
1. ಯಾವ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ?



2. ವಾಯುವಿನಿಂದ ಪಟ್ಟಕಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಪತನಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕಿರಣ, ಪತನಕೋನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
3. ಪಟ್ಟಕದಿಂದ ಹೊರಬರುವ (ನಿರ್ಗಮಿಸುವ) ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಪಟ್ಟಕದ ಪಾದದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ 4

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯೊಳಗಿರುವ ವಾಯುಪಟ್ಟಕಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವುದು. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ರಚಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.





ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ನಂ.	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ಯಾವ ಯಾವ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವಿಧೇಯವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕವಿರುವ ವಕ್ರೀಭವನದ ಚಿತ್ರಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಸಂದಿಗ್ಧಕೋನ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ಒಪ್ಟಿಕ್ ಫೈಬರ್‌ಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಉಪಯೋಗವು ವಾರ್ತಾ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಯವಗಳು ರೂಪೀಕರಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಯವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ u, v, f ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
6.	ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಹಾರಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವರು. ನೇತ್ರದಾನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿರುವರು.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ ವಾದುದು	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದು
1.	ವಕ್ರೀಭವನ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವರು.			
2.	ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
3.	ಯವಗಳು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
4.	ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿದೋಷಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು.			
5.	ಪಾಠ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.			
6.	ನೇತ್ರದಾನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			



ವೇರಿಕೆ

ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ವಿವಿಧ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಲಭಿಸಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಜೋಡಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕು. ಈ ಯೂನಿಟ್ (ಅಧ್ಯಾಯ)ನಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಿದ ಚಿತ್ರ, ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ಎಂಬೀ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳು...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪಿರೇಡ್ 5)

- ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ - ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲ - ಸೆಲ್‌ಗಳು, ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ - ಅಮ್ಮೀಟರ್

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪಿರೇಡ್ 4)

- ಓಮನ ನಿಯಮ - ಪ್ರತಿರೋಧ - ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ - ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು - ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ - ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (ಪಿರೇಡ್ 3)

- ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ (ಜೋಡಣೆ) - ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಣೆಯ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ

ಅಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 - ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್</p> <ul style="list-style-type: none"> ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಗಳ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ 	<ul style="list-style-type: none"> ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿ 6.1(a) 6.1 (b) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಚರ್ಚೆ, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚಿತ್ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ ಎಂಬ ಅಶಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. ಚರ್ಚೆ, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಫೋಟೋ ತಯಾರಿಸುವುದು ಎಂಬಿವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ emf ನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವರು. ಚರ್ಚೆ, ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 6.3 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪಾಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. 	<ul style="list-style-type: none"> ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
<ul style="list-style-type: none"> ಸೆಲ್ಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. 	<ul style="list-style-type: none"> ಸೆಲ್ಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಲಭಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಗಳ ವಿಶೇಷಗಳ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯ ಮೂಲಕ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> ವಿಭವಾಂತರ, emf, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ) $I = \frac{Q}{t}$ • ಅಮ್ಮೀಟರ್ • ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು. - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ನೋಡುವುದು. - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ - ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. - ಪ್ರಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಹಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. - ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು. • ಮೊಡ್ಯೂಲ್ - 2 ಓಮನ ನಿಯಮ (4 ಪಿರೇಡ್) <ul style="list-style-type: none"> • ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬೀ ಉಪಕರಣಗಳು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲ • ಓಮನ ನಿಯಮ • ಪ್ರತಿರೋಧಕ • ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ • ಓಂ • ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು 	<ul style="list-style-type: none"> • ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬುದರಿಂದ ಏನನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಅಮ್ಮೀಟರನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಳಿಯುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು. • ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 6.8 ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವುದು ಲಭಿಸುವ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 6.5 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು. • ಪಟ್ಟಿ 6.5 ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು. • ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿರೋಧ, ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಎಂಬೀ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿ 6.6ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 6.10 ಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿ 6.7 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು. • ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> • ರಿಯೋಸ್ಟೇಟ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ • ರೆಸಿಸಿವಿಟಿ • ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. - ಚರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. - ದತ್ತಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು <p>ಮೊಡುಲ್ - 3 (3 ಪಿರೇಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ • ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು - ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ $R = R_1 + R_2$ <ul style="list-style-type: none"> • ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಸಮವಾಕ್ಯ. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{OR} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು - ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು (ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು) ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು 	<ul style="list-style-type: none"> • ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಉದ್ದವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ, ಚರ್ಚಿಸಿ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. • ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 6.8 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ರೆಸಿಸಿವಿಟಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವರು. ರೆಸಿಸಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 6.12(a), 6.12(b) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. • ಚರ್ಚಿಸಿ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು $R = R_1 + R_2$ <p>ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವರು.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಆಳತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. • ಚರ್ಚಿಸಿ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವರು. • ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆ (ಪ್ರಶ್ನೆ) ಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಓಪನ ನಿಯಂಪವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಧಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ, ವಿಭವಾಂತರ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು, ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಗಳೂ ಮನೋಭಾವಗಳೂ

- ವಿದ್ಯುತ್ ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಸ್ವಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಸಹಕಾರ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಯುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನತ್ತ



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

ಸಮಯ : 5 ಪಿರೇಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಬಲ್ಬುಗಳು (12v, 3w) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು, ಸ್ವಿಚ್ ಯೂನಿಟಿನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು.

ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 230 V, 60 W ನ 6 ಬಲ್ಬುಗಳು, 6 ಬಲ್ಲಿನ ಹೋಲ್ಡರ್‌ಗಳು, 2 ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಮತ್ತು ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು ಬೇಕಾಗಿರುವುದು. 3 ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಉಳಿದ 3 ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. 230 V, 60 W ನ ಬಲ್ಬುಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಸಮಾನ ಪವರ್ ಇರುವ 12v/6v ಬಲ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು 12 V/6 V ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸಾಕಾಗುವುದು. ಸುರಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು.

ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಿ (ಜೋಡಿಸಿ) ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಚೆಯ ಕ್ರೋಡೀಕರಣವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಂತರ ಚಿತ್ರ 6.1(a) ಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟೇಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೈಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವುದು. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಚಾರ್ಜ್ ತಟಸ್ಥಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ನಿರಂತರವಾದ ಹರಿಯುವಿಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 6.1 (b) ಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಒಂದನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಕೇವಲ ಕ್ಷಣ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಯೋನುಗಳ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 6.2ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ವಿವಿಧ ತರದ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನೊದಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 6.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚೈತನ್ಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 6.2(a), b ಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸರಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕು.

ಉದಾ : ಎರಡು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ A, B ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ? ಚಿತ್ರ 6.3 (a) ಸೂಚಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಲಚಕ್ರವು ತಿರುಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ A, B ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ

ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ A ಯಿಂದ B ಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಜಲಚಕ್ರವು ತಿರುಗುವುದು. P, Q ಎಂಬೀ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳೊಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 6.4 ರಲ್ಲಿ ಬಲ್ಲು ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 6.3 (a) ಯಲ್ಲಿ ಜಲ ಚಕ್ರದ ನಿರಂತರ ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನೊದಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ 6.5ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪಂಪು ಒಂದು ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು emf ನ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೆಲ್, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದು. ನೀರಿನ ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ	ಪಂಪ್	ಜಲಚಕ್ರ	ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ	ವಾಲ್ವ್
ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ	ಸೆಲ್	ಬಲ್ಲು	ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಪ್ರವಾಹಿಸುವಿಕೆ	ಸ್ವಿಚ್

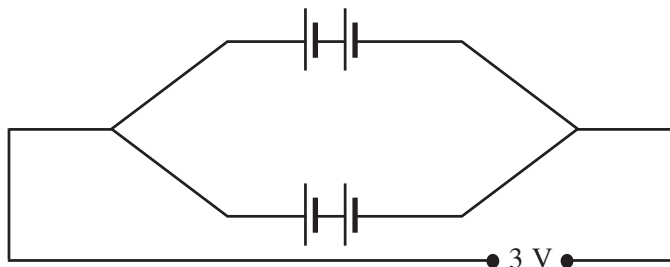
ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಒಂದು ವಾಹಕತ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ವಾಹಕದ ಎರಡು ತುದಿಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂತರವಿರಬೇಕೆಂದೂ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ emf ನ ಒಂದು ಮೂಲ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ನಂತರವೇ ಚಿತ್ರ 6.6 ಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗತ್ಯವಿರುವಾಗ ಸೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಟಿ.ವಿಯ ರಿಮೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

1.5 V ನ ನಾಲ್ಕು ಸೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಫಲಿತ ವೋಲ್ಟೇಜ್ = $4 \times 1.5 = 6 \text{ V}$.

1.5 v ನ 4 ಸೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ 3v ಲಭಿಸಲು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.



ಹೀಗೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ತುಂಬಾ ಸಮಯದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭಿಸುವುದು.

ಸೆಲ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆ, ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಇದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಮ್ಮೀಟರ್ ಪರಿಚಯಿಸಿದ ನಂತರ ಚಿತ್ರ 6.7 ರಂತಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಸೆಲ್ಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಬಲ್ಲು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುವುದು. ಅಮ್ಮೀಟರನ್ನು ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{2C}{10s} = 0.2 \text{ C/S} = 0.2 \text{ A}$$



ಮೊಡ್ಡುಲ್ 2

ಓಮನ ನಿಯಮ

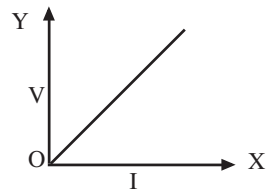
ಸಮಯ 4 ಪಿರೇಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ (ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಇಸ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೀಟಿಂಗ್ ಸುರುಳಿಯಾದರೂ ಸಾಕು) ಸ್ವಿಚ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್, ಬಲ್ಲು (12v), ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ ಸೆಲ್, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು.

ಒಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವಂತೆ ಹೇಳಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣದ ಉಪಯೋಗ, ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ, ಇದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.8 ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I), ವಿಭವಾಂತರ (V) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು V/I ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಅರ್ಥೈಸಿ ಓಂ ನಿಯಮವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ V, I ಇವುಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ರಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫ್ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತಿರುವುದು.



ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವಾಹಕಗಳು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಮಗು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 6.9 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ $I = V/R$ ಮತ್ತು $V = IR$ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ವಿಭವಾಂತರ (ವೋಲ್ಟ್ V)	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I) (ಆಂಪಿಯರ್ A)	ಪ್ರತಿರೋಧ (R) (ಓಂ Ω)
12	3	4
6	2	3
6	3	2

ಚಿತ್ರ 6.10 ರಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಿಂದ ಮಡಚಿ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪಟ್ಟಿ 6.7 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವು ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ದಾಖಲಿಸುವಾಗ ಬಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ emf ನ ಒಂದೇ ಮೂಲವನ್ನಲ್ಲವೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು? ಹೀಗಿರುವುದಾದರೆ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನಲ್ಲಿ ಬಂದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೇರಿಸಿದ ವಾಹಕಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಿರುವುದು. ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

- ಉದ್ದ
 $R \propto l$
- ಅಡ್ಡಭೇದದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $R \propto \frac{1}{A}$
- ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ (ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು)
- ಉಷ್ಣತೆ

ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿದ ತಕ್ಷಣ ರೀಡಿಂಗ್‌ನ್ನು ನೋಡಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ರೀಡಿಂಗ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ತಣಿಯುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ರೀಡಿಂಗ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪಾತ್ರ ತಿಳಿಯಿಲ್ಲದವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ J ಎಂಬ ತುದಿ ಬಿಂದು P ಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಬಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಉದ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಸಮಾನ ಅಡ್ಡಭೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಮಾನಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು ಎಂಬ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕ್ರಮಾನುಗತವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂದು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಬಲ್ಬ್, ಸೆಲ್, ಸ್ವಿಚ್, ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ

ಒಂದು ಸರಳ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಲಿಷ್ಠ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ 6.8 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ $R \propto l$ ಮತ್ತು $R \propto \frac{1}{A}$ ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸಮಾನ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಾಹಕದ ಉದ್ದ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅಡ್ಡಭೈದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ನಿರ್ವಚನ ಮತ್ತು ಯೂನಿಟನ್ನು ಗಣಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.



ಮೊಡ್ಯುಲ್ 3

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಜೋಡಣೆ

ಸಮಯ : 3 ಪಿರೇಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬುಗಳು, ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು, ಹೀಟರಿನ ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು, ಸ್ವಿಚ್ (ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಬದಲು ಕ್ಲೇ ಮೋಡೆಲ್ ಹೀಟರಿನ ಸುರಳಿಯನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು)

ಒಂದು ಬಲ್ಬು, 6v ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೀಡಿರಿ. ನಂತರ ಮೊದಲನೇ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪುನಃ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಚಿತ್ರ ಮಾಡಿರಿ. ರಚಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ಮಂಡಿಸಲಿ. ಮಂಡಿಸಿದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 6.12 (a) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಬೆಳಗುವುದು. ಬಲ್ಬುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗಿತು. ಒಂದೊಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ಕಳಚಿದರೆ (ತೆಗೆದರೆ) 1ನೇ ಮಂಡಲದ ಎರಡನೇ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ಆದರೆ 2 ನೇ ಮಂಡಲದ ಎರಡನೇ ಬಲ್ಬುಗಳು ನಂದಿ ಹೋಗುವುದು.

ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ಚಿತ್ರ 6.13 (a), (b) ವನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸುವ ರೀಡಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 6.9 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಮಂಡಲದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು $R = V/I$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಈ ಬೆಲೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೊನೆಯ ಕಾಲನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ. ಒಟ್ಟು ವೋಲ್ಟ್

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿ	ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಕ್ಕೆ ಲಭಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜ್	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ
	ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು	ವಿಭಿನ್ನ	ಸಮಾನ
	ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	ಸಮಾನ	ವಿಭಿನ್ನ

V, ಅಮ್ಮೀಟರ್ A ಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು I ಇದನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಪಟ್ಟಿ 6 (a) ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೋಡಣೆಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಪಟ್ಟಿ 6.10 ರಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದುದಕ್ಕೆ ✓ ಹಾಕಲಿ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸುವುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ	ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ
<ul style="list-style-type: none"> ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಕ್ಕೂ ಲಭಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇದು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 	<ul style="list-style-type: none"> ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ವಿಭವಾಂತರವು ಲಭಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ, $R = R_1 + R_2$, ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ಪಟ್ಟಿ 6.11 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ

ಮೊದಲು ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಟೂನ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಬೇಕು.

2 Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ 10 ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.

ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ = R

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots \right) = \frac{1}{R} \text{ ಆದರೆ}$$

$$\frac{1}{2} \times 10 = \frac{1}{R}, \quad 5 = \frac{1}{R}, \quad R = \frac{1}{5} = 0.2 \Omega$$

ಮಾದರಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳೇ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಸಮಾನ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ, ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳಾದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ವಿಭವಾಂತರವು ವಿಭಜನೆಯಾಗದೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರತಿರೋಧಗಳಿಗೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಲಭಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಬಲ್ಬುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

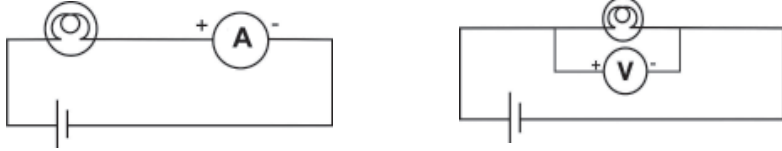
ಆದುದರಿಂದ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಬೆಳಗಿತು. $\frac{V}{R} = I$ ಯಲ್ಲಿ P ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ I ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ವಿಭವಾಂತರ - ವೋಲ್ಟಮೀಟರ್ - $\frac{\text{ಜೂಲ್}}{\text{ಕೂಲಂ}}$ - ವೋಲ್ಟ್

