PHYSICS
ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

TEACHER TEXT
ಅಧ್ಯಾಪಕ ಪಠ್ಯ

STANDARD
ತರಗತಿ
X

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಕರು
ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ (SCERT), ಕೇರಳ
2016

ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದವರು

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 Adaykakkund, 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, Thiruvanantapuram
Prof. P. S. Shobhan
Head(Rtd.) Dept of Physics Maharajas College Ernakulam
Prof. N.G. Krishna Pillai
Prof.(Rtd.), Dept Of Physics VTMNSS College, Dhanuvechapuram

Translated By:

Dinesh .V,
HM, GHSS Edneer
Durgaparameshwari
HSA, GHSS Shiriya
Rajesha P.
GHSS, GHS Soorambail
Udaya Kumari E.R.
Headmasterss, GHSS Kumbla
Priya
HSA GHSS Uppala

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

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 ಜ್ಯಾರಿಯಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ 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 ನಿರ್ದೇಶಗಳು, ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್‌ಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕಿರುವ ಫೋರ್ಮೇಟುಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರ್ಚಾಸೂಚಕಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚೆಯ ಬಳಿಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. Edubuntu ನಲ್ಲಿ ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಬಾಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದ ಆಶಯಗಳಿಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಭಾಗವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಯು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ 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. ಜೆ. 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. ತರಂಗ ಚಲನೆ 61
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು 80
3. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ 95
4. ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ 113
5. ಉಷ್ಣ 128
6. ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು 147
7. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ 165
8. ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ 181

ಕೇರಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ 2013
ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನಗಳು

1.1 ಪೀಠಿಕೆ

ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕೇರಳವು ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ವ್ಯಾಪಕತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬಿವುಗಳೇ 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 ಪ7ಕ್ರಿಯೆಗಳ 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 ಸರಕಾರದ 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) ಸಕಾಲಿಕಲವೂ 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, ಮೌಲ್ಯಾಧಾರಿತ 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 ಸ್ಥಾನಕ್ಕೇರಿ, 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) ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ 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 ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ 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 ಭಿನ್ನತೆಯುನ್ನೂ ಬಹುಮುಖವಾದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆಯು 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 ಆಶಯುಗಳು 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 ಸಕ್ರೀಯವಾಗಿ (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 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ 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 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲೂ, ಅಳೆಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಹ್ರಸ್ವ 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
- ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ)
- ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು
- ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ ಫಲಕಗಳು
- ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಲ್ಯಾಬ್
- 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 ಬೆಳಸುವುದು.
- 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, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು 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 ಪೋಷಿಸುವುದು, 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, ಹೆಣ್ಮಕ್ಕಳು, 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 ವಿನಿಮಯ 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 ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.
- 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 ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ 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 ಹಕ್ಕು ಗಳಿಗೆ 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 ನಿಮಯಗಳು, 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 ಸರಕಾರವು 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 ಮಾಡಿದೆನೆಂದೂ 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 ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು 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.
- ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಭಾಗದಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವನ್ನು ಘಾಸಿಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅವು ಆತನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.
- ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಚಟುಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ 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 ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ 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 ಚಟುವಟಕೆಗಳು 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 ಸನ್ನಿವೇಶವುಂಟಾಗಲು 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 ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ 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)

ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯನಿ/ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರ ಸಹಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಿ

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 ವಿನಿಮಯದ 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 ಈಈಊ 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 ಕ್ರಿಡಾ 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 ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. 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 ಆವಶ್ಯಕ.

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 ನೋಟ್‌ಬುಕ್ಕನ್ನು 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 ಆಧಾರವಾಗಿವ ಪ್ರಧಾನ ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗನುಸರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತೀಕರಿಸಲು ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಚಿಂತನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಭಾಷಾ ನೈಪುಣ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಪಾಠ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳು, ಅವುಗಳ ಪೂರ್ತೀಕರಣಕ್ಕೆ 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. ವಾಚಿಕದ 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. ಕಲೆಯ 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 ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ 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.

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

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.

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

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಕನ್ನಡದ CE ಗ್ರೇಡ್ A ಆಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ 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 ವೆಯ್ಟೇಜ್ (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 ಎಂಬೀ 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 (Copying 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

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಸಮೀಪನ : ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುವ ಸಮೀಪನ

ನಿರಂತರ ಹಾಗೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (CCE)

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯ
  - ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
    - ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
    - ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
    - ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
  - ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
    - ಆಶಯಗಳು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೊದಲಾದುವು
- ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯ
  1. ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Communication Skills)
  2. ಅಂತರ್ವ್ಯಕ್ತಿ ನೈಪುಣ್ಯ (Interpersonal Skills)
  3. ಸಹಭಾವ (Empathy)
  4. ಭಾವನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆ (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. ಸ್ವನಿರ್ವಹಣೆ (Self management)

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 ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ 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 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಪರಿಸರವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು.
- ನಿರಂತವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು.
- ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.
- ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಂದಾಚಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಗೊಳಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರುಪಯೋಗವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.
- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.
- ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹೀ 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 ನಿರಂತವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ನಡೆಸುವುದಾಗಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿ ಇತರರು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯವಲ್ಲ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತು ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಸುಮಾರು ನಲ್ವತ್ತು 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 ಮಾಕ್‌ಕೋರ್ ಮಾಕ್ 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, ಆಕರಗಳು 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) ಎನ್ನತ್ತಾರೆ. 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 ನೋಡಿರದ ಒಂದು ಜೀವಿಗೆ ಜೀವವಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ 'ವಿಲೀನವಾಗುವಿಕೆ' ಎಂಬ ಆಶಯವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಕ್ಷಗೊಂಡ ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತು ಮಾಯವಾದದ್ದಲ್ಲ ವಿಲೀನಗೊಂಡದ್ದು ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳಗಳ ಕುರಿತಾದ 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 ಸ್ವಾಯಕ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಆಶಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲೂ ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲೂ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು:

- ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು.
- ವರ್ಗೀಕರಣ.
- ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಚಾರ್ಟು 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 ಕಡೆಗಾಣಿಸುವ 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 ತಳೆಯುವ 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 ಸ್ವಾಯಕ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಕಡೆಗಾಣಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಚಟವಟುಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಈ ಮಂಡಲದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಕೇವಲ ಬೋಧನೆಯಿದ 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 ಸಂಬಂದಪಟ್ಟ 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 ಪರಿಹರಿಸುವುದಕೋಸ್ಕರ 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, ನಿಗಮನಕ್ಕೆತಲಪುವುದು 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. ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನಿಂದ 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, ಅಳೆಯುವುದು, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ರಚನೆ ಮಾಡುವುದು ಭ್ರಮಾಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪೀಕರಣ, ಪ್ರಯೋಗದ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು, 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.

ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ 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 ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ 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 ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳೂ, 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 ಸಂಘವ 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. ಸೆಮಿನಾರಗಳು ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಮುಂದಿವೆ.

ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ

ಟೀಚರ್‌ಟೆಕ್ಸ್ಟ ಎಂಬುದು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ದೈನಂದಿನ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹಾಗು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವಂತಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾದರಿಗಳು, ವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಂತರ್‌ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ 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 ಫ್ರೇಂ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂನಲ್ಲಿ 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 ಮೊಡ್ಯುಲ್‌ನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳು, ವಿವರಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಂಶಗಳು, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ಈ ಪಾಠಭಾಗದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡುರವ 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 ಅರಿವಿಗೆ 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 ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ 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 ನಿರ್ದೇಶಗಳು, 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. ಹೀಗಿದ್ದಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಮಗುವಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಲು 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 ಪ್ರಶ್ನೆಗಲನ್ನು 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 ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು
- ರೆಫರೆನ್ಸ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು
- ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಉಪಾದಿಗಳು /ತಂತ್ರಗಳು

ಕಲಿಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 1 : ತರಂಗ ಚಲನೆ

- ವಿವಿಧ ತರಂಗ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಲೆ, ನೀಳ ಅಲೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ, ತರಂಗದೂರ, ವೇಗ ಎಂಬವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಾದ ತರಂಗಗಳು, ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಆವರ್ತಕ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ನಾದದ ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಿರು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿರದ ಉಪಕಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸತ್ಯಾಂಸಗಳು, ಅದರ ಪ್ರಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿನಾಶಕಾರಿಗಳಾದ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಘಾತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಮುಂತಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಲು ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 2 : ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜೂಲನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೊಯಿಲಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸಿನ ಕಾರ್ಯ, ಅಗತ್ಯ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ವಿವಿದ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 3 : ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

- ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ emf ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಫ್ಲೆಮಿಂಗಿನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಿಂಗಲ್‌ಫೇಸ್, ತ್ರೀ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುದಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 4 : ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್‌ಕನೆಕ್ಷನನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಯೂನಿಟ್ 5 : ಉಷ್ಣ

- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹದೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಒಂದು ಅಳತೆಮಾನದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಉಂಟಾದಾಗ ತಂಪಿನ ಅನುಭವವಾಗುವುದೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಭಾವ, ಉಪಯೋಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಎಂದರೇನೆಂಬುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 6 : ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು

- ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ ಬಣ್ಣದ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಅದರ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದೃಷ್ಟಿ ಫಲವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೋಲಾರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು, ಗೌಣ ಬಣ್ಣಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 7 : ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

- ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಲು, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

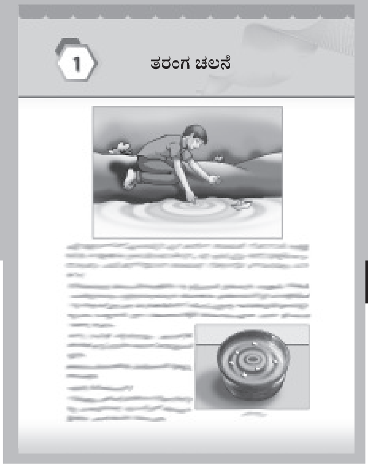
- ಡಯೋಡ್‌ನ್ನು ಫೋರ್ವರ್ಡ್ ಬಯಾಸ್ ಮತ್ತು ರಿಸರ್ವ್ ಬಯಾಸ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಡಯೋಡನ್ನು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಷನ್, ಫುಲ್‌ವೇವ್ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಷನ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಡಯೋಡ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಐ.ಸಿ. ಚಿಪ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನೋಲಜಿ, ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇ–ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು ತಂದೊಡ್ಡುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಸಲು, ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ 8 : ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

- ಚೈತನ್ಯದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಏನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್, ಗಾಳಿ ಮೊದಲಾದ ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅಧನ್ನು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಸಿ ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಕೀಂ ಓಫ್ ವರ್ಕ್

ಜೂನ್	ತರಂಗಚಲನೆ
ಜುಲೈ	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು
ಆಗಸ್ಟ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ
ಅಕ್ಟೋಬರ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ ಉಷ್ಣ
ನವೆಂಬರ್	ಉಷ್ಣ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು
ಡಿಸೆಂಬರ್	ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು
ಜನವರಿ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ
ಫೆಬ್ರವರಿ	ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ
ಮಾರ್ಚ್	ರಿವಿಶನ್



1

ತರಂಗ ಚಲನೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ತರಂಗಗಳು ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಲ್ಲವೇ. ಅಂತಹ ತರಂಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ತರಂಗದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು, ಗ್ರಾಫ್‌ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ, ಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ನಾದದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೂರು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ಅನುರಣನೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು, ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಿಕೊಡಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ತರದ ತರಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಆರಂಭದ ಘಟ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 5)
- ತರಂಗ ಚಲನೆ–ಅಡ್ಡಅಲೆ –ನೀಳ ಅಲೆ–ಶಿಖರ–ಗುಣಿ–ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ–ಪ್ರದೇಶ–ತರಂಗ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ–ಆವರ್ತಾಂಕ–ತರಂಗದೂರ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್2 (ಪೀರಿಯಡ್ 3)
- ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ–ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ–ಅನುರಣನೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (4 ಪೀರಿಯಡ್)
- ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ–ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ–ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ–ಶ್ರವಣ ಛಲ–ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ–ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಸಮಯ 12 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್–1 ತರಂಗ ಚಲನೆ–ವಿಶೇಷತೆಗಳು (ಪೀರಿಯಡ್–5) • ತರಂಗ ಚಲನೆ • ಅಡ್ಡಅಲೆ, ನೀಳ ಅಲೆ, ಶಿಖರ, ಗುಣಿ, ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ, ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. • ತರಂಗದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ, ಆವರ್ತಾಂಕ, ತರಂಗ ದೂರ, ವೇಗ ($v = f\lambda$) • ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳ ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ. • ಅಡ್ಡ ಅಲೆ ಮತ್ತು ನೀಳ ಅಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು. • ಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ನಾದದ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದು. • ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ನಾದದ ವೇಗವು ಯಾವುದೆಲ್ಲಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು. – ಆರ್ದ್ರತೆ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ವಾಯುವಿನ ದಿಶೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು – ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. – ದತ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸುವುದು. – ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. – ನಿರೀಕ್ಷಣೆ – ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು – ಚರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. – ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು – ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು – ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು.	• ತರಂಗ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.ಇವುಗಳನ್ನು ಇತರ ಚಲನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವರು. • ಕಿಟಿಕಿಯ ಸರಳಿಗೆ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಿಬ್ಬನ್ ಸುತ್ತಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಗ್ರಾಫ್‌ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. • ಸ್ಲಿಂಕಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಗ್ರಾಫ್‌ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿ ಕವೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಗಳಿಸುವರು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು. • ಒಬ್ಬಾತನು ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಬಡಿಯುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಕಿವಿಯನ್ನು ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದು ಡೆಸ್ಕಿನ ಮೂಲಕ ಬರುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಆಲಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುಭವವನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವರು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು.	• ವಿವಿಧ ತರಂಗ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಅಲೆ, ನೀಳ ಅಲೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ, ತರಂಗ ದೂರ, ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ನಾದ ತರಂಗಗಳು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 – ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ **ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ–ಅನುರಣನೆ (ಮೊಡ್ಯೂಲ್ –2)** • ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ • ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ • ಅನುರಣನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. - ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು. - ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು. - ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು.	• ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ಲೋಟವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಶ್ರುತಿ ಕವೆಯನ್ನು ಬಡಿದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ. ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ • ಸೋನೋಮೀಟರ್, ರೆಸೊನೆನ್ಸ್, ಕಾಲಂ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.	• ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 – ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು (4 ಪೀರಿಯಡ್) • ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ • ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ	• ಗ್ಲಾಸ್ ಪ್ಲೇಟ್, ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪುಗಳು, ಸ್ಟೋಪ್‌ಕ್ಲೋಕ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ. • ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿದು ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಮೆಗಾಫೋನ್, ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪ್, ಸಂಭಾಗಣಗಳ ಸೀಲಿಂಗ್‌ಗಳು, ಸೌಂಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.	• ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ನಾದದ ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಿರುಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳು
• ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ	• ಒಂದು ಖಾಲಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಅದರ ಅನುಭವವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವರು.	
• ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ಶ್ರವಣ ಛಲ	• ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸುವುದು. d = vt ಎಂಬ ಸೂತ್ರ ವಾಕ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ದೃಷ್ಟಿ ಛಲ ಉಂಟಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವರು.	
• ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ	• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ನಾದವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆ ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವರು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಸಭಾಂಗಣದೊಳಗೆ ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.	• ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ಅದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್	• ಚರ್ಚೆ, ICT ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.	• ವಿನಾಶಕಾರಿಗಳಾದ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಆಘಾತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಂಡು ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಲು ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳು
ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು • ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು		

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಭೂಕಂಪದ ಫಲವಾಗಿ ನಾಶ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸಿದವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಹಸ್ತ ನೀಡುವ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಯುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ತರಂಗ ಚಲನೆ– ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಸಮಯ : 5ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಟ್ರಫ್, ಪೇಪರ್, ಹಗ್ಗ, ರಿಬ್ಬನ್, ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್, ಸ್ಲಿಂಕಿ, ಶ್ರುತಿ ಕವೆ.

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು.

- ನೀರಿಗೆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆಯು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಬಹುದು.
- ಆಟದ ದೋಣಿ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾ ಚರ್ಚೆ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯು ಹೇಗಿರುವುದೆಂದು ನೋಡಲು ಚಿತ್ರ 1.1 ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅಲೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಚೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ತರಂಗ ಚಲನೆ ಎಂದರೇನೆಂದು ಇತರ ಚಲನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು.

ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲು ಕಂಡುಬರುವ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

- ವೀಣೆಯ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತರಂಗಗಳು
- ನಾದ ತರಂಗಗಳು

ಚಿತ್ರ 1.2 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ರಿಬ್ಬನಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯು ಹೇಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಕಂಪನವು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆಯೆಂದು, ಇಂತಹ ತರಂಗಗಳು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 1.4ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ – ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳು A, C, E, G, I, K, M.