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ - ಅಮ್ಮೀಟರ್ - $\frac{\text{ಕೂಲಂ}}{\text{ಸೆಕೆಂಡ್}}$ - ಆಂಪಿಯರ್

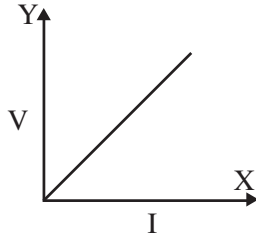
2. ಮಂಡಲ



3. ಮಧ್ಯದಿಂದ ಮಡಚಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಉದ್ದವು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಚ್ಚೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟಾಗುವುದು. ಉದ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅಡ್ಡಚ್ಚೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಪುನಃ

ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ $R = 12 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 3 \Omega$

4. ಎರಡನೆಯದು



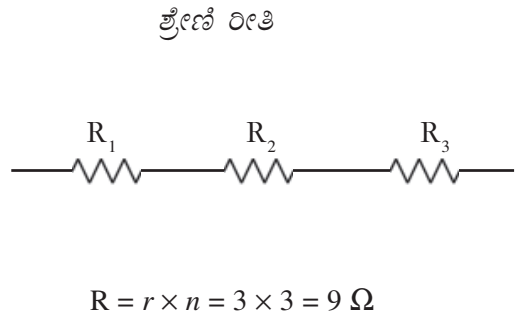
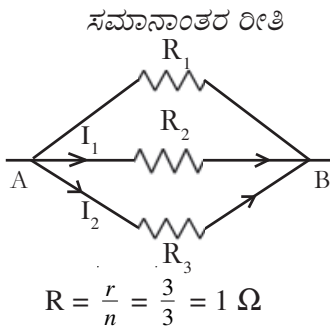
5. $I = \frac{V}{R} = 0.5 \text{ A}$

ಉದ್ದವನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧ $R = 12 \times \frac{1}{2} = 6 \Omega$

ವಿಭವಾಂತರ $V = 2 \times 6 = 12$

$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{2} = 2 \text{ A}$, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಾಲ್ಕು ಮಡಿಯಷ್ಟಾಗುವುದು.

6. ಮೂರು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧವು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.



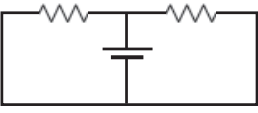
ವರ್ಕಶೀಟ್ 1

ಒಂದು ವಾಹಕದ ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿರೋಧ (ರೆಸಿಸ್ಟೆನ್ಸ್) ಮತ್ತು ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

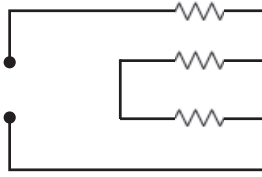
ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಾಹಕ	ಪ್ರತಿರೋಧ (ರೆಸಿಸ್ಟೆನ್ಸ್) Ω	ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ Ωm
1	<input type="text" value="1cm"/> 0.1 cm^2	100×10^{-10}	100×10^{-8}
2	<input type="text" value="5 cm"/> 0.05 cm^2	-	-
3	<input type="text" value="10 cm"/> 0.1 cm^2	-	-
4	<input type="text" value="20 cm"/> 0.01 cm^2	-	-

ವರ್ಕಶೀಟ್ 2

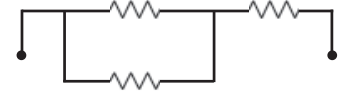
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿಗೂ 4Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



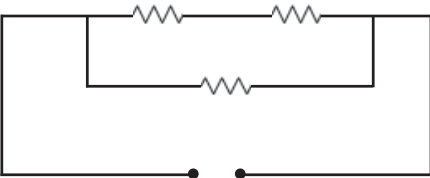
ಚಿತ್ರ 1



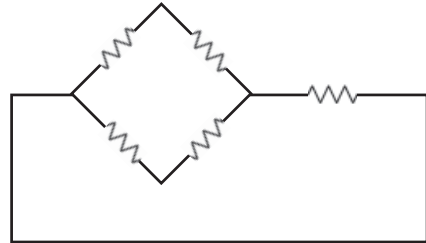
ಚಿತ್ರ 2



ಚಿತ್ರ 3



ಚಿತ್ರ 4



ಚಿತ್ರ 5

ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್ 3

ಎರಡು ಓಂ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ 4 ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು? ಎಂಬುದರ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1	ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ವಿಭವಾಂತರ, emf - ಇದು ಯಾವುದೆಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಸೆಲ್, ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಸ್ವಿಚ್ ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸರಳ ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ - ಇವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ರೆಸಿಸ್ಟೆನ್ಸ್, ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ - ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8.	ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಆಗ ಸಿಗುವ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
9.	ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ ವಾದುದು	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಗೊಳಿ ಸಬೇಕಾದುದು
1	ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದರೆ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಸ್ಥಾನಗಳು ಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.			
2.	ವಿಭವಾಂತರ, emf, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ಸೆಲ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್, ಪ್ರತಿರೋಧ, ಸ್ವಿಚ್ ಇವುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಸೆಲ್ಲಿನ emf ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
6.	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
7.	ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲೂ ಅವುಗಳ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
8.	ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
9.	ಮಂಡಲ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿಭವಾಂತರ, ಪ್ರತಿರೋಧ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			



ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕಾಂತತ್ವ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕುರಿತು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದ ಕುರಿತು, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಕುರಿತು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕವನ್ನು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ಅದರ ಎರಡೂ ತುದಿಬಿಂದುಗಳಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲೂ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೋಟಾರ್ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೋಡ್ಯೂಲ್‌ನ ಮೂಲಕ...

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪಿರೇಡ್ 6)

- ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ, ಏಂಪಿಯರ್‌ನ ಈಜುವ ನಿಯಮ, ಬಲಗೈ ನಿಯಮ - ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ MCB ಯ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ - ಫ್ಲೈಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ - ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ - ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು</p> <p>6 ಪಿರೀಡ್</p> <ul style="list-style-type: none"> • ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲ • ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು • ಏಂಪಿಯರ್‌ನ ಈಜುವ ನಿಯಮ • ಬಲಗೈ ನಿಯಮ • ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಿತ್ರ 7.1 (a) ಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ • ಚಿತ್ರ 7.1(b) - ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲ ರಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 7.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು. • ಪಟ್ಟಿ 7.1, 7.2 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. • ಏಂಪಿಯರ್‌ನ ಈಜುವ ನಿಯಮವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.2ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಬಲಗೈ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.3 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಶಯಗಲು/ ತಿಳುವಳಿಗಲು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಲು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಗಲು/ ತಂತ್ರಗಲು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಲು
<ul style="list-style-type: none"> • ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಿತ್ರ 7.4 ಮತ್ತು 7.5 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಗಲನ್ನು ಮಾಡಿ ಬಿಡುಗಡೆ ವಾಹಕದ ವೃತ್ತಗಲ ವಲಯಗಲ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಕಾಂತ್ಯಯ ಪಂಡಲದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಹೊಡಿಕೆಯಿರುವ ತಾಪ್ತದ ತಂತ್ಯಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಗಿಸಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ ಎಂದರೇನೆಂದು ಪರಿಚಯ ಪಡುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.7 (a), 7.7 (b) ಇವುಗಲನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಬಲರೇಖೆಗಲಿಗೆ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಲು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.8 (a), 7.8 (b) ಇವುಗಲನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ ತುದಿಬಿಂದುಗಲಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಂತ್ಯಯ ಧ್ರುವವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.9 ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಲಿಗೆ ಉತ್ತರಗಲನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಬಿಡುಗಡೆ ವಾಹಕವಾದ ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡನ ಕಾಂತ್ಯಯ ಧ್ರುವವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ
<ul style="list-style-type: none"> • MCB ಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ • ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡ್ಜೆ ನಿಯಮ 	<ul style="list-style-type: none"> • MCB ಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ICT ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.11 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಲವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. • ಚಿತ್ರ 7.12 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡ್ಜೆ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಮೋಟಾರ್‌ನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ತ್ವ ಇದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆ ರೂಪಾಂತರದ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
<ul style="list-style-type: none"> • ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಮೋಟಾರಿನ ಭಾಗಗಳ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಚಿತ್ರ 7.13, ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 7.14 ನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. 	<ul style="list-style-type: none"> • ಲೌಡ್‌ಸ್ಟ್ರೀಕರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
<ul style="list-style-type: none"> • ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಚಿತ್ರ 7.15ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಲೌಡ್‌ಸ್ಟ್ರೀಕರ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವರು. 	

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ MCB, ELCB ಮೊದಲಾದ ಸುರಕ್ಷಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಚೋಡಿಸಿ ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡಲಿರುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಪಾಠಭಾಗವು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕೆಡೆಗೆ



ಮೊದ್ಲುಲ್ 1

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ಸಮಯ : 6 ಪಿರೇಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

6 V ಬ್ಯಾಟರಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಸ್ವಿಚ್, ಕಾಂತ ಸೂಜಿ, U ಕಾಂತ ಬಾರ್ ಕಾಂತ, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್, ಕಬ್ಬಿಣದ ಹುಡಿ, ತಂತಿ ಸುರುಳಿ, ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ (ಕಡಿಮೆ ಸುತ್ತಿರುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತಿರುವುದು), MCB, ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ ಮಾದರಿ.

ಮುನ್ನುಡಿಯ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 7.1 (a), (b) ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿ 7.1, 7.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಾಹಕವು ಕಾಂತ ಸೂಜಿಯ ಮೇಲಿರುವಾಗ	ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು
1.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು A ಯಿಂದ B ಗೆ	ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ
2.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು B ಯಿಂದ A ಗೆ	ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಾಹಕವು ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಕೆಳಗೆ	ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು
1.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು A ಯಿಂದ B ಗೆ	ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ
2.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು B ಯಿಂದ A ಗೆ	ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ

ಚಿತ್ರ 7.2 ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮಕ್ಕಳು 8 ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಬಲರೇಖೆಗಳು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವುದೆಂದು ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ಕಾಂತೀಯ ಮಂಡಲದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಬಲಗೈ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತಗಳು ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 7.3 ರಲ್ಲಿ ಈ ವಾಹಕವು ಬಳಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಾಗುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವುದಾದರೆ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಹೊರಗೆ ಬರುವುದಾಗಿ ಭಾಸವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ವಾಹಕದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರ 7.4ರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಸಮಾನವಾಗಿರಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್

ವಾಹಕವನ್ನು ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿ (ಚಿತ್ರ 7.6)ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಚಿತ್ರ 7.7 (a), 7.7(b) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಇದು ದಂಡ ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದಂತೆಯೂ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಕಾಂತಸೂಚಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 7.8 (a), 7.8(b), 7.9 ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 7.9 ರ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ A ಎಂಬ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು B ಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಿರುಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಉನ್ನತ ಪರ್ಮಿಯೇಬಿಲಿಟಿ, ಮತ್ತು ಸಸ್ಪೆಬಿಲಿಟಿ ಇದೆ. ರೆಟಿನ್ಯಿವಿಟಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನಿರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವಾಗ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಅಯಸ್ಕಾಂತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಾಗಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದುಹೋಗುವ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು

- ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ.
- ತಿರುಳನ್ನಾಗಿ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
- ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಆಡ್ಲೆಟ್‌ನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ.

MCB ಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ

MCB ಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ICT ಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು. MCB ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಎಷ್ಟು ಏಂಪಿಯರೇಜ್‌ನ MCB ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಏಂಪಿಯರ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ MCB ಓಫ್ ಆಗುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಸ್ವಿಚನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ ಪುನಃ ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲ

ಚಿತ್ರ 7.11 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ವಾಹಕವು ಒಂದು ದಿಶೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದೆಂದೂ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುವಾಗಲೂ, ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಬದಲಾಗುವಾಗಲೂ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯು ವಾಹಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಎಡಗೈ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 7.12 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಲದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೇಳಬೇಕು. ತೋರುಬೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ನಂತರವೇ ಉಳಿದವುಗಳ ದಿಶೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಈ ಮೊದಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಬಲದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೆಂದೂ ಇದುವೇ ಮೋಟರಿನ ತತ್ವದ ಆಧಾರವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. ಮೋಟರಿನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಬಾಲ್ಬೋ ಚಕ್ರದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರ 7.13 ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ ಮತ್ತು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಚಕ್ರ ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ತರದ ಉಪಕರಣಗಳು ಮೋಟರ್‌ಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಿ.

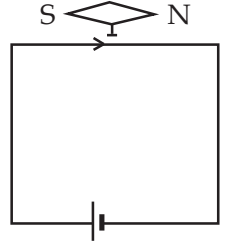
ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರ್

ಮಕ್ಕಳು ಚಿತ್ರ 7.14 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ DC ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆರ್ಮೇಚರ್‌ನ AB, CD ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೂ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಯು ಹೇಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಆರ್ಮೇಚರಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಹೇಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ

ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಆರ್ಮೇಚರಿನ ಭ್ರಮಣ ಚಲನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲವನ್ನು ನೀಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರ್ಧಸುತ್ತಿನ ಬಳಿಕವೂ ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಹಕರಿಸುವ ಸ್ಪ್ಲಿಟ್‌ರಿಂಗ್ ಕಮ್ಯುಟೇಟರ್‌ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಇದರಿಂದ ಆರ್ಮೇಚರಿಗುಂಟಾಗುವ ನಿರಂತರ ಚಲನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಮೋಟರಿನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಹೇಳಲು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾ ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಲೌಡ್ ಸ್ವೀಕರ್ ಎಂಬ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಲೌಡ್ ಸ್ವೀಕರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದರ ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದೂ, ಇದನ್ನು ಪೇಪರ್‌ಕೋನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿ ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಲುಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಮೋಟರಿನ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯು ಕಂಪಿಸುವುದು. ಇದು ಡಯಫ್ರಮನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿಗೆ ನೀಡಿದ ನಾದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ನಾದವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಅಲೋಚಿಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. (a) ಕಾಂತ ಸೂಚಿಯ ದಕ್ಷಿಣ - ಉತ್ತರ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತಸೂಚಿಯನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಈಜಬೇಕೆಂದರೆ ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿ ಈಜಬೇಕು. ಈಗ ಆತನ ಎಡ ಕೈಯ ದಿಶೆಯು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಾಗಿರುವುದು. ಈಗ ಉತ್ತರಧ್ರುವವು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಲಿಸುವುದು.



(b) ಏಂಪಿಯರ್‌ನ ಈಜುವ ನಿಯಮ

(c) ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ನೋಡಬೇಕು.

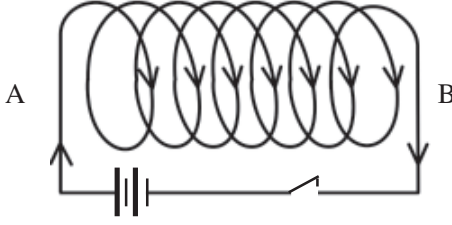
(d) ಕಾಂತ ಸೂಚಿಗೆ ವಿಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

2. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

3. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

ವಕ್ರತೀಟೆ - 1

1.

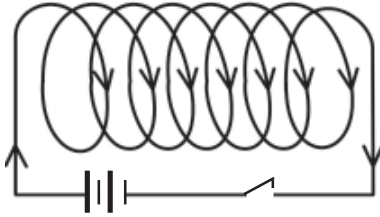


(i) ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ

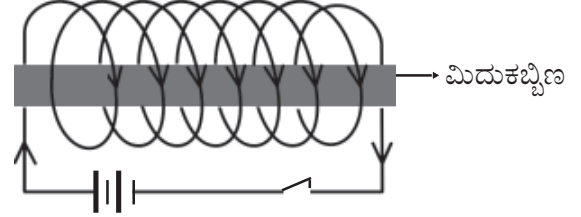
'A' ಯಲ್ಲಿನ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು B ಯಲ್ಲಿನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(ii) A, B ಎಂಬ ಸೋಲೆನೋಯ್ಡ್‌ನ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

2.