ಶಿಖರಗಳು– 4, ಗುಣಿಗಳು–3

- ತರಂಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳೂ ಒಂದೇ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ.
- A ಎಂಬ ಕಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು E, I ಮತ್ತು M
- C ಗೆ ಸಮಾನವಾದವುಗಳು G, K
- ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ನಂತರ 4 m ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

$f=\frac{n}{t}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷರವು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡು A ಎಂಬ ಕಣದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು

$$t = 5\ s$$
$$n = 100$$
$$f = \frac{n}{t}$$
$$= \frac{100}{5} = 20\ Hz$$

$v = f\lambda$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ1.5(a), 1.5(b) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವಾಗ

- ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ 4 m ಆಗಿದೆಯೆಂದೂ ಎರಡನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರ 2 m ಆಗಿ ಲಭಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- 0.25 s ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು 12 m ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ

ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗ ದೂರವು = 4 m

$\therefore$ ಮೊದಲನೇಯ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ, $f = \frac{v}{\lambda}$

0.25s ಸಮಯದಲ್ಲಿ 2 m ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ ವೇಗ $v= \frac{12}{0.25} = 48\ m/s$

$$f = \frac{48}{4}$$
$$= 12\ Hz$$

ಎರಡನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗ ದೂರ = 2 m

$\therefore$ ಎರಡನೆಯ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ, $f = \frac{v}{\lambda}$

$$= \frac{48}{2}$$
$$= 24\ Hz$$

$f=\frac{n}{t}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ

$$n = 3$$
$$t = 0.25\ s$$

$$f = \frac{n}{t}$$

$$= \frac{3}{0.25}$$

$$= 12\ Hz$$

ಎರಡನೆಯ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ

$$n = 6$$
$$t = 0.25s$$

$$f = \frac{n}{t}$$

$$= \frac{6}{0.25}$$

$$= 24\ Hz$$

- ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವಿರುವ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ತರಂಗದೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ತರಂಗದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ತರಂಗ ದೂರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರ 1.6ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ

a) ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ = 2 cm

b) ತರಂಗದೂರ = 8 m

c) $t = 0.2s$

$n = 3$

$$f = \frac{n}{t}$$

$$= \frac{3}{0.2}$$

$$= 15\ Hz$$

d) $v = f\lambda$

$$= 15 \times 8$$

$$= 120\ m/s$$

ಚಿತ್ರ 1.7 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವಾಗ ತರಂಗದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ತಮ್ಮೊಳಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವೇನೆಂದು ಸ್ಲಿಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ತರಂಗಗಳು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಲಿಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

ನಾದ

ಚಿತ್ರ 1.9 ರಿಂದ ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಂಪನವು ಅದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆಗ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡದ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕವಲುಗಳ ಹಿಂದಕ್ಕಿರುವ ಕಂಪನವು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉನ್ನತ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪಿ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಅಡ್ಡ ಅಲೆ ಮತ್ತು ನೀಳಅಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.1ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸುವರು. ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಶಿಖರ ಮತ್ತು ಗುಣಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು, ನೀಳ ಅಲೆಗಳು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸುವರು.

ಚಿತ್ರ 1.10 ರಲ್ಲಿ C ಯು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು R ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು.

ತರಂಗ ದೂರ $= 1\ m$

ಆವರ್ತಾಂಕ $f = 92\ Hz$

ತರಂಗದೂರ $\lambda = 1\ m$

$$v = f\lambda$$
$$= 92 \times 1$$
$$= 92\ m/s$$

ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಸರಳ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಉಷ್ಣತೆ 15^oC ಆಗಿರುವಾಗ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಆಗಿರುವುದು. 0^oC ನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು 331 m/s ಆಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾದಾಗ ನಾದದ ವೇಗವು 0.6 m/s ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದುದರಿಂದ $15\ ^oC$ ನಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸಿ 340 m/s ಆಗುವುದು $15\ ^oC$ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಿತಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿದೆ.

ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಾದದ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯು ನಾದದ ವೇಗವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. (ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣವೂ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯದ ಕಾರಣ ಇಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಸಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಾತ್ರ)

- ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತೆ ತುಂಬಾ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ನಾದದ ವೇಗವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು.
- ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ನಾದದ ವೇಗವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ
- ಸಾಂದ್ರತೆ

- ಆರ್ದ್ರತೆ
- ಉಷ್ಣತೆ

ನಾದದ ಇತರ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನೂ ಬರೆಯಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕು.

- ಘೋಷ
- ಸ್ಥಾಯಿ
- ಗುಣ

(ಈ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ಮಗು ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಕಲಿತಿದ್ದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವಿಗಾಗಿ ಹೇಳಿ ಕೊಡಬಹುದು)

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ, ಪ್ರಭಾವಿತಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳು, ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳು, ಸೋನೋಮೀಟರ್, ರೆಸೊನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂ

ಚಿತ್ರ 1.11ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನಲೋಟಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕಂಪಿಸುವ ಲೋಟದ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದಾಗ ಆವರ್ತಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಬದಲು ಸ್ಪೂನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಶಬ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಕೇಳಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು.

- ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರಿಸಿದಾಗ ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಘೋಷವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮೇಜು ಕಂಪಿಸುವುದು.
- ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಮೇಜು ಕಂಪಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನವು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಅನುರಣನೆ

ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಸಮಾನವಾದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದ ಎಂಬುದನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ 1.13, 1.14 ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ಸೋನೋಮೀಟರ್ ತಂತಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಯೂ ವಿಭಿನ್ನ ಆವರ್ತಾಂಕದ ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ತಂತಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳು ಸಮಾನವಾದಾಗ ತಂತಿಯು ಗರಿಷ್ಠ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಹಾರಿಹೋಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವುದು.

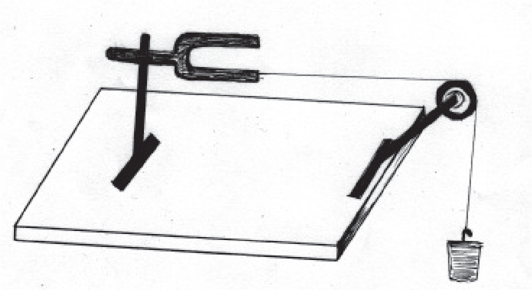
ರೆಸೊನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂನ ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕೊಳವೆಗೆ ತಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯ ಬದಲು ಅದರೊಳಗಿನ ವಾಯುಸ್ತಂಭವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ ನಾದದ ಘೋಷ ಗರಿಷ್ಠವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದುವೇ ಅನುರಣನೆ. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ವಾಯುಸ್ತಂಭದ ಉತ್ತರವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಘೋಷವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನುರಣನೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ.

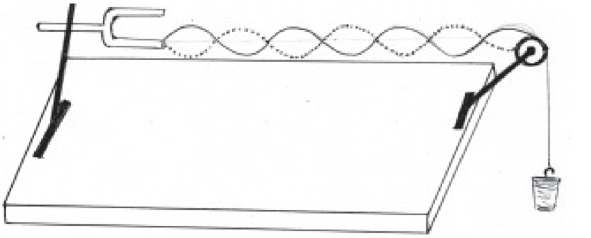
- ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದ ಉಂಟುಮಾಡುವ ತರಂಗಗಳಿಗೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜುಗಳು ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದರಿಂದ ಗಾಜು ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.
- ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾರ್ಚ್ ಮಾಡುವುದರ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನದ ಆವರ್ತಾಂಕವು ತೂಗುಸೇತುವೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದರೆ ಸೇತುವೆಯು ಗರಿಷ್ಠ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ಮುರಿದು ಬೀಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಅಂದರೆ ಮಾರ್ಚ್ ಮಾಡುವಾಗಿನ ಕಂಪನದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ತೂಗುಸೇತುವೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಾಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ತೂಗುಸೇತುವೆ ಮೂಲಕ ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಮಾರ್ಚ್ ಮಾಡಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗದೂರ

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಒಂದು ಕವಲಿಗೆ ನೂಲನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ರಾಟೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ನೂಲಿನ ತುದಿಗೆ ಭಾರವನ್ನು ನೇತಾಡಿಸಬೇಕು.



ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನೂಲಿನ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದರಿಂದ ಅದೇ ನೂಲಿನ ಮೂಲಕ ತರಂಗಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ತರಂಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿ ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗವು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ



ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ನೋಡ್‌ಗಳೆಂದು, ಗರಿಷ್ಠ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಏಂಟಿ ನೋಡ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪರಸ್ಪರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ನೋಡ್ ಅಥವಾ ಏಂಟಿ ನೋಡ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರವು ತರಂಗದೂರದ $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ಸೋನೋಮೀಟರ್ ತಂತಿ ಅನುರಣನೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಬಿಂದುಗಳು ಒಂದೊಂದು ನೋಡ್ ಆಗಿರುವುದು.

ಆದರೆ ರೆಸೊನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂನ ವಾಯುಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಏಂಟಿನೋಡ್ ಆಗಿರುವುದು. ಅನುರಣನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನೋಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪಿ.ವಿ.ಸಿ ಪೈಪುಗಳು, ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟ್, ಸ್ಟೋಪ್‌ಕ್ಲಾಕ್, ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್, ನಯವಾದ ಟೈಲ್ಸ್, ಸ್ಟೆತೊಸ್ಕೋಪ್

ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಚಿತ್ರ 1.15ರಲ್ಲಿ ಪಿ.ವಿ.ಸಿ ಪೈಪುಗಳನ್ನು ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪೈಪುಗಳು ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಬಡಿಯದಂತೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಒಂದು ಕೋಣೆ ಖಾಲಿಯಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಚಿತ್ರ 1.17ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು.

ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ

ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸತತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯು ಮೊಳಗುಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯೆಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು.

ಮೊದಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿದ ಬಳಿಕ ಅದೇ ನಾದವು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯಾಂತರದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಕೇಳಿಸುವುದೇ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲಿನ ಶಬ್ದದಿಂದ ಇದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಕೇಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂಬುದೇ ಇದರ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಅನುಭವವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಫಲದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ದೂರವು 17 ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ $= 340\ m/s$

ನಾದವು ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಸಮಯ $= \frac{1}{10}\ s$

ನಾದವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ನಂತರ ಅಲ್ಲಿಂದ ಶ್ರೋತೃವಿನ ಬಳಿಗೆ ಸಂಚರಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ $= vt$

$$= 340 \times \frac{1}{10}$$

$$= 34\ m$$

$\therefore$ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಿರುವ ದೂರ $= \frac{34}{2}$

$$= 17\ m$$

ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಂಡು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಬಹುದು.

ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಾದದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯಾದ ನೀರಿನ ತಳಭಾಗ ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ವಸ್ತುವಿನ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ $= 1482\ m/s$

ಶ್ರವಣ ಭಲ $= \frac{1}{10}\ s$

ನಾದದ ಮೂಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಪುನಃ

ತಿರುಗಿ ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರ $= 1482 \times \frac{1}{10}$

$$= 148.2\ m$$

$\therefore$ ನಾದದ ಮೂಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಇರುವ ಅಂತರ $= \frac{148.2}{2} = 74.1\ m$

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ

ಒಂದು ಸಿನೇಮಾ ಥಿಯೇಟರ್‌ನ ಒಳಭಾಗದ ಗೋಡೆ, ನೆಲ, ಸೀಲಿಂಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಾ ಎಂಬುದಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು.

- ಗೋಡೆಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ
- ಸೀಲಿಂಗ್ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ
- ನೆಲದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ
- ಆಸನಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ

ಮಡಚುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪರದೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ ತತ್ವವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗುವ

ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಡಿಟೋರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ನಾದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು

- ನೆಲವನ್ನು ದೊರಗು ಮಾಡುವುದು
- ಕಿಟಕಿ, ಬಾಗಿಲು, ವೆಂಟಿಲೇಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು.
- ಮಡಚುವ ಪರದೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ದೊರಗುಗೊಳಿಸುವುದೋ, ಥರ್ಮೋಕೋಲ್, ಬೈಹುಲ್ಲು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆವರಣವನ್ನು ಗೋಡೆಗೆ ಹೊದಿಸಬೇಕು.
- ನೆಲಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಪೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಸಬೇಕು.
- ಸೀಲಿಂಗ್‌ಗೆ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಅಥವಾ ದೊರಗಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಸೀಟುಗಳಿಗೆ ಕುಷನ್ ಹಾಕಬೇಕು.

ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು

ಭಾರತ ಹಾಗೂ ನೇಪಾಳದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಈ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ICT ಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಬೇಕು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ ಭೂಕಂಪದ ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರ ಯಾವುದೆಂದು, ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರವಿರುವ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ICT ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಬೇಕು.

ಭೂಕಂಪಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವುದು.
- ಮಾರ್ಗಗಳು, ರೈಲ್ವೇ ಟ್ರಾಕ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾವುದು.
- ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮುರಿದು ಬೀಳುವುವು
- ಬೃಹತ್ ಮರಗಳು ನೆಲಕ್ಕುರುಳುವುವು
- ಪ್ರಾಣಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1) • 1.5 m

• $t = 2\ s$

$s = 800\ m$

ವೇಗ, $v = \frac{s}{t}$

$$= \frac{800}{2} = 400 \text{ m/s}$$

- $\lambda = 4 \text{ m}$

$v = 400 \text{ m/s}$

$v = f\lambda$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$= \frac{400}{4} = 100 \text{ Hz}$$

2) ಒಂದು ಹಾಲ್‌ನೊಳಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಾದ ಕೇಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯು ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

- ನೆಲವನ್ನು ದೊರಗು ಮಾಡುವುದೋ, ಕಾರ್ಪೆಟ್ ಹಾಸುವುದೋ ಮಾಡಬೇಕು.
- ಸೀಲಿಂಗ್‌ಗಳಿಗೆ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ದೊರಗುಗೊಳಿಸುವುದೋ, ಥರ್ಮೋಕೋಲ್, ಬೈಹುಲ್ಲು ಎಂಬಿವುಗಳ ಆವರಣ ಹೊದಿಸಬೇಕು.
- ಸೀಟುಗಳಿಗೆ ಕುಷನ್ ಹಾಕಬೇಕು.

3) $t = 4\text{s}$

ನಾದಸಂಕೇತಗಳು ಹಡಗಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಬಂಡೆಗೆ ಬಡಿದು ಪುನಃ ಹಿಂದಿರುಗಲು ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರ, $s = vt$

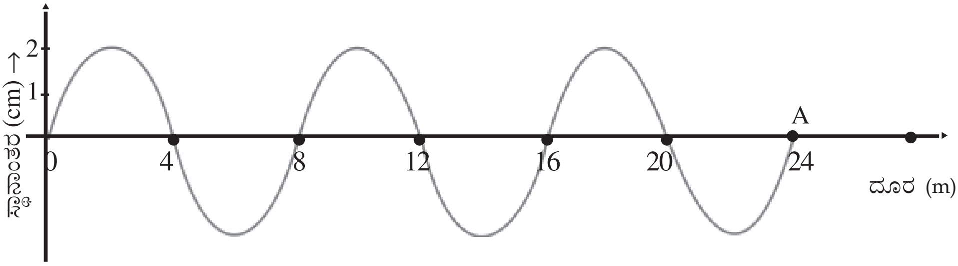
$= 1500 \times 4$

$= 6000 \text{ m}$

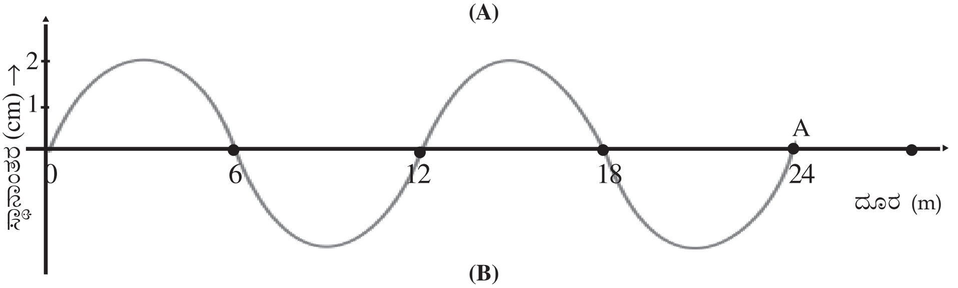
ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಂಡೆಗಿರುವ ದೂರ $= \frac{6000}{2} = 3000 \text{ m}$

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

A, B ಎಂಬ ಎರಡು ಅಡ್ಡಅಲೆ ತರಂಗಗಳು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿನ ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



(A)



(B)

ತರಂಗಗಳು 2 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ

(a) ಯಾವ ತರಂಗವು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗ ಹೊಂದಿದೆ

(b) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗದ ತರಂಗ ದೂರ ಎಷ್ಟು?