(a)



(b)

ಚಿತ್ರ (a), (b) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೇಳಿಕೆಗಳು	ಸರಿ
1.	(a) ಮತ್ತು (b) ಯಲ್ಲಿರುವ ಸೋಲೆನೋಯ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುವು	✓
2	(a) ಯಲ್ಲಿನ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯು (b) ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.	

ವರ್ಕಶೀಟ್ 2

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಭಾಗಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟರ್, ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು (✓) ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ.

ಸಂಖ್ಯೆ	ಭಾಗಗಳು	ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್	ಮೋಟರ್
1.	ಪೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್		
2.	ಆರ್ಮೇಚರ್		
3.	ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ		
4.	ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಬ್ರಶ್‌ಗಳು		
5.	ಪೇಪರ್ ಕೋನ್		
6.	ಸ್ಪ್ಲಿಟ್ ರಿಂಗ್‌ಗಳು		
7.	ಧ್ರುವದ ಷೇಟ್‌ಗಳು		



ಮಗುವಿನ ಮಾಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ಒಂದು ಮೋಟರ್‌ನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ತ್ವ, ಅದರಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ				
ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2.	ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಮೋಟರ್‌ನ ತತ್ವ, ಮೋಟರ್‌ನ ರಚನೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	ಲೌಡ್ ಸ್ವೀಕರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			



ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ

8

ಪೀಠಿಕೆ

ಮನುಷ್ಯನು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿ ಕೃಷಿ, ಜಾನುವಾರು ಸಾಕಣೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡನು. ನಗರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯು ಆತನಿಗೆ ಲಭ್ಯವೆತ್ತವಾಯಿತು. ಹಾಗೆ ಜ್ಯೋತಿಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ಶಾಖೆಯು ರೂಪುಗೊಂಡು, ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿತು. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಸಮಯ ತಿಳಿಯಲು, ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿಯಲು, ಹವಾಮಾನದ ಮುನ್ನೋಚನೆ, ಕಾಲಗಣನೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಜ್ಯೋತಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿತ್ತು.

ದಿನಗಳು, ತಿಂಗಳುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡದ್ದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯು ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಯೋಗ್ಯರನ್ನಾಗಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಶಾಲವಾದ ಈ ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹೇಗಾಯಿತು ಎಂದೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲೂ ಈ ಪಾಠಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮೊದ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊದ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀಠಿಕೆಯು - 4)

- ಚಂದ್ರನ ಭ್ರಮಣ, ಚಂದ್ರ ಪಥದಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು - ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಚಲನೆ - ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ - ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ - ರಾಶಿಗಳು - ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ. ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು - ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು - ಸೂರ್ಯನ ರಚನೆ - ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣ.

ಮೊದ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀಠಿಕೆಯು - 4)

- ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣ - ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸ - ಸೂರ್ಯ ಸಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು - ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು - ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ - ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ - ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳು - ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಉಪಯೋಗ.

ಅಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು / ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯುಲ್ 1</p> <p>ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಸೌರರಾಶಿಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತವಿಕೆ, ಚಂದ್ರನ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಚಲನೆ ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ರಾಶಿಗಳು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ರಚನೆ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣ <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಣ - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು -ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ 	<ul style="list-style-type: none"> ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚರ್ಚೆ, ಹೋಲಿಸುವುದು ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಿನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ, ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿರ್ವಚನ ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು. ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಐಸಿಟಿ, ಚರ್ಚೆ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಾಣ್ಣುಡಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಹವಾಮಾನದೊಂದಿಗೆ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಹೊಂದಿಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. ನಿರ್ವಚನ - ಕ್ರೋಡೀಕರಣ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧ. ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಚರ್ಚೆ ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಚಿತ್ರಗಳು, ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ. 	<ul style="list-style-type: none"> ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದೂ ಜನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಹೇಗೆ ಬಂತು ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ಉಂಟಾದ ರೀತಿ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರರಾಶಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಂಡು ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
<p>ಮೊಡ್ಯುಲ್ 2 - ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣ, ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ (4 ಪೀರಿಯಡ್)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣ • ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸ • ಸೂರ್ಯನ ಜನನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು • ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು • ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ • ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ • ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳು • ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು • ಇಕ್ವಿಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು. <p>ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು</p> <ul style="list-style-type: none"> - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಣ - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು - ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ 	<ul style="list-style-type: none"> • ಐ.ಸಿ.ಟಿ. • ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು, ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು, ಚರ್ಚೆ, ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಐ.ಸಿ.ಟಿ. • ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್ • ವಾರ್ತಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು, ಸಂದರ್ಶನ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ. 	<ul style="list-style-type: none"> • ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣದ ಕುರಿತು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನವು ಲಭಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಸ್ಥಾನವು ಕಿರಿದಾಗಿದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲದೇ ಸಹಬಾಳಿ ಮನೋಭಾವದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕೆಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟಿನ ಕಡೆಗೆ



ಮೊಡ್ಯೂಲ್-1

ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಸೌರರಾಶಿಗಳು

ಸಮಯ : 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಜಾರ್ಚ್, ಚಿತ್ರಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು, ಐ.ಸಿ.ಟಿ.

ಆರಂಭ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. 1959 ರಲ್ಲಿ ಸೊವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನ ಲೂನಾರ್ 3 ಎಂಬ ಸ್ಪೇಸ್ ಪ್ರೋಬ್ ಸೆರೆಹಿಡಿದ ಚಂದ್ರನ ದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲದೇ ಚಂದ್ರನ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖವು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಕಾಣಿಸಿತು. ಇಂದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ರಂಗವು ಆಧುನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ಫಲವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತಾಯಿದೆ. 2015 ಫೆಬ್ರವರಿ 16 ರಂದು ನಾಸಾದ Lunar ಚಂದ್ರನ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನೂ ಹಿನ್ನಲೆಯಾಗಿಸಿ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ವಿವರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಗೆ ಮೊದಲೇ ರಾತ್ರಿಕಾಲದಲ್ಲಿ 8 ಗಂಟೆಯಿಂದ 9 ಗಂಟೆಯ ವಡೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಶುಭ್ರವಾದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಮಾಡಿ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಆಶಯದ ಕಡೆಗೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದು.

ಯಾವ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ವಿಕರು ಆಕಾಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಯಾರಿಸಿದ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ಚಂದ್ರ, ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಉಲ್ಕೆಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದೆಂದು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ, ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಂದ್ರನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 8.1 ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಿನ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ, ಹಿನ್ನಲೆಯಾಗಿ ಬರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕು.

ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಗೆ ಸುತ್ತಬರುವಾಗ ಚಂದ್ರನ ಹಿನ್ನಲೆಯಾಗಿ ಬರುವ 27 ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 8.1 ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು. ಚಂದ್ರನು ಒಂದು ಪರಿಕ್ರಮಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ 360° ತಿರುಗುತ್ತಾನೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ $\frac{360^{\circ}}{27}$ ಅಥವಾ

$13\frac{1}{3}^{\circ}$ ಸುತ್ತಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಸಮಯ ಚಂದ್ರನು ನಕ್ಷತ್ರದೊಂದಿಗೆ/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದೊಂದಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಹಾಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಈ $13\frac{1}{3}^{\circ}$ ಡಿಗ್ರಿ ವೃತ್ತ ಚಾಪದ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆಕಾಶ ವೃತ್ತವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ $13\frac{1}{3}^{\circ}$ ಡಿಗ್ರಿಯಿರುವ 27 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ದಿನವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 8.1 ರಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನೊಂದಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರ/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹವು ಉತ್ತರಾಷಾಢವಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನ ಚಂದ್ರನೊಂದಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು ಶ್ರವಣ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿದೆ. ನಂತರದ ದಿವಸ ಧನಿಷ್ಠೆ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿದೆ. ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಪುಲಗೊಳಿಸಲಿ.

ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮಗು ಈ ಮೊದಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಯಿಂದ, ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ದಿನ ರಾತ್ರಿ 8 ಗಂಟೆ ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ದಿನ ಅದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಈ ನಕ್ಷತ್ರವು ತಲೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ 1° ಯಷ್ಟು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ತೋರುವುದು. ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಕಳೆದಾಗ 30° ಯಷ್ಟು, ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಕಳೆದಾಗ 90° ಯಷ್ಟು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಈ ನಕ್ಷತ್ರವು ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಮಿಸುವುದೆಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದು. ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುವ ಸಂಚಾರ ಪಥವನ್ನು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ಎನ್ನುವರು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವನ್ನು 12 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳೇ ಸೌರರಾಶಿಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಹೊಳಪನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ. ಹಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಿ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ

ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಮಲಯಾಳ ಹೆಸರು	
ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ	ಮಲಯಾಳ
Aries	ಮೇಷ
Taurus	ವೃಷಭ
Gemini	ಮಿಥುನ
Cancer	ಕರ್ಕಟಕ
Leo	ಸಿಂಹ
Virgo	ಕನ್ಯಾ
Libra	ತುಲಾ
Scorpius	ವೃಶ್ಚಿಕ
Sagittarius	ಧನು
Capricornus	ಮಕರ
Aquarius	ಕುಂಭ
Pisces	ಮೀನ
Auriga	ವಿಜಯಸಾರಥಿ
Canis major	ಮಹಾಶ್ವಾನ
Cassiopeia	ಕುಂತಿ
Carona borealis	ಉತ್ತರ ಕಿರೀಟ
Corrus	ಹಸ್ತಾ
Crux	ತ್ರಿಶಂಕು
Hydra	ಅಜಗರ
Lepus	ಮೊಲ
Orion	ಬೇಟೆಗಾರ
Pegasus	ನಕುಲ
Ursa major	ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ

ಒಂದು ಆಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸಂಕಲ್ಪಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಸಿಗುವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹ ಎಂಬುದು ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಸಬೇಕು. ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹವನ್ನು ಸಿಂಹ, ಕರಡಿ, ನಾಯಿ, ಬೇಟೆಗಾರ, ಚೀಳು, ಎತ್ತು, ತಿಲುಬೆ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 88 ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಸಂಚರಿಸುವಂತೆ ತೋರುವ ಸಂಚಾರ ಪಥದ (ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ) ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ 9 ದಿಗ್ವಿಧಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಭಾಗವೇ ರಾಶಿಚಕ್ರವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹಗಳ, ಸೂರ್ಯನ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಚಲನೆಯು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 8.2 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ 'A' ಎಂಬ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವ ಓರ್ವನಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು ಧನು ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹ ಅಥವಾ ಧನು ಎಂಬ ರಾಶಿಯಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿ 'B' ಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಮಕರರಾಶಿ. ಕರ್ಕಟಕ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಕರ್ಕಟಕ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವನು. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಾಶಿಯ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ. ಓರ್ವನು ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ನೇರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ (ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ) ನಕ್ಷತ್ರ/ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹವೇ ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು.

ಸೂರ್ಯನು 12 ರಾಶಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ 365 ದಿವಸದಲ್ಲಿ 27 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಹಾದುಹೋಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 8.3 ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಒಂದು ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರದ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದೊಂದಿಗೆ ಸೂರ್ಯನು 13 ರಿಂದ 14 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಇರುವನು.

ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟಲು 30 ದಿವಸ ಎಂಬಂತೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟುವಾಗ $2\frac{1}{4}$ ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವನು. ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಇರುವನೆಂದು (ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರದೊಂದಿಗೆ/ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ) ಇರುವನೆಂದು ತೋರುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಕಾಲಗಣನೆಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮೇಷದಿಂದಲೂ, ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಅಶ್ವಿನಿಯಿಂದಲೂ ಆರಂಭಿಸಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಅಶ್ವಿನಿ, ಭರಣಿ ಮತ್ತು ಕೃತ್ತಿಕೆಯ $\frac{1}{4}$ ಭಾಗವು ಸೇರಿ ಮೇಷ ರಾಶಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ಮೇಷ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಅಶ್ವಿನಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ 13 - 14 ದಿನಗಳೇ ಅಶ್ವಿನಿ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ.

ಮಿಥುನ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ 13 - 14 ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಎಡೆಬಿಡದೆ ಸುರಿಯುವ ಮಳೆಯು ಕಾಳುಮೆಣಸಿನ ಬಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ದರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಇದು ಬೆಳೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆಯಿತು. ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ನಾಣ್ಣುಡಿಗಳಿಗೆ ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನದೊಂದಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳ ಮಳೆ ಬರುವುದಿದ್ದರೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲೋ, ಅಮೇರಿಕದಲ್ಲೋ ಅಥವಾ

ಇನ್ನೆಲ್ಲಾದರೋ ಈ ಹವಾಮಾನವು ಲಭಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಸಂಬಂಧವಾದ ನಾಣ್ಣಡಿಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ನಾಣ್ಣಡಿಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಭಾರತದಂತೆಯೇ ಇತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ನಕ್ಷತ್ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಲಗಣನೆ ನಡೆಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

- ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿಯಲು
- ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಣಯಿಸಲು
- ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗೆ
- ಕೃಷಿಗೆ
- ಕಾಲಗಣನೆಗೆ

ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು

ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವರು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಸೂರ್ಯ

ಚಿತ್ರ 8.5a, 8.5b ಮತ್ತು ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಪದರುಗಳು, ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತು ಆ ಚೈತನ್ಯವು ಹೊರ ಹರಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

ವಿಕಿರಣ, ಸಂವಹನ ಎಂಬೀ ಪ್ರಸಾರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಚೈತನ್ಯವು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಲುಪುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ವಿಕಿರಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯವು $8\frac{1}{2}$ ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪುವುದು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಹೈ ಎನರ್ಜಿ ಫೋಟೋನ್‌ಗಳು (ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು) ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಲುಪಲು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗುವುದು.

ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಸೂರ್ಯನ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದಾಗಿ ಕ್ರೋಮೋಸ್ಪಿಯರ್ ಮತ್ತು ಕೊರೋನವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾ ಮಂಡಲವು ಮರೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಕೊರೋನ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅದರ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಬಿಳಿ ಮತ್ತು ನೀಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ನೀಲ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಾಯದ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು

ಪ್ರಾಯದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣವು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಸಬೇಕು.

ಉಷ್ಣತೆ (K)	50,000-28,000	28,000-10,000	28,000-7500	7500-6000	6000-4900	4900-3500	3500-2000
ಬಣ್ಣಗಳು	ನೀಲ	ನೀಲಿ-ಬಿಳಿ	ಬಿಳಿ	ಬಿಳಿ-ಹಳದಿ	ಹಳದಿ	ಕಿತ್ತಳೆ	ಕೆಂಪು
ನಕ್ಷತ್ರಗಳು	ರೀಗಲ್ ಚಿತ್ರ (spica) ನೋವೋಸ್ ಸಿರಿಯಸ್ (Sirius) ಗೌಳಿ (Lacertra)	ಅಗಸ್ಟ್ಯು (canopus) ಪ್ರೋಸಿಯೋನ್	ಲುಬ್ಧಕ ಡೆನೇಬ್ ಅಭಿಜಿತ್ (Vega)	ಸೂರ್ಯ (Sun) ಕ್ಯಾನೋಪಸ್ (Canopus)	ರೋಹಿಣಿ ಬ್ರಹ್ಮ ಹೃದಯ	ಸ್ವಾತಿ	ಆರ್ಟೆ (Betelgeuse) ಜ್ಯೇಷ್ಠ (Antares) ವೀಣಾ (Lyrae) ಗರುಡ ಆಶ್ಲೇಷ ಉತ್ತರ ಕಿರೀಟ

ಪಟ್ಟಿ 1

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ನೋಡಿ ಅಧಿಕ ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಬರೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೀಗಲ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿ ನೀಲ ಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಣ್ಣವು ನೀಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

 **ಮೊಡ್ಯೂಲ್-2**
ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣ, ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಸಮಯ : 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ICT, ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ.

ನೆಬ್ಯುಲಗಳಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಜನ್ಮ ತಾಳುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮರಹಿತ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ ಮೋಡಗಳು ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಸೇರುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೆಬ್ಯುಲ ಕೇಂದ್ರಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಣಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನೆಬ್ಯುಲಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ 10^7 K ಆಗುವಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿ ಹೀಲಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಫ್ಯೂಷನ್ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನೆಬ್ಯುಲದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನೆಬ್ಯುಲಗಳು ಬಹಳ ಬೇಗನೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಭೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಭೈತನ್ಯವು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಮತ್ತು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕಿರುವ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೇ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.44 ಪಾಲಿನೊಳಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಉನ್ನತ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಮಿತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರವು ಕ್ರಮೇಣ ತಣಿದು ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಕಪ್ಪು ಕುಬ್ಜಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನು ಈಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ - 1 ನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ನೆಬ್ಯುಲದಿಂದ ಪ್ರಾಗ್‌ನಕ್ಷತ್ರವು ರೂಪುಗೊಂಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯನಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜವಾಗಿ ನಂತರ ಕಪ್ಪು ಕುಬ್ಜವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಜ್ಯೇಷ್ಠೆ, ಆರ್ಡ್ವೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇರುವವುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪುದೈತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ - ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ತಿರುಳು ಪುನಃ ಸಂಕುಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜರಗಿ ಅಧಿಕ ಭಾರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ನಿಯೋನ್, ಸಿಲಿಕೋನ್ ಮೊದಲೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು. ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಂಟಾದ ಕೂಡಲೇ ನಕ್ಷತ್ರವು ಸೂಪರ್‌ನೋವಾವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ನಂತರ ಸ್ಪೋಟಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅತ್ಯಧಿಕ ಭೈತನ್ಯವು ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಪೋಟದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶತಕೋಟಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಪ್ರಕಾಶವುಂಟಾಗುವುದು.

ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಪೋಟದ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ತಿರುಳಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 3 ಮಡಿಯವರೆಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಸಂಕೋಚದಿಂದ ಪ್ರೋಟೋನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಿರುಳಿನ ದ್ರವ್ಯವು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇಂತಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸ್ಪೋಟದ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ತಿರುಳಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 3 ಮಡಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಪುನಃ ಸಂಕೋಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅತಿಘನತ್ವ ಹೊಂದುವುದು. ಇದು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಪ್ರಕಾಶ ರಶ್ಮಿಗಳನ್ನೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲದಿಂದ ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬ್ಲಾಕ್ ಹೋಲ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅತ್ಯಧಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸದ ಅಂತಿಮ ಹಂತವು ಬ್ಲಾಕ್ ಹೋಲ್ ಆಗಿರುವುದು.

ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು

ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳ ಕುರಿತು, ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ, ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿಶಾಲತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 8.10a ಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ ನಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಾದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯು ಒಂದು ಸ್ಪೈರಲ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಈ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 26000 ಜ್ಯೋತಿರ್ ವರ್ಷದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಾನೆ. ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುಬರುತ್ತಾ ಇರುತ್ತಾನೆ.

ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಮತ್ತು ಅಂಡ್ರೋಮಿಡಗಳೊಳಗೆ 24 ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್ ವರ್ಷ ಅಂತರವಿದೆ. ಅಂಡ್ರೋಮಿಡದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವೊಂದು ನಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಎಷ್ಟು ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಜ್ಯೋತಿರ್‌ವರ್ಷವೆಂದರೆ ಬೆಳಕು ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವ ಮಗುವಿಗೆ 24 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ಎಂಬ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

ವಿಶಾಲವಾದ ಈ ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಹಳ ಕ್ಷುಲ್ಲಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಅಮೂಲ್ಯರು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಸಬೇಕು. ವಿಶಾಲವಾದ ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಂತಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಾಸಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರದೇಶವು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡುಬರುವುದು ಮನುಷ್ಯನ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಜ್ಯೋತಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಎಡ್ವಿನ್ ವಿ. ಹಬ್‌ಲ್ (1889 – 1953) ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು 1500 km/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ದೂರಸರಿಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿತು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ

ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರ ಮಾತುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚಿಸಲಿ. ಅಟೋಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನಿನ ವತಿಯಿಂದ 1961 ರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದರ ಮುಂದಿದ್ದ ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿಗಳೆಂದರೆ

1. ವಾರ್ತಾ ವಿನಿಮಯ, ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ, ಗ್ರಾಮಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂಬೀ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುವುದು.
2. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು, ಭೂಗರ್ಭ ಜಲಮೂಲಗಳು, ಅರಣ್ಯ ಎಂಬೀ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಕುರಿತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವೆ ನಡೆಸಲು.

ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳೇ ಮುಂತಾದವು ಯಾವುದೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಚರಿತ್ರೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ಮಂಡಿಸಲಿ. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದಿರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

- ವಾರ್ತಾ ವಿನಿಮಯ
- ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ
- ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು
- ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಮತ್ಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು
- ಸೈನಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ

ಚಿತ್ರ 8.12 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಇಕ್ವಿಟೋರಿಯಲ್ ಉಪಗ್ರಹ, ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹ ಎಂಬಿವುಗಳ ಭ್ರಮಣ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಕ್ರಮಣ ಕಾಲಾವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ (90 – 100 ಮಿನಿಟು) ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಲು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪೋಲಾರ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಸುತ್ತು ಬರುವಾಗ ಭೂಮಿಯು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದರಿಂದ ಹಲವು ಬಾರಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸ್ಯಾನ್ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ವಿದೂರ ಸಂವೇದನೆಗೆ (Remote Sensing) ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದ ಕುರಿತು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೇಗೆಲ್ಲಾ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಉಡ್ಡಯನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಗಳಿಸಿದ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣೀಭೂತರಾದ ಮಹಾತ್ಮರು ಮತ್ತು ಅವರ ದೂರದೃಷ್ಟಿ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಡಾ| ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯ್ ಮತ್ತು ಡಾ| ಎ.ಪಿ.ಜಿ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಂರವರ ಯಥಾರ್ಥ ಅನುಯಾಯಿಗಳಾಗಲು ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂದಾಳುಗಳಾಗಲು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. a. ದಿನಂಪ್ರತಿ ಚಂದ್ರನು ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆಯೋ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹದ ಹೆಸರೇ ಆ ದಿನದ ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- b. ಡಿಸೆಂಬರ್ 27 ರಂದು ಚಂದ್ರನು ಆರ್ಕ್ಟಾ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವನು.
2. ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 18 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಅಗಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ತೋರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರಚನೆಯೇ ರಾಶಿಚಕ್ರ. ರಾಶಿ ಚಕ್ರವನ್ನು 30 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟಿರುವ 12 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳೇ ಸೌರರಾಶಿಗಳು.

ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಟಲು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸುಮಾರು 30 ದಿನಗಳು ಬೇಕು.