(c) ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೊಂದಿರುವ ತರಂಗ ಯಾವುದು?

(d) A, B ತರಂಗಗಳ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ತಿಳಿಸಿರಿ.

6s ಸಮಯದಲ್ಲಿ A ತರಂಗ ಎಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸುವುದು? ತರಂಗ B ಎಷ್ಟು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದು?

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಂಪನವೇ, ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನವೋ ಅಥವಾ ಅನುರಣನೆಯೋ ಎಂದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ಒಂದು ಚೆಂಡೆಯ ಚರ್ಮವನ್ನು ಬಡಿದಾಗ ಅದರೊಳಗಿನ ವಾಯುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನ
- ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಕಂಪನ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಸೋನೋಮೀಟರ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಕಂಪಿಸುವಾಗ ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಮೇಜು ಕಂಪಿಸುವುದು.
- ಸೋನೋಮೀಟರ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್ ಹಾರಿಹೋಗದೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದಾಗ ಕಂಪಿಸುವುದು.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಂಪನ	ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ	ಅನುರಣನೆ
ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗ ಕಂಪಿಸುವುದು		

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಚಿತ್ರ 1.15ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟ್ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ ಪೇಪರ್, ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್, ಥರ್ಮೋಕೋಲ್, ಟೈಲ್ಸ್, ಬಟ್ಟೆ, ಸೆಣಬಿನ ಗೋಣಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೇ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. *(ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಬಹುದು)*

ವಸ್ತುಗಳು	ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವವುಗಳು	ಅಂಶಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವವುಗಳು	ಪ್ರತಿಫಲಿಸದವುಗಳು
ಗ್ಲಾಸ್‌ಪ್ಲೇಟ್			
ಪೇಪರ್			
ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್			
ಥರ್ಮೋಕೋಲ್			
ಟೈಲ್ಸ್‌ನ ನಯವಾದ ಭಾಗ			
ಟೈಲ್ಸ್‌ನ ಹಿಂಭಾಗ			
ಬಟ್ಟೆ			
ಸೆಣಬಿನ ಗೋಣಿ			

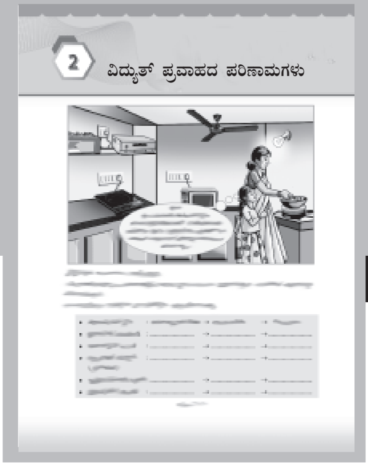
ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕಗಳು	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ತರಂಗ ಚಲನೆ ಎಂದರೇನೆಂದೂ ತರಂಗ ಚಲನೆಗೆ ಇತರ ವಿಧದ ಚಲನೆಗಳಿಂದ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
2.	ಅಡ್ಡಅಲೆ ಮತ್ತು ನೀಳ ಅಲೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
3.	ತರಂಗಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳಾದ ಆವರ್ತಾಂಕ, ತರಂಗದೂರ, ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
4.	ನಾದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
5.	$v = f\lambda$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಳಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
6.	ಪ್ರಭಾವಿತಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ, ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
7.	ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
8.	ಶ್ರವಣಭಲ, ಮೊಳಗುಮಾರ್ದನಿ ಎಂಬಿವುಗಳೇನೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
9.	ದೊಡ್ಡ ಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
10.	ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕಗಳು	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸ ಬೇಕಾದುದು
1.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2.	ತರಂಗದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ತರಂಗದೂರ, ಮತ್ತು ಆವರ್ತಾಂಕಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು			
4.	ಮಕ್ಕಳು $v=f\lambda$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗಳಿಸುವರು.			

5.	ನಾದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದೂ ನಾದವು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
6.	ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಂಪನ, ಅನುರಣನೆ ಎಂಬೀ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
7.	ನಾದದ – ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಂರ್ಭಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
8.	ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
9.	ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
10.	ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು, ಭೂಕಂಪದ ಉಗಮಕೇಂದ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			



2
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಒಂದು ಅನಿವಾರ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು , ಅರೆಯಲು, ಹುಡಿಮಾಡಲು, ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು, ಬೆಳಕು, ಗಾಳಿ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಸುಖಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಗಂಭೀರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟ ನೀಡಲು, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಂತಹ ಅತೀ ವೇಗ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನ ಇತರ ರೂಪದ ಚೈತನ್ಯಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಲಿಕೆಯೇ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಯುಕ್ತಿ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಮತ್ತು ಮರುಪಯೋಗಪಡಿಸದೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಾಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1: (3 ಪೀರಿಯಡ್)

- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ – ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ – ಜೂಲ್ ನಿಯಮ – ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು – ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 2 (3 ಪೀರಿಯಡ್)

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಭಾ ಪರಿಣಾಮ – ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್ – ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್ – ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್ – ಕೊಂಪಾಕ್ಟ್ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್ – ಎಲ್.ಇ.ಡಿ.ಲ್ಯಾಂಪ್

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (2 ಪೀರಿಯಡ್)

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ – ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಸಮಯ : 8 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 ಜೂಲನ ನಿಯಮ, ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು (3 ಪೀರಿಯಡ್) • ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರಗಳು - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ - ಜೂಲನ ನಿಯಮ - $H = I^2Rt$ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್	• ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು • ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಸಮೀಕರಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.	• ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಜೂಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್ ಸರಿಯಾದ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ	• ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು . • ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.	• ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳ ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಪ್ರಕ್ರಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು, ಚರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು, ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಣ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ	• ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಿಯಾದ ಗೇಜಿನ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಫ್ಯೂಸಿನ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವರು.	

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (3ಪೀರಿಯಡ್) • ಪ್ರಭಾ ಪರಿಣಾಮ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಹಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವರು. ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್, ಟಂಗ್ ಸ್ಟನ್ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳು, ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ, ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಜಡ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸುವ ಅಗತ್ಯ	• ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವರು. ಅವುಗಳಿಂದ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯುವರು. ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು	• ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸಿನ ಕಾರ್ಯ, ಅಗತ್ಯ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು	• ಚರ್ಚೆ, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಹೊರ ಬರುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸುವರು. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ಅವುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವರು.	• ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳು, ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	• ಚಿತ್ರಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಸಂಗ್ರಹ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪು, ಸಿಎಫ್‌ಎಲ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆಂದು ಮತ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸುವರು.	• ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಎಲ್‌ಇಡಿ ಲೇಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ–ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ನಿಗಮನ ರೂಪೀಕರಣ	• ಎಲ್‌ಇಡಿ ಲೇಂಪುಗಳು ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು, ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು.	

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (2 ಪೀರಿಯಡ್) • ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ $P = \frac{I^2Rt}{t} = I^2R$ ಪವರ್ ಯೂನಿಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ–ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	• ವಿಭಿನ್ನ ಪವರ್ ದಾಖಲಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವರು. ಪವರಿನ ಯೂನಿಟ್ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ $H = I^2Rt$ ಯಿಂದ ಪವರನ್ನು ರೂಪಿಸುವರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಓಮನ ನಿಯಮದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವರು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವರು	• ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮನೋಭಾವಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಗಳು

- ಎಲ್ಇಡಿ ಲೇಂಪುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಉಪಯೋಗ ಶೂನ್ಯವಾದ ಸಿಎಫ್ ಲೇಂಪುಗಳು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆ ಇಲ್ಲದೆ ಎಸೆಯಬಾರದು ಎಂಬ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳು, 6 V ಬ್ಯಾಟರಿ, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ನೀರು, ಸ್ಟೋಪ್ ವಾಚ್, ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಉಪಕರಣಗಳು/ ಚಿತ್ರಗಳು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಫ್ಯೂಸುಗಳು.

ಮುನ್ನುಡಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಸಂಶಯದಿಂದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿ 2.1 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಬ್: ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯ → ಪ್ರಭಾ ಪರಿಣಾಮ

ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯಾನ್ : ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಣಾಮ

ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ : ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ

ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕುಕ್ಕರ್: ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಒವೆನ್ : ವಿದ್ಯುತ್‌ಚೈತನ್ಯ → ತರಂಗ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ

ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ 6 V, 3 A ಎಲಿಮಿನೇಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಗಾಗಿ ಹಳೆಯ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕೋಯಿಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಂಡಲವನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ ಮೂರೋ ನಾಲ್ಕೋ ಮಿನಿಟುಗಳ ಬಳಿಕ ಎರಡು ಬೀಕರ್‌ಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಬರೆಯುವರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ(ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ)ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಾಹಕಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಲ್ಲವೇ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಸಮಯದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ದಾಖಲಿಸಲಿ.

ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ರಿಯೋಸ್ಟಾಟನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗಲೂ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮೂರು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಜೂಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ $H = I^2Rt$ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷರ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಮುಂದಿರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

$H = I^2Rt$ ಯಲ್ಲಿ I ಅರ್ಧದಷ್ಟಾದರೆ $H = \left(\frac{I}{2}\right)^2 Rt = \frac{I^2Rt}{4}$ ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣ $\frac{1}{4}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಬಳಿಕ $\frac{V}{I} = R$ ಆದೇಶಿಸಿ $H = \frac{V^2t}{R}$ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಹಾಗೆಯೇ, $H = I^2Rt = I^2 \times \frac{V}{I} \times t = IVt$ ie $H = VIt$ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಸಮಸ್ಯೆ :

$$V = 230\ V$$
$$I = 3\ A$$
$$t = \tfrac{1}{2}h = 30 \times 60\ s$$
$$H = VIt$$
$$H = 230 \times 3 \times 30 \times 60$$
$$H = 1242000\ J$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹೀಟಿಂಗ್ ಕೋಯಿಲ್‌ಗಳಿರುವ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟಕ ಯಾವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಬೇಕು. ಐಸಿಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉಷ್ಣ ಪರಿಪಾಲಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ನಿಕ್ರೋಂ ಆಗಿದೆಯೆಂದೂ ನಿಕ್ರೋಂನ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಉಷ್ಣ ಪರಿಚಾಲಕಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧ, ಅಧಿಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು, ಅಧಿಕ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ(ವಾಯುವಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವಿದ್ದರೂ) ತುಂಬಾ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೊಳಗಾಗದೆ ನಿಲ್ಲಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಓವರ್‌ಲೋಡಿಂಗ್, ಶೋರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಫ್ಯೂಸ್ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾದರೆ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿರುವ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರು ಉರಿದು ಹೋಗಿ ಮಂಡಲ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.

ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಷ್ಟು ಕಾಲ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಉಷ್ಣವು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರು ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉರದು ಹೋಗಿ ಮಂಡಲ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹಾಗೂ ಈ ಮೂಲಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿನ ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಅದರ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ಏಂಪಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಬಹುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಣೀ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ಫ್ಯೂಸಿನ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಬಳಿಕ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.ವಾಟೇಜ್/ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುವುದು.

250 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 1500 W ಪವರ್ ಇದ್ದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{1500}{250} = 6\,A$$

ಒಂದು ಉಪಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 5 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಯರಿಂಗ್ ಮಾಡುವರು. ಆದರೆ 15 A ಪ್ರವಹಿಸುವ ಪವರ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳೂ ಇವೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಾಹಕಗಳ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಗೂ ದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ವಾಹಕಗಳ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಭಾ ಪರಿಣಾಮ ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಲೇಂಪುಗಳು, CFL, LED, Arc lamp etc.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲೇಂಪನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬೇಕು. ಅದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲಿ.

ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿ ಫಿಲಮೆಂಟು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳೆಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪಿನಲ್ಲಿ ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ನಿಕ್ರೋಂನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಸ್ಥಿಯಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕಾದು ಬಿಳಿ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಲಾರದು.

ಬಲ್ಬನ್ನು ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸುವರೆಂದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಜಡ ಅನಿಲ/ನೈಟ್ರಜನ್‌ನ್ನು ತುಂಬಿಸುವುದು ಯಾಕೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನ್ ಜಡ ಅನಿಲಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಫಿಲಮೆಂಟಾಗಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಾರಣವಾದ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಬೆಳಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಬಲ್ಬನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ನೋಡುವಾಗ ಬಿಸಿ ಅನುಭವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ, ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಲೇಂಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಓರ್ಗಾನಿಕ್ ಎಲ್‌ಇಡಿ ಲೇಂಪುಗಳು, ಸಲ್ಫರ್ ಲೇಂಪುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರುವರು.

ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪು

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಪರಮಾಣು ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಅದಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪುನಃ ಕೆಳಗಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಚೈತನ್ಯದ/ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗದೂರ ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಿಲ ಅಯೋನುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪ್

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ನಳಿಗೆ ಬೆಳಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ UV ಕಿರಣಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು, ಅದನ್ನು ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. UV ಕಿರಣಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಬೆಳಕು, ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ (documents) ರುವ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಿಂತ ಮೊದಲಿನ ಎರಡೂ ದಾಖಲೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ ಕೃತ್ರಿಮತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಳ್ಳನೋಟುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು UV ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಕೋಂಪಾಕ್ಟ್ ಫ್ಲೂರಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪು (CFL)

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ CFL ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳು 50 Hz ಆವರ್ತಾಂಕದ ACಯನ್ನು ಉನ್ನತ ಆವರ್ತಾಂಕದ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ CFL ಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಲ್ಲದೆ ಎಸೆಯುವುದು ಅಪಾಯಕರ ಎಂಬ ಸಂದೇಶವನ್ನು

ನೀಡುವ ಪೋಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

CFL ಗಳು ಇನ್‌ಕೇಂಡಿಸೆಂಟ್ ಲೇಂಪುಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಹಾನಿ ಅಧಿಕ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇತು.

ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತೀವ್ರವಾದ ಹಾನಿಯುನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.

LED ಲೇಂಪ್

ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯನಷ್ಟವಾಗುವ LED ಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬೆಳಕಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಉಳಿದವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ LED ಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಪವರ್ ಸಾಕಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಲಭಿಸುವುದು. ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ವರೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ LEDಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಡೋಪಿಂಗ್ ಮಾಡಿ(ಸೂಕ್ತವಾದ ಇತರ ಪದಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ)ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ LED ಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಅವುಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳ ಕುರಿತು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಬೇಕು.

ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪ್‌ಗಳು

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಲೇಂಪುಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಕಾರ್ಬನ್ ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳು ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿವೆ. ಸಿನೇಮಾ ಶೂಟಿಂಗ್, ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಕ್ ಲೇಂಪುಗಳನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ತೀವ್ರವಾದ ಬೆಳಕು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಸಮಯ: 2 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳು

ಪವರ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಪವರಿನ ಸಮೀಕರಣ, ಯೂನಿಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕೆಲಸ $H = W = I^2Rt$ ಎಂದು ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಪವರಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿ ವಿವಿಧ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಿ.

ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿ. ಹೆಚ್ಚು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪವರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇನ್ನಷ್ಟು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಅದರ ಸಮೀಪದ ಮುಂದಿನ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದು ನೆನಪಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಸಮಸ್ಯೆ 1

$V = 230\ V$

$I = 0.4\ A$

$P = V \times I = 230 \times 0.4 = 92\ W$

ಸಮಸ್ಯೆ 2

$V = 230\ V$

$R = 690\ \Omega$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{230 \times 230}{690} = 76.67\ W$$

ತುಂಡಾದ ಫಿಲಮೆಂಟುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಯಾಕೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಲಿ. ತುಂಡಾದ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ

ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ $\frac{V}{I} = R$

ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ $H = I^2Rt$

R ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗವ $\frac{R}{2} = R_1 .\ I, I_1$ ಆಗುವುದು.

ಅಂದರೆ $\frac{V}{I_1} = R_1$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{V}{\left(\frac{R}{2}\right)}$$

$= \frac{2V}{R}$ ಅಥವಾ $2I$

R ಅರ್ದದಷ್ಟಾಗುವಾಗ I ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗವುದು.

$$= \frac{V}{2I} = \frac{R}{2}$$

$H = I^2Rt$ ಆದರೆ

$H = \frac{V^2}{R} \times t.$ V ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ R

R_1 ಮತು I, I_1 ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವಾಗ

$$H_1 = I_1^2 R_1 t \text{ OR } \left(\frac{2V}{R}\right)^2 \times \frac{R}{2} \times t$$

$$= \frac{4V^2}{R^2} \times \frac{R}{2} \times t$$

$$= \frac{2V^2}{R} \times t = 2$$

ಅಥವಾ ಉಷ್ಣ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದು.

$$= 4\,I^2 \times \frac{R}{2} \times t = 2\,I^2Rt$$

R ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವಾಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು .

ಸಮಸ್ಯೆ 3

ವೋಲ್ಟೇಜು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪವರ್ = 150 W/ 230 V

ಪವರ್ $P = \frac{V^2}{R} = 150$

ಪ್ರತಿರೋಧ $R = \frac{V^2}{P} = \frac{230 \times 230}{150}$

$$= \frac{5290}{15}\,\Omega$$

110 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಪವರ್ $P = \frac{V^2}{R} = \frac{110 \times 110}{\frac{5290}{15}}$

$$= 34.31\text{ W}$$

ಸಮಸ್ಯೆ 4

ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಾಗ **0.5** ಮತ್ತು **0.4348** ಲಭಿಸಿದುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸ್ ಉರಿದು ಹೋಗುವುದೇ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಶಯ ಬರಬಹುದು. ಕ್ಯಾಟ್ರಿಡ್ಜ್ ಫ್ಯೂಸುಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಸರಿಯಾದ ಅಳತೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದರೂ ಉರಿದು ಹೋಗುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಸಮಸ್ಯೆ 6

40 W/ 240 V

ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಾಗ

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{240\times240}{40} = 1440\ \Omega$$

100 W/ 240 V

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{240\times240}{100} = 576\ \Omega$$

40 W ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಿ
2. ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಿ
3. $V = 230\ V$

   $P = 920\ W$

   $t = 5\times60\ s$

   $H = P\times t = 920\times5\times60 = 2{,}76{,}000\ J$

4 ಪಾಠಭಾಗ

5.

(a) $P = 800\ W$

$V = 200\ V$

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{200\times200}{800} = 50\ \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$V = 100\ V$

$R = 50\ \Omega$

$$P = \frac{100\times100}{50} = 200\ W$$

(b) $V = 50\ V$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{50\times50}{50} = 50\ W$$

(c) ಈ ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, I $= \frac{V}{R}$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{200\,V}{50\,\Omega} = 4\ A$$

ಈ ಉಪಕರಣವು 500 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ $I = \frac{500}{50} = 10\,A$

ಇಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಉಪಕರಣ ಉರಿದುಹೋಗುವುದು.

6. $R = 200\,\Omega$, $V = 200\,V$, time $= 5 \times 60\,s$

(a) $H = \frac{V^2t}{R} = \frac{200\times200\times5\times60}{200} = 60{,}000\,J$

(b) $H = \frac{V^2t}{R} = \frac{200\times200\times5\times60}{100} = 1{,}20{,}000\,J$

(c) $H = \frac{V^2t}{R} = \frac{500\times500\times5\times60}{400} = 1{,}87{,}500\,J$

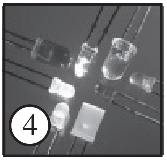
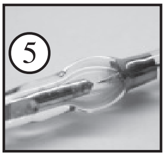
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ಮೂರುಮಡಿಯಾಗುವಾಗ	ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ....
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆ ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಪಾಲಾಗುವಾಗ	ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣ ....
ನಿಕ್ರೋಂನ್ನು ಉಷ್ಣೋತ್ಪಾದಕ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸವುದು	ಕಾರಣಗಳು ....
ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ/ ರೀತಿ–ಸಮಾನಾಂತರ/ಶ್ರೇಣಿ ಫ್ಯೂಸ್ ವಯರಿಗೆ ಅಧಿಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು/ಕಡಿಮೆ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು	....

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಎದುರು ಚಿತ್ರದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

1	• ಸಿನೆಮಾ ಶೂಟಿಂಗ್‌ಗೂ ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.	
2	• ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ	
3	• ಉಷ್ಣದಿಂದ ಮಿನುಗುವುದು	
 4	• ಕಂಪಿಸುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಹೈಡ್ರಜನ್ ತುಂಬಿಸಿದರೆ ನೀಲಬಣ್ಣ ದೊರೆಯುವುದು	
 5	• ಉನ್ನತ ಆವರ್ತಾಂಕದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುವುದು. ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡುವುದು.	

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ

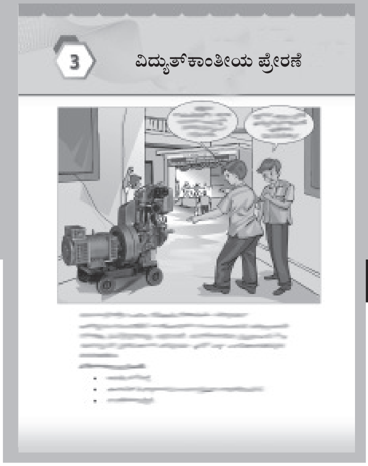
ವೋಲ್ಟೇಜ್ 240	ಪವರ್ 40 W	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ .... A
ವೋಲ್ಟೇಜ್ 240	ಪವರ್	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ 0.4 A
ವೋಲ್ಟೇಜ್ 240	ಪವರ್ 40 W	ಪ್ರತಿರೋಧ R = ...
ವೋಲ್ಟೇಜ್ 240	ಪವರ್ 500 W	ಪ್ರತಿರೋಧ R = ...
ವೋಲ್ಟೇಜ್ 240	ಪವರ್ 100 W	ಫ್ಯೂಸಿನ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ =

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂ.	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡ ಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		
2.	ಜೂಲನ ನಿಯಮದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿವಿಧ ಸಮೀಕರಣಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
3.	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		
4.	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸಿನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ		
5.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		
5.	ವಿಭಿನ್ನ ಪವರನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸ ಬೇಕಾದುದು
1.	ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ದಾಖಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು			
2.	ಜೂಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುತ್ತಾರೆ.			
3.	ಫೂಸಿನ ಆ್ಯಂಪಿಯರೇಜ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು, ಫ್ಯೂಸ್ ಕೇರಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗಳಿಸಿರುವರು			
4.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಲೇಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ			



3

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಇಲ್ಲದ ಒಂದು ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಾ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್ ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಮನುಷ್ಯನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮೌಲ್ಯವು ಅಧಿಕವಿರುವ ಚೈತನ್ಯರೂಪವು ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜನರೇಟರುಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಕುರಿತು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ....

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 7)

- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ–ಪ್ರೇರಿತ *emf* ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು–ಜನರೇಟರ್–ಜನರೇಟರಿನ ಭಾಗಗಳು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 5)

- ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ –ಭಾಗಗಳು–ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್–ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್–ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಸಮಯ : 12 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 **7 ಪೀರಿಯಡ್** **ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ** • ಒಂದು ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು	• ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. • ಚರ್ಚೆ • ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಕಾಂತದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. - ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಕಾಂತದ ಶಕ್ತಿ ಕಾಂತದ ಅಥವಾ ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಚಲನೆಯ ವೇಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ಕ್ರೋಢೀಕರಣ.	• ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ emf ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ
• ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು • ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ	• ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮವನ್ನು ಚಿತ್ರ, ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಐಸಿಟಿ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸುವುದು • ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ದಿಶೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು	• ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• AC ಜನರೇಟರ್ - ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆ - ಕಾರ್ಯ	• AC ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ, ಐಸಿಟಿ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸುವುದು. - ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. • ಒಂದು AC ಜನರೇಟರಿನ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ವರ್ಕಿಂಗ್ ಮೋಡೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು	• AC ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• AC ಗ್ರಾಫ್ • ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್ - ಸ್ಟೇಟರ್ - ರೋಟರ್ - ಫೀಲ್ಡ್ ಕಾಂತ - ಎಕ್ಸೈಟರ್ • ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್ - ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್‌ನ ರಚನೆ, ಆದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ - ತ್ರಿಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್‌ನ ರಚನೆ, ಆದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ - ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್ AC, ತ್ರೀಫೇಸ್ AC ಇವುಗಳ ಗ್ರಾಫ್ ಹೋಲಿಸುವುದು, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ • ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ಪ್ರಯೋಗ - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು - ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿವುದು - ನಿಗಮನಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವುದು	• AC ಯ ಗ್ರಾಫ್ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಐಸಿಟಿ, ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪವರ್ ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು • ತ್ರಿಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು • ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಐಸಿಟಿ ಸಹಾಯದಿಂದ ತ್ರಿಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್, ತ್ರಿಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು	• ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್, ತ್ರಿಫೇಸ್, ಜನರೇಟರುಗಳ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2–5 ಪೀರಿಯಡ್ • ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ - ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ - ಡಯಫ್ರಂ - ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ • ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ - ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿ - ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿ • ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ - ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್ - ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ - ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ - $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$ - ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪ್ರವಾಹ, ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಪವರ್ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ. $V_P \times I_P = V_S \times I_S$ - ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು	• ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಐಸಿಟಿ ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು • ಹಾಳಾದ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು • ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಜೊತೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ. • ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು • ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಪ್ರಯೋಗ • ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಟಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಐಸಿಟಿ ಚರ್ಚೆ • ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು • ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು • ಹಾಳಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು • ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ–ಚರ್ಚೆ	• ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರಿನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ತತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ - Back emf • ಇಂಡಕ್ಟರ್ • ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು - ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ದತ್ತಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು - ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು - ಚರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು	• *PVC* ಪೈಪ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳು, ಎಲ್ಇಡಿ ಬಲ್ಬ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು • ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಣೆಗಳು • ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂಡಕ್ಟರ್ ಎಂಬ ಆಶಯದ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು	• ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನೆಂದೂ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಬೆಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ–ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಮನೋಭಾವ ಉಂಟಾಗುವುದು

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

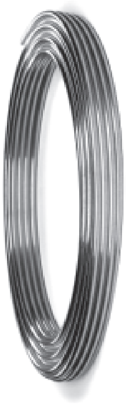
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ — ಸಮಯ: 7 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ದಂಡಕಾಂತ, ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಂತಿ, ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್, ಸೆಲ್, ರೆಸಿಸ್ಟರ್, ಚಾರ್ಟ್ ಪೇಪರ್, ಎ.ಸಿ. ಜನರೇಟರಿನ ವರ್ಕಿಂಗ್ ಮೋಡೆಲ್, ಬಲ್ಬ್, ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫೋರ್ಮರ್.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಂತ್ರದ ಹೆಸರನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಹೇಳಲಿ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜನರೇಟರುಗಳ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳೇ ಚರ್ಚಿಸಲಿ. ಬಳಿಕ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಬಹುದು.



ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ ಸಾಧಾರಣ ಐವತ್ತು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ವಿಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುವುದು. ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನುನೀಳವಾಗಿ ಸೋಲೆನೋಯ್ಡ್‌ನಂತೆ ಸುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುತ್ತಿದರೂ ಸಾಕಾಗುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗದ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸೂಜಿ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಕ್ಷೇಪವು ಬಲಭಾಗಕ್ಕಾಗಿರುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿ ಸೂಜಿ ವಿಕ್ಷೇಪಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದು ಪುನಃ ಸೊನ್ನೆಗೆ ಬಂದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರ್ಚಾಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.

ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರಿನ ಸೂಜಿಯು ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದೋ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದೋ ಎಂಬುದು ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿದ ರೀತಿ, ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ, ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದು(ತಂತಿಯನ್ನು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೋ, ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೋ ಸುತ್ತು ವುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ)

ಪಟ್ಟಿ 3.1, 3.2ಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಕಾಂತವು ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದೂ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು, ಕಾಂತದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ನ ಅಥವಾ ಕಾಂತದ ಚಲನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ಯಾಕೆ?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನಂತೆ ಚಾರ್ಜಿಗಿರುವ ಒಂದು ಕಣ, ಒಂದು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಲವು ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು $F = ev\ B\ \sin\theta$ ಆಗಿರುವುದು.

e = ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ಚಾರ್ಜ್
v = ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ವೇಗ
B = ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಶಕ್ತಿ
θ = ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಚಾರ್ಜ್ ಹೊಂದಿರುವ ಕಣಗಳ ವೇಗದ ನಡುವಿನ ಕೋನದ ಅಳತೆ

ಬಲದ ಗರಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯವು evB ಆಗಿರುವುದು. ಅಂದರೆ $\theta = 90^o$ ಆಗುವಾಗ $\sin 90 = 1$.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾಹಕವು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಾಗ, ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವಾಹಕದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಂದು ಸೇರುವ ವಾಹಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳು ಅಧಿಕವಿರುವ ವಾಹಕದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಾಹಕದ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಇದು ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಯೋಗ (ಚಿತ್ರ 3.2 (a)), ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಅಲ್ಲಿ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು.

ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ

ಮಕ್ಕಳು ಬಲಗೈ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರಿಸಲು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಹರಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 3.2 (b)) ಇರುವಂತೆಯೇ ಇರಿಸಬೇಕು. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ, ವಾಹಕದ ದಿಶೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ.

ತೋರುಬೆರಳನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಇತರ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದರೆ ಅದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ (AC), ನೇರ ಪ್ರವಾಹ (DC)

ಚಿತ್ರ 3.3ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಯು ಎಡ ಬದಿಗೆ/ಬಲ ಬದಿಗೆ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.

AC ಜನರೇಟರ್

AC ಜನರೇಟರ್ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಕಿಂಗ್‌ಮೋಡೆಲ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ವರ್ಕಿಂಗ್ ಮೋಡೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಮತ್ತು ಅದರ ತಲವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ3.5 (a) ಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರಿನ ತಲವು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಆಗ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆ.

ಆರ್ಮೇಚರ್ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕೋನದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸ್ಪಡುವ emf ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು. ಸುರುಳಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಲಿಸಿದರೂ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇರಿತ emf ನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಆದರೆ ಚಿತ್ರ 3.5 (b) ಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ತಲವು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಬರುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯು 90 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಷ್ಟು ಚಲಿಸಿರುವುದು. ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಗರಿಷ್ಟವಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಆರ್ಮೇಚರಿನಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈಗ ಸುರುಳಿಯು 90^0 ಕೋನದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿರುವುದು.

ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಯ ಭ್ರಮಣ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ac ಯ ಗ್ರಾಫ್, ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಟ್ಟಿ 3.4ನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ನಡೆಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಆರ್ಮೇಚರ್ 270^0. ತಿರುಗುವಾಗ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಆರ್ಮೇಚರ್ 90^0. ತಿರುಗಿದುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರೇರಿತ emf ಗರಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಆರ್ಮೇಚರ್ ಒಂದು ಭ್ರಮಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಅಂದರೆ 360^0 ತಿರುಗುವಾಗ ಅದರ ತಲವು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರೇರಿತ emf ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಆವರ್ತಾಂಕ 50 Hz ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಆದರೆ ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 50 ಸಲ ತಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 100 ಸಲ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

$$f = np$$

ಇಲ್ಲಿ n, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ರೋಟರ್ ತಿಗುರುವ ಸಂಖ್ಯೆ (rotation per second), f ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆವರ್ತಾಂಕ, p ಕಾಂತಧ್ರುವ ಜೊತೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ರೋಟರಿನ ತಿರುಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಮಿನಿಟಿಗೆ 375 ಸಲ ತಿರುಗುವ ಒಂದು ರೋಟರ್ ಆಗಿದ್ದರೆ, $n = \frac{375}{60}$

ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವ ಜೊತೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, p = 8 ಆಗಿದ್ದರೆ, ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಆವರ್ತಾಂಕ $f = np = \frac{375 \times 8}{60} = 50$ Hz ಆಗಿರುವುದು.

ವೇದಿಕೆಯ ಸಮೀಪ ನೋಡಿದ ಜನರೇಟರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್

AC ಜನರೇಟರಿನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವುವೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಬರೆಸಬೇಕು.

ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳ ಕಾಂತ ಶಕ್ತಿ ಥಕ್ಕನೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ರೋಟರ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್ ಆಗಿದೆ. ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್‌ಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಎಕ್ಸೈಟರ್ ಎಂಬ ಸಹಾಯಕ ಜನರೇಟರ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿ ಕೊಡಬೇಕು.

ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್

ಈ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವಾಗ ಚಿತ್ರ 3.4 (b) ಮತ್ತು 3.7 (a) ಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೊತೆ ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವಗಳಿಗೂ ಮೂರು ಜೊತೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಿರುವುದು. ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಗರಿಷ್ಠ emf ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಟ emf ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಮೂರು ಸುರುಳಿಗಳ ac ಸಮಾನ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವುದು. ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಫೇಸುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ತ್ರೀಫೇಸ್ ac ಯ ಗ್ರಾಫ್ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ ಚಿತ್ರ (a) ಯ A, B, C ಎಂಬೀ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ A, B, C ಎಂಬೀ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸ್ಪಡುವ emf ಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು. A, B, C ಎಂಬೀ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಈ emf ನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.7 (b) ಯ ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ A, B, C ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸುರುಳಿಗಳ emf ನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿದರೆ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೌಲ್ಯ ಗ್ರಾಫಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡುವಿರಲ್ಲವೇ. ಗರಿಷ್ಟ emf 1 ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ರಚಿಸಿದ emf ಡಿಗ್ರಿ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.7 (b)ಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 90^0 ತಿರುಗುವಾಗ ಮೂರೂ ಫೇಸುಗಳ emf ಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ A ಯಲ್ಲಿ +1, B ಯಲ್ಲಿ −0.5 ಮತ್ತು C ಯಲ್ಲಿ −0.5 ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಅಂದರೆ ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯ $= +1 + -0.5 + -0.5 = 0$ V ಆಗಿರುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಉದಾ: (1) ಜನರೇಟರ್, (2) ಟ್ರಾನ್ ಫೋರ್ಮರ್.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ಸಮಯ: 5 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಉಪಯೋಗ ಶೂನ್ಯವಾದ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್, ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿ, ವಿದ್ಯುನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಜಿ.ಐ ಪೈಪು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, ಬಲ್ಬ್/LED, ಸೆಲ್.

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋ ಫೋನ್

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವಾಗ ಚಿತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವ ನೀಡಬೇಕು. ಹಾಳಾದ ಮೈಕ್ರೋಫೋನುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದು ಆಶಯಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗುವುದು.

ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳು–ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್ ಅಥವಾ ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತ, ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ, ಡಯಫ್ರಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಡಯಫ್ರಂಗೆ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ಬಡಿಯುವಾಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಸುರುಳಿಯು ಚಲಿಸುವುದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಡಯಫ್ರಂನ್ನು ಸುರುಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ನಾದ ಚೈತನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಕಂಡೆನ್ಸರ್, ಮೈಕ್ರೋಫೋನು, ಫೀಸೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನು, ಕಾರ್ಬನ್ ಮೈಕ್ರೋಫೋನು ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಮೈಕ್ರೋಫೋನುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಮೋಟಾರ್, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್

ಚಿತ್ರ 3.9ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಆಗಿರುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಓನ್–ಆಫ್ ಮಾಡಿದರೆ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ತನ್ಮೂಲಕ ಎರಡನೆಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಬಲ್ಬ್ ಎಡೆಬಿಟ್ಟು ಎಡೆಬಿಟ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಓಫ್ ಮಾಡುವಾಗ ಬಲ್ಬ್ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು. ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಆಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ್ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಸುರುಳಿಗೆ AC ನೀಡುವಾಗ AC ಯ ದಿಶೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ತನ್ಮೂಲಕ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ emf ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಪ್ರಯೋಗದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 3.5 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ 3.5

ಚಟುವಟಿಕೆ	ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
ಪ್ರೈಮರಿಗಿಂತ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು	ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು
ಪ್ರೈಮರಿಗಿಂತ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು.	ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್

ಚಿತ್ರ 3.11 (a) ಹಾಗೂ 3.11 (b) ಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಸುರುಳಿಗಳ ದಪ್ಪದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಬೇಕು. ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪದ ತಂತಿಯನ್ನೂ ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರುಗಳ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 3.6 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ್ದು

ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್	ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
• ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ	• ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಸಪೂರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.
• ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಸಪೂರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.	• ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರೇರಿತ emf ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಆಶಯ ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ

(1) $V_s = \dfrac{V_p \times N_s}{N_p} = \dfrac{10 \times 2500}{500}$ = 50 V

(2) $N_p = \dfrac{V_p \times N_s}{V_s} = \dfrac{100 \times 800}{25}$ = 3200 ಸುತ್ತುಗಳು

(3) $V_p = \dfrac{V_s \times N_p}{N_s} = \dfrac{120 \times 600}{1800}$ = 40 V

(4) $N_s = \dfrac{V_s \times N_p}{V_p} = \dfrac{12 \times 12000}{240}$ = 600 ಸುತ್ತುಗಳು

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ

- $\dfrac{V_s}{V_p} = \dfrac{N_s}{N_p}$

  $N_s = \dfrac{V_s \times N_p}{V_p} = \dfrac{8 \times 4800}{240}$ = 160 ಸುತ್ತುಗಳು

- $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

$$V_s = \frac{V_p \times N_s}{N_p} = \frac{240 \times 80}{800} = 24 \text{ V}$$

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪವರ್

ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪವರನ್ನು $V_P \times I_P$ ಎಂದೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರನ್ನು $V_S \times I_S$ ಎಂದೂ ಬರೆಯಬಹುದು. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ $V_P \times I_P = V_S \times I_S$ ಆಗಿರುವುದು.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ

$N_p = 5000$

$N_s = 250$

$V_p = 120 \text{ V}$

$I_p = 0.1 \text{ A}$

$V_s = ?$

$I_s = ?$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$V_s = \frac{V_p \times N_s}{N_p} = \frac{120 \times 250}{5000} = 6 \text{ V}$$

$$V_S \times I_S = V_P \times I_P$$

$$I_S = \frac{V_p \times I_p}{V_s} = \frac{120 \times 0.1}{6} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

ಪಟ್ಟಿ 3.8 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ್ದು

ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್	ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
• $V_s > V_p$ • $I_s < I_p$ • $\frac{N_s}{N_p} > 1$	• $V_s < V_p$ • $I_s > I_p$ • $\frac{N_s}{N_p} < 1$

ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್

ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗ ಸೋಲೆನೋಯ್ಡಿನ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಕಡಿತವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. .6 V AC ಸಿಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು (0–6) ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಚಿತ್ರ 3.12 (a) ಮತ್ತು 3.12 (b) ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ DC ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿರುವಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಚಿತ್ರ 3.12 (b) ಯಲ್ಲಿ DC ಮೂಲವನ್ನು ತೆಗೆದು AC ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದೆಡೆಗೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಬಹುದು. ಈ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನ ಸುರುಳಿಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬ್ಯಾಕ್ emf ನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ. ಮಿದುಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಸೋಲೆನೋಯ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಸಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ emf ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು.

ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್, ಬ್ಯಾಕ್ emf ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು.

ಇಂಡಕ್ಟರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಳಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಾರಣ ಇಂಡೆಕ್ಟೆನ್ಸ್, ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳು ಎಂಬೀ ಆಶಯಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಫೇನಿನಂತ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ DC ಒದಗಿಸಿದರೆ ಉಪಕರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸುಮಾರು ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ ಫೇನ್ ಉರಿದು ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ DC ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ DC ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮತ್ತು ಆಫ್ ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ನಿಂದಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಇಳಿತಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯವು (ಮಿಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡ್) ಸದುಪಯೋಗವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇವೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ DC ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೂ ಇದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ತ್ರಾಸದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಲಿಕೆಗೊಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ಉತ್ತರಗಳು

1. (a) 1. ಫೀಲ್ಡ್ ಮೇಗ್ನೆಟ್
   2. ಆರ್ಮೇಚರ್ ಕೋಯಿಲ್
   3. ಸ್ಲಿಪ್ ರಿಂಗ್

   (b) ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ. ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಂತೀಯ ಫ್ಲಕ್ಸಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವುದು.

2. (a) ಬಲ್ಬು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು

(b) ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. DC ಸರ್ಕ್ಯೂಟನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ back emf, ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಣ್ಣ ಭಾಗ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

(c) ಈ ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು AC ಯಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿ back emf ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಸರ್ಕ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

3. (a) ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್

(b) $V_P \times I_P = V_S \times I_S$

$V_P \times 0.5 = 200 \times 1$

$$V_P = \frac{200 \times 1}{0.5} = 400\ V$$

(c) ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೊಂದು ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ತತ್ವವಾಗಿದೆ. ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್)

4.

ನಾದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ → ಡಯಫ್ರಮ್ ಕಂಪಿಸುವುದು → ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ ಕಂಪಿಸುವುದು → ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

5. (a) ತ್ರೀಫೇಸ್ AC ಜನರೇಟರ್

(b) ಮೂರು ಸುರುಳಿಗಳ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸರಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಬದಲಾವಣೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು .

6. ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇರುವಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯನ್ನು ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಕಾರಣ ಅಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ವಿರುವ ಕಾರಣ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಹೀಗೆ ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗುವ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ AC ಯ ಗ್ರಾಫಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವರ್ಕ್‌ಶೀಟನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಆರ್ಮೇಚರ್ ತಿರುಗಿದ ಕೋನ/ ಪೀರಿಯಡ್	AC ಯ ಗ್ರಾಫ್
0° or 0	+ *emf* 0 ಡಿಗ್ರಿ ಅಳತೆ –
0° to 90° or $\frac{T}{4}$	+ *emf* 0 ಡಿಗ್ರಿ ಅಳತೆ –
0° to 180° or $\frac{T}{2}$	+ *emf* 0 ಡಿಗ್ರಿ ಅಳತೆ –
0° to 270° or $\frac{3}{4}T$	+ *emf* 0 ಡಿಗ್ರಿ ಅಳತೆ –
0° to 360° or T	+ *emf* 0 ಡಿಗ್ರಿ ಅಳತೆ –

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ಸಿಂಗಲ್‌ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್ ಮತ್ತು ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಎದುರು ✓ ಗುರುತನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

• ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫೀಲ್ಡ್‌ಮೇಗ್ನೆಟಿನ ಸುತ್ತಲೂ 120^0 ಕೋನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಿವೆ.	
• ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.	
• ಮೂರು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಫೇಸಿನಲ್ಲಿರುವ AC ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.	
• ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆರ್ಮೇಚರ್ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆವರ್ತಾಂಕ 50 Hz ಆಗಿರುವುದು.	
• ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಮೂಲಕ emf ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವುದು.	

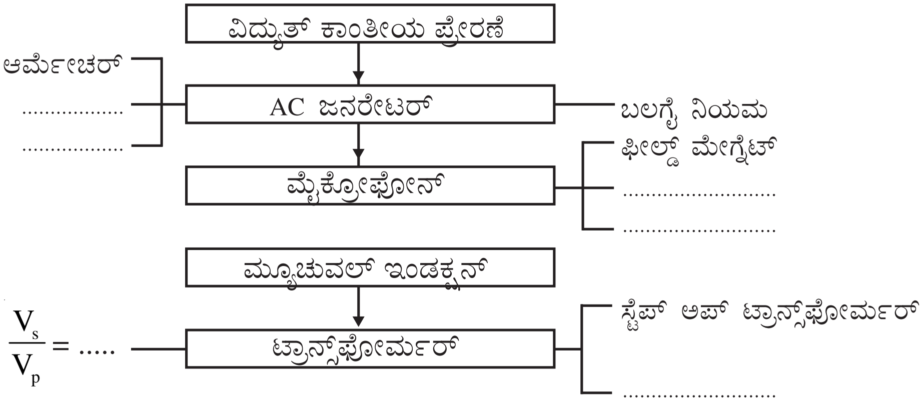
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಸರಿಯಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಎದುರು ✓ಗುರುತನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

• ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲೂ ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲೂ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.	
• ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ.	
• ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.	
• AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಜರಗುತ್ತದೆ.	
• DC ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಡಕ್ಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.	

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 4

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ

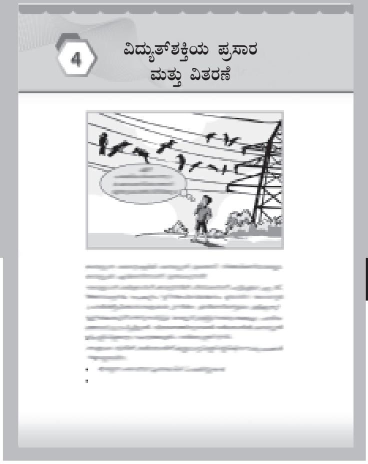


ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕಗಳು	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರೇರಿತ emf ನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
2.	ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
3.	AC ಜನರೇಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
4.	ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ ಜನರೇಟರುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಲು, ಪವರ್ ಜನರೇಟರುಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ತ್ರೀಫೇಸ್ ACಯ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
5.	ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
6.	ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		
7.	ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಏನು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕಗಳು	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1.	ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಪ್ರೇರಿತ emf , ಪ್ರೇರಿತ ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
2.	ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ (ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ಮೇಗ್ನೆಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ) ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ.			
3.	ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರೇರಿತ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ, ನೇರಪ್ರವಾಹ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	AC ಜನರೇಟರಿನ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯ ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಗೊಳ್ಳುವ emf ನ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಗಳಿಸಲಾಗಿದೆ.			
6.	ಪವರ್ ಜನರೇಟರ್, ಸಿಂಗಲ್ ಫೇಸ್, ತ್ರೀ ಫೇಸ್ ಜನರೇಟರ್, ತ್ರೀಫೇಸ್ AC ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
7.	ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನಿನ ರಚನೆ, ಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
8.	ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
9.	ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್‌ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಕಾರ್ಯ, ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್, ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳ ರಚನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
10.	ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಗೊಳ್ಳುವ emf ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಪ್ರೈಮರಿಗೆ ನೀಡುವ emfನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
11.	ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಹಾಗೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಪವರ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
12.	ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಇಂಡಕ್ಟರುಗಳ ಕುರಿತು ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			



4

ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಬೃಹತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಪ್ರಸಾರ, ವಿತರಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿವಿಧ ತರದ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಎಲ್ಲಾ ಪವರ್‌ಸ್ಟೇಷನುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ತತ್ವವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟ ಇಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸಾರನಷ್ಟ ಇಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರ, ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ ವಿನ್ಯಾಸ, ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವ ರೀತಿ ಮೊದಲಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಯೂನಿಟ್, ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಕುರಿತು, ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು – ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ – ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿತರಣೆ – ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ – ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ – ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ –ಅರ್ತಿಂಗ್–ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ – ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಸಮಯ: 8 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್1 (4 ಪೀರಿಯಡ್) **ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು** • ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು • ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು - ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ - ಉಷ್ಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ - ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ • ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ	• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. • ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ತರದ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರದ ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು, ಪಟ್ಟಿ 4.1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ICT ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು.	• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟ - ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಸಾರ - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಪಾತ್ರ - ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟ - ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು * ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ * ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ	• ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. • ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. • ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿತರಣೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ICT ಸಂಪನ್ಮೂಲ • ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್ • ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ICT ಸಂಪನ್ಮೂಲ	• ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (4 ಪೀರಿಯಡ್) **ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿತರಣೆ** • ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿತರಣೆ - ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ - ಫೇಸ್ ಲೈನ್ - ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್ - ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಪ್ವೊಯಿಂಟ್ - ಎರಡು ಫೇಸ್‌ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ - ಒಂದು ಫೇಸ್ ಲೈನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನಿನ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ	• ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ನಾಲ್ಕು ವಯರಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿತರಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅರ್ತ್ ಮಾಡಬೇಕಾದುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು.	• ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಎಂದರೆ ಏನೆಂದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲ - ಸಮಾನಾಂತರ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್	• ಪ್ರಯೋಗ - ಶ್ರೇಣಿ/ಸಮಾನಾಂತರ ಮಂಡಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆ, ಪ್ರಯೋಜನ, ಉಪಯೋಗಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. - ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. - ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದು.	• ಶ್ರೇಣಿ ಹಾಗೂ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್ - ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಯೂನಿಟ್	• ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು kWhನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸುವುದು. • ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.	

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಅರ್ತಿಂಗ್	• ಅರ್ತಿಂಗಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್, ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗನ್ನು ಉಪಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅರ್ತ್ ಪಿನ್ನಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಹೇಗೆ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಚರ್ಚೆ.	• ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಅರ್ತಿಂಗ್ ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್	• ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾದುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ.	
• ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ - ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	• ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಚರ್ಚೆ– ಡಾಕ್ಟರ್‌ರೊಂದಿಗಿನ ಸಂದರ್ಶನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.	• ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮನೋಭಾವಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಗಳು

- ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ಮತ್ತು ಕೂಡಲೇ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಆ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾಣ ಉಳಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು **ಸಮಯ : 4 ಪೀರಿಯಡ್**

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐ.ಸಿ.ಟಿ ರಿಸೋರ್ಸ್

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು

ಯೂನಿಟಿನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಯೂನಿಟಿನೆಡೆಗೆ ಸಾಗಬಹುದು.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿಲ್ಲವೆ?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಎಲ್ಲಿ?
- ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರವೇನು?
- ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಯಾವೆಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವುದು

ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಮಂಡಿಸಲು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 60ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 4.1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್		ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಾಂತರ
ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್	• ಮೂಲಮಟ್ಟಂ • ಕುಟ್ಯಾಡಿ • ಪಳ್ಳಿವಾಸಲ್ • ಶಬರಿಗಿರಿ	ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ → ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್	• ನೈವೇಲಿ • ಕಾಯಂಕುಳಂ • ರಾಮಗುಂಡಂ • ಬ್ರಹ್ಮಪುರಂ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್	• ತಾರಾಪುರ • ಕಲ್ಪಾಕಮ್ • ಕೋಟ • ಕೂಡಂಕುಳಂ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ → ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ → ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ → ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳೇ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು.