- 3 . ವಾರ್ತಾ ವಿನಿಮಯ

ಸೈನಿಕ - ರಕ್ಷಣೆ

ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು

ವನ - ಶುದ್ಧನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳು

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ

ಮತ್ಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು

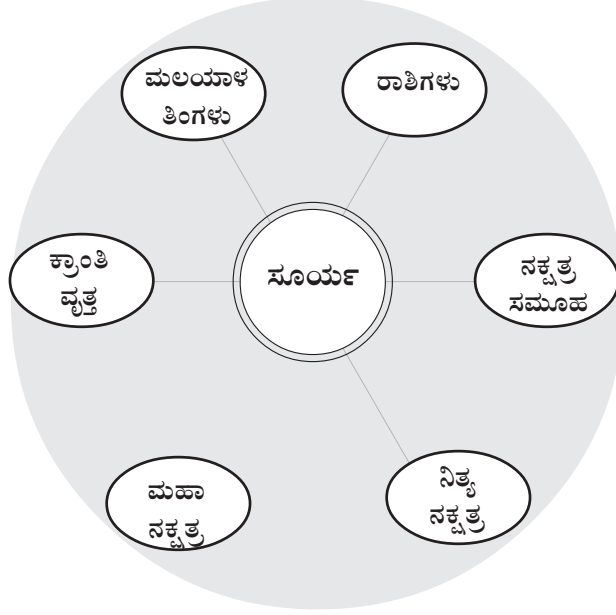
ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ

ಸಾರಿಗೆ

ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ

ವರ್ಕೋಶೀಟ್ 1

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪದಸೂರ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದವು ಸೂರ್ಯನೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಹೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ನಿತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ಸೌರರಾಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳು ತಮ್ಮೊಳಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಹಾಗೂ ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1.	ನಿತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಚಂದ್ರನ ಪರಿಕ್ರಮಣ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವೇನೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2.	ಸೌರರಾಶಿಗಳ ಹೆಸರು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಲಯಾಳ ತಿಂಗಳುಗಳ ಹೆಸರಿನೊಂದಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂದು ಕೇರಳದ ಹವಾಮಾನದೊಂದಿಗೆ ಇವುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಹೊಂದಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ನಕ್ಷತ್ರ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	ಸೂರ್ಯನ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
6.	ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನ ಮತ್ತು ಮರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
7.	ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ - ತರಗತಿ 9

ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಆಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 1. ಪ್ರವಾಹಿಯ ಬಲಗಳು

1. ಪ್ಲವನ ಬಲ
ಬಕೆಟ್, ನೀರು, ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ, ಕೊಂಬು ಜಾಡಿ, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಕಲ್ಲು, ನೂಲು, ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ, ಮೂರು ಬೀಕರ್‌ಗಳು.
2. ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ತತ್ವ
ಬಕೆಟ್, ನೀರು, ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ, ಕೊಂಬು ಜಾಡಿ, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಕಲ್ಲು, ನೂಲು, ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟದ್ರಾವಣ, ಮೂರು ಬೀಕರ್‌ಗಳು.
3. ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ
ಬಕೆಟ್, ನೀರು, ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ, ಕೊಂಬು ಜಾಡಿ, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಕಲ್ಲು, ನೂಲು, ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟದ್ರಾವಣ, ಮೂರು ಬೀಕರ್‌ಗಳು.
4. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
ಹೈಡ್ರೋಮೀಟರ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್
5. ಪಾಸ್ಕಲನ ನಿಯಮ
ಸಿರಿಂಜುಗಳು, ಟ್ಯೂಬ್, ಟೂತ್ ಪೇಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್, Slotted Weight.
6. ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣೆ
ಬೀಕರ್‌ಗಳು, ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳು, ನೀರು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಪಾದರಸ.
7. ಚೋಕಿನ ದೀಪ
ಶಾಯಿಯ ಬಾಟಲಿ, ಚೋಕು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ
8. ಸ್ನಿಗ್ಧ ಬಲ
ಗ್ಲಾಸ್ ಪ್ಲೇಟ್, ನೀರು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಜೇನು

ಯೂನಿಟ್ 2 : ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

1. ವೇಗ
ಗ್ರಾಫ್-ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್‌ಗಳು
2. ಜಡತ್ವ
ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದ ಗ್ಲಾಸುಗಳು
3. ಮೊಮೆಂಟಮ್
ವಯರಿಂಗ್ ಚಾನಲ್, ಗೋಲಿಗಳು
4. ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ
ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್, ಕೋರ್ಕ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್, ಸ್ಟೇಂಡ್ ನೂಲು, ಬೆಲೂನ್, ಸ್ಟ್ರೋ, ಕಲ್ಲು

ಯೂನಿಟ್ 3 : ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ

1. ಸ್ವತಂತ್ರ ಪತನ
ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸು, ಕಲ್ಲು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ, ನೀರು
2. ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ
ತಗಡು, ಸ್ಕೇಲು, ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಭಾರ
3. ಸಮಭಾರತ್ವ ಸ್ಥಿತಿ
3 ಅಂತಸ್ತಿನ ಸ್ಟೇಂಡ್, ಆಣಿ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು ನೂಲು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳು, 1 ಲೀಟರ್‌ನ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿ ಐಸ್‌ಕ್ರಿಂ ಬಾಲ್‌ಗಳು, ಒದ್ದೆಯಾದ ಹ್ಯೂಗೆ, ತಂಜಾವೂವ್ಲರ್ ಗೊಂಬೆ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್.

ಯೂನಿಟ್ 4 : ಕೆಲಸ, ಚೈತನ್ಯ, ಶಕ್ತಿ

1. ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ
ಟೋಯ್ ಕಾರು, ಚೆಂಡು, ಪೌಡರ್ ಡಬ್ಬು, ಇಳುಕಲು ತಲ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್
2. ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ
ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಮೇಜು, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್

ಯೂನಿಟ್ 5 : ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

1. ವಕ್ರೀಭವನ
ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲಾಬ್, ನೀರು, ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಗಾಜಿನ ಲೋಟ, ಲೇಸರ್ ಟಾಚ್.
2. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ
ನೀರು, ಲೇಸರ್ ಟಾಚ್, ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬಾಟಲಿ, ಆರ್. ಬಿ. ಫ್ಲಾಸ್ಕ್
3. ಹ್ಯೂಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗ
ಹ್ಯೂಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಲೆನ್ಸ್ ಊದುಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ.
4. ನಾಭ್ಯಂತರ
ಉನ್ನತೋದರ ಯವ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್, ಪರದೆ, ಲೆನ್ಸ್.
5. ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ
ಯವಗಳು, ಮಯಣದ ಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಯವ ಸ್ಟೇಂಡ್, ಪರದೆ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್.

ಯೂನಿಟ್ 6 : ಪ್ರವಾಹ ವಿದ್ಯುತ್

1. ಸಮಾನಾಂತರ, ಶ್ರೇಣಿ
60w ನ 6 ಬಲ್ಲುಗಳು, 6 ಬಲ್ಲುಹೋಲ್ಡರ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, 2 ಟುಪಿನ್ ಫ್ಲಗ್.
6v/12v ಬಲ್ಲುಗಳು 6
6v/12v 3A ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳು
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ
ಬಲ್ಲು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸ್ವಿಚ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳು
3. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ ಅಳೆಯಲು
ಬ್ಯಾಟರಿ, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ಬಲ್ಬ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ.
4. ಸೆಲ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆ
1.5 x 3 ಸೆಲ್‌ಗಳು, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳು, ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್
5. ಓಮನ ನಿಯಮ
ಬಲ್ಲುಗಳು, ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ (30cm) ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬ್ಯಾಟರಿ ಹೋಲ್ಡರ್
6. ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು
ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ತಂತಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಸಂಪರ್ಕ ತಂತಿಗಳು, ಜಾರಿ, ಬಲ್ಲು, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ಬ್ಯಾಟರಿ/ ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಲಿಮಿನೇಟರ್, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್.
7. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್
ಬಲ್ಲು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸಂಪರ್ಕ ತಂತಿಗಳು, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್
8. ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ
ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು, ಬಲ್ಲುಗಳು, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್, ಬ್ಯಾಟರಿ/ ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಲಿಮಿನೇಟರ್

ಯೂನಿಟ್ 7 : ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ
ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಕಾಂತಸೂಚಿ, ಬ್ಯಾಟರಿ, ದಿಕ್ಕೂಚಿ, ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್.
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ
ವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಾಹಕ ತಂತಿ, ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್, ಕಾಂತಸೂಚಿ, ಬ್ಯಾಟರಿ.
3. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ
ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಕಾಂತಸೂಚಿಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು.
4. ಮೋಟರ್ ತತ್ವ
U ಕಾಂತ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಸಂಪರ್ಕತಂತಿ, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸ್ವಿಚ್, ಬಾರ್ಲೋಚಕ್ರ, ಪಾದರಸ, ದಂಡಕಾಂತಗಳು, ಮೋಟರ್‌ನ ಮಾದರಿ, MCB.
5. MCB
MCB
6. ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರ್
ಕಳಚಿದ ಲೌಡ್ ಸ್ಪೀಕರಿನ ಭಾಗಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 8. ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