ಜನರೇಟರುಗಳ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟ

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ನಿಂದ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ (ಲೈನಿನ ಮೂಲಕ) ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಲುಪಿಸುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದರ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ (4.1) ವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಲಿ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ 11 kV ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ 11 kV ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 33 kV, 66 kV, 110 kV, 220 kV ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಳಿಕ ಸಬ್‌ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇಳಿಸಿ ವಿತರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗೃಹ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 230 V ಆಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯ ವರ್ಗವನ್ನೂ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. (ಜೂಲ್‌ನ ನಿಯಮ $H = I^2Rt$) ಈ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. $P = VI$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪವರ್ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಆನುಪಾತಿಕವಾಗಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸಬೇಕೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಹಾಗಾದರೆ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 10 ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ $\frac{1}{10}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಆದುದರಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ $\frac{1}{100}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಗಣನೆ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೆ ? ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್‌ಅಪ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಆನುಪಾತಿಕವಾಗಿ ಇಳಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ರೂಪದ ಪ್ರಸಾರ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪವರ್ ಗ್ರಿಡ್

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವುದಾದರೆ ಅದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನಿನ ಕಾರ್ಯವು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಚೈತನ್ಯದ ಲಭ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಇತರ ವಿತರಣಾ ಜಾಲಗಳಿಂದ ಈ ವಿತರಣಾ ಜಾಲಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೇರಳ, ಕರ್ನಾಟಕ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ಎಂಬೀ ನಾಲ್ಕು ರಾಜ್ಯಗಳ ವಿತರಣಾ ಜಾಲಗಳು ಸೇರಿದುದೇ ಸದರ್ನ್ ಪವರ್‌ಗ್ರಿಡ್.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಪವರ್ ವಿತರಣೆ ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

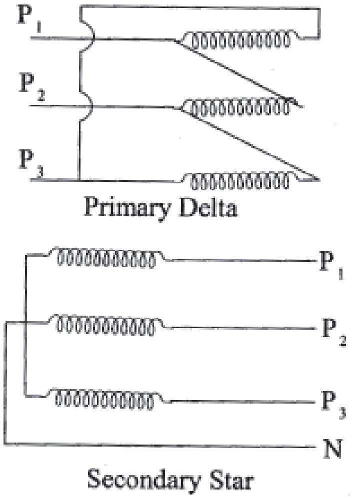
ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

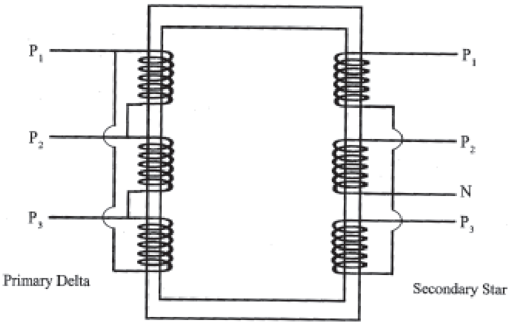
ತ್ರಿಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ನೀಡುವ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಚಿತ್ರಗಳು, ಮೂರು 4.5 V ಬಲ್ಬುಗಳು, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್ (6 V), ಕನೆಕ್ಟಿಂಗ್ ವಯರ್‌ಗಳು, ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿತರಣೆಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ (ಚಿತ್ರ 4.2) ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾ ಪಾಠದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಬಹುದು.

ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಲೈನುಗಳು ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿಗೆ ಬರುವುದು ಮೂರು ಲೈನುಗಳು ಮಾತ್ರ. ಇವುಗಳ ಪ್ರೈಮರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಡೆಲ್ಟಾ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್





ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು (ಚಿತ್ರ 4.3) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ.

ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಗಳ ಸಮಾನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವರು. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್ ಹೊರಡುವುದು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಪೋಯಿಂಟಿನಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಬಿಂದುವಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುರುಳಿಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೇಸ್ ಲೈನ್ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 400 Vಆಗಿದೆ ಎಂದೂ ಒಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್‌ನ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ 230 V ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವವುಗಳೆಂದೂ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್ ಮಾತ್ರ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ

ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನಿನ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು. ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿಯೇ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅರ್ತ್ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂದು ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ವಿತರಣಾ ಲೈನುಗಳಲ್ಲಿ (ಮೂರು ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೇಸಿನಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಡ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಮೂರು ಫೇಸುಗಳ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಾದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಪೋಯಿಂಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇದನ್ನು ಇಲ್ಲದಾಗಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅರ್ತ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಲು ಒಂದು ವಿಭವಾಂತರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಫೇಸ್ ಲೈನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಬನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೆಲವನ್ನೋ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನನ್ನೋ ಸ್ಪರ್ಶಿಸದೆ ಒಂದು ಫೇಸ್ ಲೈನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಒಂದು ಲೈನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಾಗ ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಒಂದು ಲೈನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕುಳಿತಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗದಿರುವುದು ಎಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಇದು ಕಡಿಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಭವಿಸುವ ವಿಚಾರವಾಗಿದೆ. ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲೂ ಉನ್ನತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲೂ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರಬಲ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ಫೇಸಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣೆಯು ಮೂರು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಮೂರು ಫೇಸ್ ಲೈನುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ತಲುಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನಿಂದ ಮೂರು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮೂರು ಫೇಸ್‌ಲೈನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 230 V ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆಫೀಸು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು (ಲೈಟ್, ಫೇನ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳು) ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು 230 V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣದ ಪವರಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರ 4.4 (a), ಚಿತ್ರ 4.4 (b) ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಚಿತ್ರ 4.4 (b) (ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ)ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು ಎಂದು ಮನವರಿಕೆಯಾಗಲಿ. ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ ಬಲ್ಬುಗಳು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಫಲಿತ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಆಫ್ ಮಾಡಿದಾಗ 4.4 (a) (ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿ) ಮಂಡಲದ ಎಲ್ಲಾ ಬಲ್ಬುಗಳು ನಂದಿ ಹೋಗುವುದು. ಆದರೆ 4.4 (b)ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ 4.5 V ನ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನೂ 6 V ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಕದಲ್ಲೂ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರವಾಹವು ಲಭಿಸುವುದು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಎಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇದು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ	ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ
• ಬಲ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. • ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ಚ್‌ನಿಂದ ಇಷ್ಟಾನುಸಾರ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ • ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ • ಎಲ್ಲ ಬಲ್ಬುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದು.	• ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಪವರಿನಾಧಾರದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು. • ಎಲ್ಲಾ ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಭಿಸುವುದು. • ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ಚ್‌ನಿಂದ ಯಥೇಷ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ವಿಭಿನ್ನ ಪವರಿನ ಬಲ್ಬುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೆ.

ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 4.2ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಕರಣ ಮಂಡಲದ (Tree system) ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಒಂದು ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲನ್ನು ಮೊದಲು ವಾಟ್‌ಅವರ್ ಮೀಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ಚಿಗೂ ಬಳಿಕ ವಿತರಣಾ ಬೋರ್ಡಿಗೂ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮಂಡಲಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್. ಮೈನ್‌ಸ್ವಿಚ್ಚ್ ಮತ್ತು ಮೈನ್ ಫ್ಯೂಸ್ ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿತರಣಾ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಫೇಸ್‌ಲೈನನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಹಲವು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖಾ ಲೈನಿನ ಆರಂಭದಲ್ಲೂ ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಫ್ಯೂಸ್‌ಗಳನ್ನು ಅಥವಾ MCB (Miniature Circuit Breaker) ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಖೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು 5 A ಆಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಆ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳು, ಫ್ಯೂಸ್‌ಗಳು MCB ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಫೇಸ್‌ಲೈನುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕು.

ಅರ್ತ್ ಪಿನ್ ಸೋಕೆಟಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ವಯರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ತ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪವರ್ ಪ್ಲಗ್‍ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿ ವಿತರಣಾ ಬೋರ್ಡಿನಿಂದ ಒಂದು ಫೇಸ್‍ಲೈನನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಪವರ್ ಪ್ಲಗ್ಗಿನಲಿ 16 A ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅಷ್ಟು ಏಂಪಿಯರೇಜನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ವಯರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪವರ್ ಪ್ಲಗ್ಗಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಅರ್ತ್ ಕೂಡಾ ಇರುವುದು ಉತ್ತಮ. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಫೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್‍ನ ಹೊರತಾದ ಮೂರನೆಯ ಲೈನ್ ಅರ್ತ್ ಲೈನ್ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಫೇಸ್‍ಲೈನ್ ಉಪಕರಣದ ಲೋಹಕವಚದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅರ್ತ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು.

ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರ್

ಒಂದು ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಿ. ಮನೆಗಳಿಗೆ ಕನೆಕ್ಷನ್ ನೀಡುವ ಲೈನನ್ನು ಮೊದಲು ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ ಎಷ್ಟು ಯೂನಿಟ್ (ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್) ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವು ಉಪಕರಣಗಳ ಪವರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

1000 W ಪವರಿನ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ಒಂದು ಗಂಟೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದರೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ 1000 Wh (1000 ವಾಟ್ ಅವರ್) ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಆಗಿರುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಯೂನಿಟ್ ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ಎಂಬುದು ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು.

1 ಯೂನಿಟ್ = 1 kWh. ಇದನ್ನು ಜೂಲ್ ಎಂಬ ಏಕಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ $1000 \times 60 \times 60 J = 3.6 \times 10^6 J$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೆ?

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿರುವ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬಳಿಕ ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಅವರ್‍ನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಮಕ್ಕಳು ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಿ.

ಪಟ್ಟಿ 4.3 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮಕ್ಕಳು ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ. ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಪುಟ 67

20 ವಾಟ್ ಪವರಿನ 5 ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪುಗಳು 4 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬೆಳಗುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ

ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ = $\frac{20\times5\times4}{1000}$ = 0.4 ಯೂನಿಟ್ = 0.4 kWh.

60 ವಾಟ್ ಪವರಿನ 4 ಫೇನುಗಳು 5 ಗಂಟೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ

= $\frac{60\times4\times5}{1000}$ = 1.2 ಯೂನಿಟ್ = 1.2 kWh.

100 ವಾಟ್ ಪವರಿನ ಟಿ.ವಿ. 4 ಗಂಟೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಾಗ

ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ = $\frac{100\times1\times4}{1000}$ = 0.4 ಯೂನಿಟ್ = 0.4 kWh.

ಒಂದು ದಿವಸದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ =

0.4 + 1.2 + 0.4 = 2 ಯೂನಿಟ್ = 2 kWh.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಪಕರಣ	ಪವರ್ (W)	ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಮಯ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ	ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚೈತನ್ಯ kWh ನಲ್ಲಿ
1	ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪ್	20	5	4	$\frac{20\times5\times4}{1000}=\frac{400}{1000}=.4$
2	ಫೇನ್	60	4	5	$\frac{60\times4\times5}{1000}=\frac{1200}{1000}=1.2$
3	ಟೆಲಿವಿಷನ್	100	1	4	$\frac{100\times1\times4}{1000}=\frac{400}{1000}=0.4$

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ 67 – ಪಟ್ಟಿ 4.3

ತ್ರೀ ಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ತ್ರಿಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತ್ರಿಪಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅರ್ತ್ ಪಿನ್ನಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಅರ್ತಿಂಗ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಎಂಬ ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತ್ರಿಪಿನ್ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

- E ಎಂಬ ಅರ್ತ್ ಲೈನಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದು.
- E ಎಂಬ ಪಿನ್ ಅರ್ತ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ಅರ್ತ್ ಪಿನ್‌ನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಲೋಹ ಕವಚಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅರ್ತ್ ಪಿನ್ ಮತ್ತು ಅರ್ತ್ ವಯರಿನ ದಪ್ಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದ ಲೋಹ ಕವಚಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಅರ್ತ್ ವಯರಿನ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು.

ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಪಥವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾದಾಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (ಫ್ಯೂಸ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ) ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಫ್ಯೂಸ್ ತಂತಿ ಕರಗಿ ಮಂಡಲ ಕಡಿದು ಹೋಗುವುದು. ಆ ಮೂಲಕ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇರುವುದಾದರೂ, ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಲೋಪ ಉಂಟಾದರೆ ಜನರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತುರ್ತಾಗಿ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯರೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸುವ ಸಂದರ್ಶನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೈನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಚೈತನ್ಯ ಕ್ಷಾಮವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಯುಕ್ತಿ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು.

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

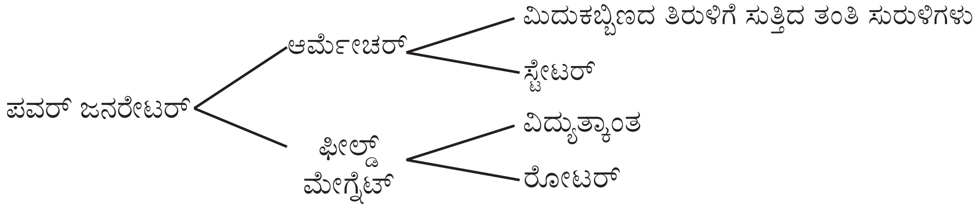
1. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ತಪ್ಪನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ರಚಿಸಿ ತೋರಿಸಬೇಕು. (ಚಿತ್ರ 4.3 ನೋಡಿರಿ)

   (a) ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನ್

   (b) ವಿತರಣಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರಿನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಒಂದು ಫೇಸ್‌ಲೈನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಲೈನನ್ನು ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಲೈನುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ 230 V ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

   (c) 400 V

2.

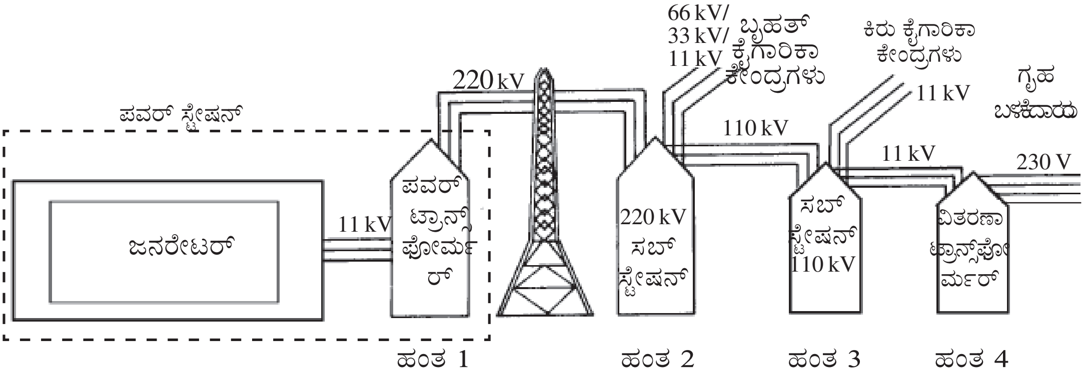


ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ – 1

1. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಫ್ಲೋ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

→	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ →	ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ →	→	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ
ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್ →	→	ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ →	ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ →	
→	ಸ್ಥಿತಿ ಚೈತನ್ಯ →	→	→	ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ

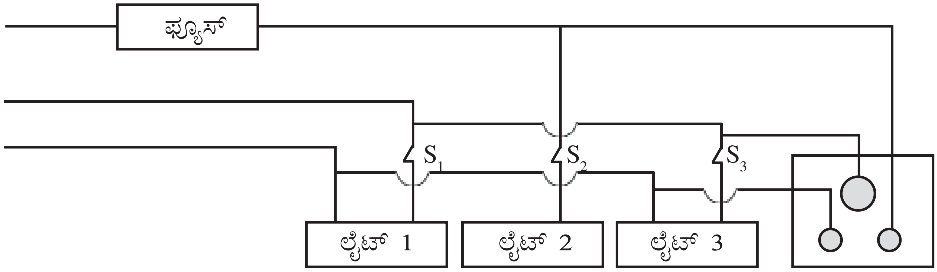
2. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಪ್ ಅಪ್, ಸ್ಟೆಪ್ ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಯಾವೆಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ ? ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಹಂತಗಳು	ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳು
ಹಂತ 1	
ಹಂತ 2	
ಹಂತ 3	
ಹಂತ 4	

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

1. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಂಡಲವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ರಚಿಸಿರಿ.



2. ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಲೇಂಪುಗಳ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಪಕರಣ	ಸಂಖ್ಯೆ	ಪವರ್ (W)	ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸಮಯ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ	ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ kWh ನಲ್ಲಿ
1	ಬಲ್ಬು	2	100	3	$\frac{100\times2\times3}{1000}=0.6$
2	ಬಲ್ಬು	3	40	5	
3	ಸಿ.ಎಫ್.ಎಲ್	3	20	5	

(a) ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

(b) 100 W ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 20 W ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪುಗಳನ್ನೂ

40 W ಬಲ್ಬುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 15 W ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪುಗಳನ್ನೂ

20 W ಸಿ.ಎಫ್. ಲೇಂಪುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 3 W ಎಲ್.ಇ.ಡಿ. ಲೇಂಪುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಚೈತನ್ಯ ಲಾಭವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ. ಸಂ.	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
2.	ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
3.	ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
4.	ಶ್ರೇಣಿ/ಸಮಾನಾಂತರ ಮಂಡಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು ನಿಶ್ಚಿತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
5.	ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
6.	ತ್ರೀಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಸುರಕ್ಷೆ ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
7.	ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
8.	ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಅರ್ತಿಂಗ್ ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸ ಬೇಕಾದುದು
1.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
2.	ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪವರ್ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ			
3.	ಪವರ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನ್ ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸ್ಟಾರ್ ಕನೆಕ್ಷನನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
4.	ಶ್ರೇಣಿ/ಸಮಾನಾಂತರ ಮಂಡಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಿತ ಉಪಕರಣಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಗೃಹ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
5.	ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
6.	ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಎರ್ತಿಂಗ್ ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
7.	ತ್ರಿಪಿನ್ ಪ್ಲಗ್ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
8.	ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			

5

ಉಷ್ಣ

ಪೀಠಿಕೆ

ಚೈತನ್ಯರೂಪವೆಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದೇ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯಲು, ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು, ವಾಹನಗಳ ಯಂತ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು, ಹೀಗೆ ನಿತ್ಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಪಾಠಭಾಗವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಕಡಲಗಾಳಿ, ಕರೆಗಾಳಿ, ಚಂಡಮಾರುತಗಳು, ಬಿಸಿ ಹವೆಗಳು ಹವಾಮಾನದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳು ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತರನ್ನಾಗಿಸುವುದು ಕೂಡಾ ಈ ಪಾಠಭಾಗದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಭಾವದ ಕುರಿತು ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣದ ಕುರಿತು ಇರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಈ ಪಾಠಭಾಗ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ...

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 6)

- ಉಷ್ಣ – ಉಷ್ಣತೆ– ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್–ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಅಳತೆಗಳು

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 6)

- ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ – ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ – ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ – ಮಿಶ್ರಣ ತತ್ವ – ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ – ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ

ಸಮಯ – 12 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುಟವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1 **ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ – 6 ಪೀರಿಯಡ್** • ಉಷ್ಣ, ಉಷ್ಣತೆ • ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳು, ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿವಿಧ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ • $T = 273 + t$ • $F = \frac{9}{5}C + 32$ • ಉಷ್ಣದ ಯೂನಿಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು • ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ನಿಗಮನ ರೂಪಿಸುವುದು	• ಪದಾರ್ಥದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆ, ಗತಿಸಿದ್ಧಾಂತ(ಚಲನ ಸಿದ್ಧಾಂತ)ಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ, ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬೀ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು. • ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಯೋಗ. • ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿವಿಧ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವರು. ಗ್ರಾಫ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು.	• ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯಿದೆ ಮತ್ತು ಆದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗಿನ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದೂ ಅದು ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಂಡಿಸಲು, ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ಬರೆಯಲು ಒಂದು ಸ್ಕೇಲ್‌ನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಕೇಲಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 2 (6 ಪೀರಿಯಡ್‌ಗಳು) **ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ, ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ** • ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಯೂನಿಟ್, ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ $Q = mc\theta$ ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದ ತತ್ವ • ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ದ್ರವೀಕರಣಬಿಂದು ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	• ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳೇನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಡಲುಗಾಳಿ, ಕರೆಗಾಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿದ್ಯಾಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು. • ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಗಣಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಚರ್ಚೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಇವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. ದ್ರವೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಐಸ್ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ, ಅದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಗ್ರಾಫ್, ಚರ್ಚೆ. • ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ, ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯ ಉನ್ನತ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣದಿಂದ ಇರುವ ಹಿರಿಮೆಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಅನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು.	• ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂಬಿಗಳೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
	• ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಎಂದರೇನೆಂದು, ಗ್ರಾಫ್‌ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದರೇನೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ • ವಿನೇಗರ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ – ಈ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಎಂದರೇನೆಂದೂ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವೂ ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಜರಗುವುದೆಂದೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.	• ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಜರುಗುವಾಗ ತಂಪು ಅನುಭವವಾಗುವುದೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಪ್ರಭಾವ, ಉಪಯೋಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗವುದು.
• ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು • ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ನಿಗಮನ ರೂಪಿಸುವುದು	• ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿ, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಏನೆಂದು ತಿಳಿದು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವರು. ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಗ್ರತಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಬುಲ್ಲೆಟಿನ್ ಬೋರ್ಡ್ ತಯಾರಿಸುವರು.	• ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಏನೆಂದೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು, ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯಲಿರುವ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

ಯೂನಿಟಿನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ

ಸಮಯ: 6 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಟಿ.ಬಿ, $KMnO_4$, ನೀರು, ಬೀಕರ್

ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ಗ್ರಾಫ್‌ಪೇಪರ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ.

ಪಾಠಭಾಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಟಿ.ಬಿ. ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೋ ಅಲ್ಲದೆಯೋ ಮಂಡಿಸಿರಿ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿನ ಚಿಂತನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ಬರೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿನ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದರ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಘನ	ದ್ರವ	ಅನಿಲ
ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಬಲ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು	ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಘನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅನಿಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.	ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.	ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಘನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅನಿಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ .	ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಅಂತರ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು
ಅಣುಗಳಿಗೆ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.	ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಘನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅನಿಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.	ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು

ಪಟ್ಟಿ 5.1

ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಕಟ್ಟಗಳನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲೂ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲೂ ಹಾಕುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. $KMnO_4$ ನ ಬಣ್ಣ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಬಿಸಿನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವು ಬೇಗನೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೈಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಲು ಅವಕಾಶಕೊಡಬೇಕು. ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಷ್ಣ ಎಂದೂ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ ಎಂದೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಎರಡೂ ಕೂಡಾ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವಾದರೂ ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬುದು ಸರಾಸರಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಒಂದು ಏಕಕ (Scale) ಮಾತ್ರ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲಿರುವ ಉಪಕರಣವು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಎಂದೂ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಬೇಕು.

ಉಷ್ಣ	ಉಷ್ಣತೆ
SI ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್ ಆಗಿದೆ.	ಯೂನಿಟ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿದೆ.
ಅಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ	ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಷ್ಣವು ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 5.2

ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕರಗುತ್ತಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 1^0C ಎಂಬುದರ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ನೀಡಿ ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವುದು ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಎರಡು ಸ್ಕೇಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ಯೂನಿಟ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ $C = 0.555(F - 32)$ ಎಂದೂ $F = 1.8C + 32$ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಈಗ ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು. ಒಂದು ಸ್ಕೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಕೇಲಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಗಣಿತಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

1. ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆ = 98.6°F

ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಉಷ್ಣತೆ, C $= \frac{5}{9}(F - 32)$

$= \frac{5}{9}(98.6 - 32)$

$= \frac{5}{9} \times 66.6 = 37°C$

2. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ = 30°C

ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ, F $= 1.8 \times 30 + 32 = 86°F$

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಗುವಿಗೂ ಗ್ರಾಫ್‌ಪೇಪರಿನಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಮತ್ತು ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲಿನೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಗ್ರಾಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ (ಉದಾ: 1 cm = 10 /ಯೂನಿಟ್) ದೊರೆಯುವ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ.

ಪರಿಚಯಿಸುವಾಗ ಅದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಕೂಡಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಕುರಿತಾದ (ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್) ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಇದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಉಷ್ಣದಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ವಿಕಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಇದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರಪೇಕ್ಷಶೂನ್ಯ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇತರ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಯೂನಿಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ದೊರೆಯುವ ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಬಹುದು. T = 273 + t ಎಂಬ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂರು ಸ್ಕೇಲುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣ (5.1)ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಕೇಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗೆ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಉಷ್ಣತೆ	ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ	ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ	ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ
ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆ	0 K	-495.67°F	-273°C
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು	273 K	32°F	0°C
ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು	373 K	212°F	100°C

ಪಟ್ಟಿ 5.4

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ, ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ

ಸಮಯ : 6ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಟಿ.ಬಿ, ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು, ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಿಸಿನೀರು, ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ಡಿಜಿಟಲ್ ತ್ರಾಸು, ಹುಡಿಮಾಡಿದ ಐಸ್, ಬೀಕರ್, ಸ್ಟೋಪ್‌ವಾಚ್, ವಾಟರ್‌ಬಾತ್, ಗ್ರಾಫ್‌ಪೇಪರ್, ವಿನೆಗರ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್, ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್, ಹತ್ತಿ.

ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೇರೆ – ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದರೆ ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಮನೆಯ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮತ್ತು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಬಂಧವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಗಣಿತಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಜೀವನಾನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ (ಯಾವ ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ) ಚರ್ಚಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು (ಟಿ.ಬಿ.ಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು) ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಕೋಲಂಟ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣ (ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ನೀರಿಗೆ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ), ಕಡಲುಗಾಳಿ, ಕರೆಗಾಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಗಣಿತಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೀಗೆ ದೊರೆಯುವ ಉಷ್ಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು $mc\theta$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಪಾಠಬಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ(m), ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ(c) ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳ (θ) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಗಣಿತಕ್ರಿಯೆಗಳು

1. ಕಬ್ಬಿಣ

$$\begin{aligned} m &= 1\ \text{kg} \\ c &= 460\ \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1} \\ \theta &= 20 \\ Q &= mc\theta \\ &= 1 \times 460 \times 20 \\ &= 9200\ \text{J} \end{aligned}$$

2. ನೀರು

$$m = 2\ kg$$
$$c = 4200\ J\ kg^{-1}K^{-1}$$
$$\theta = ?$$
$$Q = 42000\ J$$
$$Q = mc\theta$$
$$\theta = \frac{Q}{mc}$$
$$= \frac{42000}{2 \times 4200}$$
$$= 5\ K$$

3. ಸೀಸ

$$m = 1kg$$
$$c = ?$$
$$\theta = 10\ K$$
$$Q = 1200\ J$$
$$c = mc\theta$$
$$Q = \frac{Q}{m\theta}$$
$$= \frac{1200}{1 \times 10}$$
$$= 120\ J\ kg^{-1}K^{-1}$$

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ

1.
$$m = 5\ kg$$
$$\theta = 343 - 303$$
$$= 40\ K$$
$$c = 460\ J\ kg^{-1}K^{-1}$$
$$Q = mc\theta$$
$$= 5 \times 460 \times 40$$
$$= 92000\ J$$

2.
$$m = 0.5\ kg$$
$$\theta = 303 - 278$$
$$= 25\ K$$
$$c = 4200\ J\ kg^{-1}K^{-1}$$
$$Q = mc\theta$$
$$= 0.5 \times 25 \times 4200$$

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಉಷ್ಣ =87.5 J

ಆದುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣವನ್ನು

ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ $= \frac{0.5 \times 25 \times 4200}{87.5}$

$= 600s$

$= 10$ ನಿಮಿಷ

ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದ ತತ್ವ

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಸಮಾನವಾಗುವವರೆಗೆ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವು ಉಷ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇದುವೇ ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದ ತತ್ವ.

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮನೆಪಾಠವಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬೀಕರಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬೀಕರ್ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದಾದರೆ ಬೀಕರ್ ಕೂಡಾ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ಉಷ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬೀಕರು ನೀರಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡುವುದಾದರೂ ಉಷ್ಣವು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕದಿರುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಬಿಸಿನೀರಿರುವ ಬೀಕರಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದೇ ಉತ್ತಮ.

ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ವಿಧಾನ

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = c ಎಂದೂ

ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ = T ಆಗಿರಲಿ

ನೀರಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ = $mc\theta$

$= 2 \times c\,(353 - T)$

ನೀರಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಲಾಭ = $8 \times c\,(T - 298)$

ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ = ಉಷ್ಣ ಲಾಭ

$$2 \times c\,(353 - T) = 8 \times c\,(T - 298)$$

$$2(353 - T) = 8\,(T - 298)$$

$$706 - 2T = 8T - 2384$$

$$10T = 2384 + 706$$

$$\therefore T = \frac{3090}{10}$$

$$= 309\ K$$

ಕೂಲಂಟ್ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಎಂಜಿನ್ ತಣಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ವಾಹನದ ಬಿಸಿಯಿರುವ ಎಂಜಿನ್‌ನಿಂದ ಕೂಲಂಟ್‌ಗೆ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಎಂಜಿನ್ ತಣಿಯುವುದು ಎಂದು ಮಿಶ್ರಣವಿಧಾನದ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ

ಒಂದು ವಸ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದರಿಂದ ಆ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ? ನಂತರ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಈ ದತ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲೂ ಸಮಯವನ್ನು X ಅಕ್ಷದಲ್ಲೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಗ್ರಾಫ್‌ಎಳೆದು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಿ. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫ್‌ಗೆ ಸಾಮ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ದೊರೆಯುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರ 5.6 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ 60 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ನಂತರ 120 ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯು 0^0 ಎಂದೂ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗುತ್ತಿರುವುದೆಂದೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಆರಂಭವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಗ್ರಾಫಿನ 0 ನಿಂದ A ಯವರೆಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಜರಗುತ್ತಿರುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಒದಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಅಣುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಷ್ಣನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದೆಂದೂ ಆದುದರಿಂದ ಘನೀಕರಣಬಿಂದು ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕರಣಬಿಂದು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಘಮರೂಪ ಹಾಗೂ ದ್ರವರೂಪದ ಸಮತೋಲನ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತು ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ 500J ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಾದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಉಷ್ಣವು 500J ಆಗಿರುವುದು.

ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

ಪ್ರತಿ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಘನವಸ್ತುವು ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಲು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವು ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಉನ್ನತ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಟಿ.ಬಿ.ಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀವನದೊಂದಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಹಿಮಪರ್ವತಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕರಗಿ ನೀರಾಗಿ ಬದಲಾಗದಿರಲು ಕಾರಣ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಅದರ ಪರಿಸರದಿಂದ ದೊರೆಯದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವಾಗ ಅದರ ಪರಿಸರ ಮೊದಲಿಗಿಂತಲೂ ತಣಿಯುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಬೇಗನೆ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪರಿಸರದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ತುಂಬಾ ಸಮಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ ಬೇಗನೆ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.

0°C ಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವಾಗ ಅನುಭವವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ ತಿನ್ನುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ತಂಪು ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗುವುದು ಯಾಕೆ ಎಂಬುದಕ್ಕಿರುವ ಉತ್ತರವನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿ 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾಗಿ ಬದಲಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಧಾರಾಳ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಆದುದರಿಂದ 0°C ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದು ಎಂಬ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳು ತಲುಪಬೇಕು.

ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿರ್ಧಾರ

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ 1

1.5 kg ತಾಮ್ರ ಕರಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ದ್ರವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ $= mL_f$

$= 1.5 \times 180 \times 10^3$

$= 270 \times 10^3$ J

1 kg ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ $= mL_f$

$= 1 \times 335 \times 10^3$

$= 335 \times 10^3$ J

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಬೇಕಾಗುವುದು

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ 2

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, m $= 5$ kg

$L_f = 335 \times 10^3$

ಕರಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣ $= mL_f$

$= 5 \times 335 \times 10^3$

$= 1675 \times 10^3$ J

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ (Vaporisation)

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಅದು ಬಾಷ್ಪೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಎಂದೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಟಿ.ಬಿ.ಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫ್ 5.7ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಜರುಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಮಗು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಹೀಗೆ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ನೀರಿಗೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಇದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು. ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಉಗಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಡುತವು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾದುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ದ್ರವಗಳ ಕುದಿಯುವಬಿಂದು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವಾಗ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೊರೆಯಬೇಕು.

ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಲ್ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 129°C ವರೆಗೆ ಏರುವುದೆಂದೂ ಇದರಿಂದಾಗಿ 1 kg ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಉಷ್ಣವು1 kg ಶುದ್ಧನೀರು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ 29×4200 J ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಲ್ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಕೂಲಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

1 kg ಉಗಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣ $= mL_v$

$= 1 \times 226 \times 10^4$ J

$= 226 \times 10^4$ J

100°Cನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು 30°C ಗೆ ತಣಿಯುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ $= mc\theta$

$= 1 \times 4200 \times 70$

$= 294000$ J

ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣ $= mL_v + mc\theta$

$= 2260000 + 294000$

$= 2554000\ J$

$= 255.4 \times 10^4\ J$

ಬಾಷ್ಪೀಭವನ

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಪಿರಿಟ್, ವಿನೆಗರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೂ ದ್ರವಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಕುದಿಯುವಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಎಂದೂ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಎಲ್ಲಾ ಅಣುಗಳ ಗತಿಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜರಗುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಪರಿಸರದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ನ ಬಲ್ಬ್‌ನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಹತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಜರಗುವಾಗ ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ನೋಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ನೀರು ತಂಪಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಬೆವರುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಫ್ಯಾನಿನ ಕೆಳಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಒದ್ದೆ ಕೈಯನ್ನು ಬೀಸುವಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಶರೀರದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ತಂಪು ಅನುಭವವಾಗುವುದು.

ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ, ಗಾಳಿ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ

ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು, ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪತ್ರಿಕಾ ವಾರ್ತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ.

ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ಇವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಇದುವೇ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬೇಕು. ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯ ಕುರಿತು ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿ ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಮಾಜವನ್ನು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಜಾಗೃತಿಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಚೋದನೆಯು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತರಗತಿಯಿಂದಲೇ ದೊರೆಯಬೇಕು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ ಎಂಬ ಭಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ

1 a) $C = \frac{5}{9}(F - 32)$

$= \frac{5}{9}(491.67 - 32)$

$= \frac{5}{9} \times 459.67$

$= 255.372^{o}C$

b) ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ $= 673\ K$

ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆ $= T - 273$

$= 673 - 273$

$= 400^{o}C$

2 a) ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

b) ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವಬಿಂದು $129^{o}C$ ಆಗಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಕುದಿಯುವಬಿಂದುವಿಗೆ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್‌ಗ್ಲೈಕೋಲ್ ಸೇರಿಸುವಾಗ ನೀರಿನ ಘನೀಕರಣಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು $-37^{o}C$ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಶೈತ್ಯರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹನಗಳ ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಲಂಟ್ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

3) ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಿಂದಾಗಿ ತಂಪು ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಎಂಬ ವಿಶೇಷತೆ.

4) ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ 79ರಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

5) a) ಒದ್ದೆಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮಡಚಿ ಇರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಿಡಿಸಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಬೇಗನೆ ಒಣಗುವುದು.

b) ಒದ್ದೆ ನೆಲವು ಫ್ಯಾನಿನ ಗಾಳಿಗೆ ಬೇಗನೆ ಒಣಗುವುದು.

6) 0^oC ಲ್ಲಿರುವ ಐಸ್ ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿದರೆ

ಐಸ್ ಕರಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಪಾನೀಯಗಳಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಬೇಗನೆ ತಣಿಯುತ್ತವೆ. ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರಿಗೆ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಪಾನೀಯವು ಬೇಗನೆ ತಣಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ $= mc\theta + mL_f$

$= 2 \times 4200 \times 20 + 2 \times 335 \times 10^3$

$= 168000 + 670 \times 10^3 J$

$= 838 \times 10^3$ J

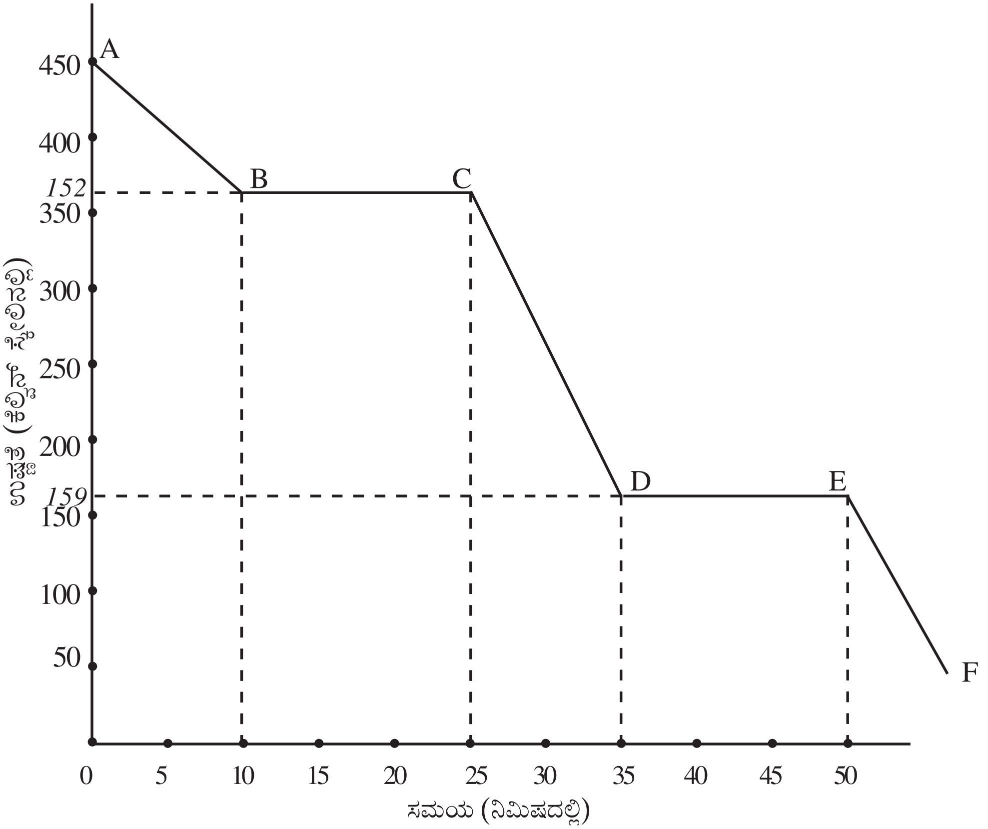
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಷ್ಣತೆ		
ಸೆಲ್ಷ್ಯಸ್ ಸ್ಕೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ (°C)	ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ ಸ್ಕೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ (°F)	ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ (K)
....	32	....
– 196	....	....
....	....	115

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಥನೋಲ್‌ನ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



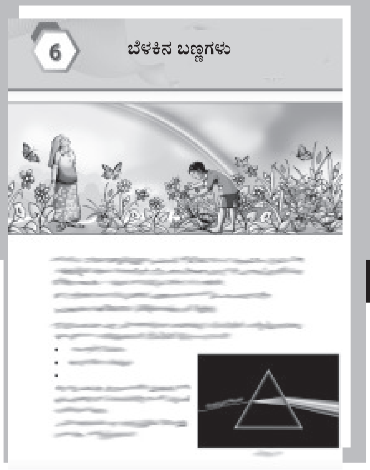
1) A ಯಿಂದ B ಯವರೆಗೆ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಥಿತಿ ಯಾವುದು?
2) ಈ ಪದಾರ್ಥದ ಕುದಿಯುವಬಿಂದು ಎಷ್ಟು?
3) ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥದ ಘನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?
4) ಈ ಪದಾರ್ಥದ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ಎಷ್ಟು?
5) ಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ ಎಷ್ಟು?
6) ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ D ಯಿಂದ E ವರೆಗಿನ ಭಾಗದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಗತಿಚೈತನ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಅವುಗಳ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಕೇಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿತಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಇವುಗಳು ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಜರಗುವಾಗ ತಂಪು ಉಂಟಾಗುವುದು ಯಾಕೆಂದೂ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8.	ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ ಏನೆಂದೂ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸ ಬೇಕಾದುದು
1.	ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
2.	ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿವಿಧ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್‌ನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
3.	ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾವೇನೆಂದೂ ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ವಿಶಿಷ್ಟಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
4.	ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದೂ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
5.	ದ್ರವೀಕರಣಬಿಂದು, ಘನೀಕರಣಬಿಂದು, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಕುದಿಯುವಬಿಂದು, ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
6.	ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆ, ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳು, ಅದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			



6

ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಚಮತ್ಕಾರ ಕುರಿತು ಈ ಅಧಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿದೆ. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋದರೆ ಪಾಠಭಾಗಗಳು ಬಹಳ ರಸವತ್ತಾಗುವುದು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಆಕಾರ, ಬಣ್ಣಗಳ ಪುನಃಸಂಯೋಜನೆ, ದೃಷ್ಟಿಫಲ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಮೊದಲಿನ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ವಿಸ್ಮಯ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು, ಗೌಣ ಬಣ್ಣಗಳು, ಪೂರಕಬಣ್ಣಗಳು, ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಎರಡನೇ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೂರನೇ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೌರವರ್ಣಪಟಲ, ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು, ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ, ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಹಾಗೂ ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಯ ಕುರಿತು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ....

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)
- ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ – ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು – ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು – ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 3)
- ಮೂಲಬಣ್ಣ – ಗೌಣ ಬಣ್ಣ – ಪೂರಕಬಣ್ಣ – ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ – ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (ಪೀರಿಯಡ್ 3)
- ಸೌರವರ್ಣಪಟಲ – ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣ – ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ – ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಮಾನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಬಣ್ಣ – ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ – ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ – ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ **ಸಮಯ – .. ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (4 ಪೀರಿಯಡ್) **ಬೆಳಕಿನ ವಿಭಜನೆ** • ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ - ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು - ವರ್ಣಪಟಲ	• ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಆನಂತರ ಟೋರ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ತರಂಗ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು.	• ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು ವರ್ಣವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗುವುದೆಂದೂ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು - ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ವಕ್ರೀಭವನ - ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಂಡುಬರುವ ಸಮಯ, ದಿಕ್ಕು, ಆಕಾರ	• ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಚಿತ್ರ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು. • ಕೃತಕ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. • ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.	• ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಬಣ್ಣಗಳು ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆ - ದೃಷ್ಟಿಭಲ - ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್ ಡಿಸ್ಕ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ - ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು	• ಎರಡು ಪಟ್ಟಕ ಮತ್ತು ಬಿಳಿಬಣ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ • ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ	• ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ದೃಷ್ಟಿಭಲ ಎಂದರೇನೆಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 (5 ಪೀರಿಯಡ್) • ಸೌರವರ್ಣಪಟಲ - ತರಂಗದೂರ - ಆವರ್ತಾಂಕ - ತರಂಗದ ಚೈತನ್ಯ - ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣ - ಅತಿ ನೇರಳೆ ವಿಕಿರಣ - ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ	• ಸೌರವರ್ಣಪಟಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಾರ್ಟು, ಚಿತ್ರ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ • ಸೌರವರ್ಣಪಟಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು	• ಸೌರವರ್ಣಪಟಲದ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ - ಕ್ರಮರಹಿತ ಆಂಶಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ - ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಚದುರುವಿಕೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ - ಚದರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರ - ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ	• ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು HCl ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ • ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚಾರ್ಟ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	• ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಸೂರ್ಯೋದಯ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ - ವಾಹನಗಳ ಟೈಲ್ ಲ್ಯಾಂಪುಗಳು - ಸಿಗ್ನಲ್ ಲ್ಯಾಂಪುಗಳು • ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ - ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ - ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನಿಂತುನೋಡುವಾಗ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.	• ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜೀವನಾನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು. • ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಚರ್ಚೆ • ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚಾರ್ಟ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.	

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (3 ಪೀರಿಯಡ್) **ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು ಗೌಣ ಬಣ್ಣಗಳು, ಪೂರಕಬಣ್ಣಗಳು** • .... - ಹಸುರು, ಕೆಂಪು, ನೀಲ - ಒಟ್ಟು ಸೇರುವಿಕೆ - ಹಳದಿ, ಮೆಜೆಂಟಾ, ಸಯನ್ - ಪೂರಕಬಣ್ಣ • ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ - ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ - ಹೀರುವ ಬಣ್ಣಗಳು - ಬಿಳಿ - ಕಪ್ಪು • ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ - ಕಲರ್ ಫಿಲ್ಟರುಗಳು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು - ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ - ನಿಗಮನ	• ಹಸುರು, ನೀಲ, ಕೆಂಪು ಎಂಬೀ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುವ ಟೋರ್ಚ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ. ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ • ಮೂಲ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಗೌಣ ಬಣ್ಣ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ, ಚಾರ್ಟ್, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಿದ ಡಿಸ್ಕನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ. • ಮೂಲ ಬಣ್ಣ, ಗೌಣಬಣ್ಣ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಪ್ರಯೋಗ • • ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ರುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚರ್ಚೆ	• ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಗೌಣ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ	• ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚರ್ಚೆ, ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.	
• ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ - ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ - ನಿಗಮನ - ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	• ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಾರ್ಟ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಐ.ಸಿ.ಟಿ	

ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಇರುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಕವಚವಾದ ಓಝೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರ ಸರಿದು, ಇತರರನ್ನು ಕೂಡಾ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಬೆಳಕು ಬಹಳ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪವಾದರೂ ಬೆಳಕಿನಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ತ್ರಿಕೋನಪಟ್ಟಕ, ಪರದೆ, ಸ್ಲಿಟ್, ಟೋರ್ಚ್, ಕಾಗದ ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್ ಡಿಸ್ಕ್, ಸಮತಲದರ್ಪಣ.

ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ

ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೊದಲು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ, ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನಕೋನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಟೋರ್ಚ್ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವರ್ಣಪಟಲದ ಕುರಿತು ಹಾಗೂ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಅದರ ಪಾದದ ಕಡೆಗಿರುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು.

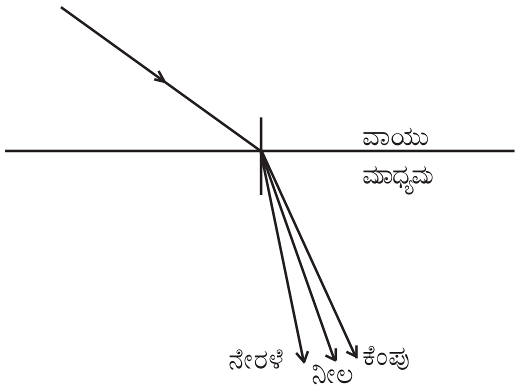
ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳು ನೇರಳೆ, ಇಂಡಿಗೋ, ನೀಲ, ಹಸುರು, ಹಳದಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು (VIBGYOR) ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್ ಮತ್ತು ಟೋರ್ಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ವರ್ಣಪಟಲದ ಬಣ್ಣಗಳು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ವರ್ಣಪಟಲದ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಸಮಾನವೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ವರ್ಣಪಟಲದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪೈಂಟ್ ಮಾಡಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವಾಗ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬೇಕು. ತರಂಗದೂರ ಮತ್ತು ಬಾಗುವಿಕೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ತರಂಗದೂರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬಣ್ಣಗಳಿವೆಯೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕು.

ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಬಾಗುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪುಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆ ಬಾಗುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಇದರಿಂದ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಬಾಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು. ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ಚರ್ಚೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕು.

ವಾಯುವಿನಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪಥವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



1. ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ಎಲ್ಲಾ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ ವೇಗ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು (Co). ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ವಿಭಿನ್ನ ತರಂಗದೂರ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಾಂಕವಿದೆ. ಒಂದು ಘಟಕಬಣ್ಣ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಅದರ ಆವರ್ತಾಂಕ f_o ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರ λ_o ಎಂದಿರಲಿ. ಆಗ $Co = f_o \lambda_o$ ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು ಮತ್ತು $f_o \lambda_o$ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಘಟಕಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ವೇಗವಿರುವುದು.

2. ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕು ಘಟಕಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಆಗಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕಬಣ್ಣದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘಟಕಬಣ್ಣದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಒಂದು ಘಟಕಬಣ್ಣದ ತರಂಗದೂರ ಮತ್ತು ವೇಗವು ವಾಯು ಹಾಗೂ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಳದಿ ಬೆಳಕಿಗೆ, ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಘಟಕಗಳೊಳಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕು, ಹಳದಿ

ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ	ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ	ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ
ತರಂಗದೂರ	λ_o	λ	$\frac{\lambda_o}{\lambda} = \mu$
ವೇಗ	Co	C	$\frac{C_o}{C} = \mu$
ಆವರ್ತಾಂಕ	$f_o = \frac{C_o}{\lambda_o}$	$f = \frac{C}{\lambda}$	$f = f_o$

ಈ ತತ್ವವು ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದು.

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಎಂಬ ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸುವುದರ ಮೊದಲು ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿ ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ತಮ. ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ಬರಲಿ. ಅವರ ಅನುಭವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಿ. ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ನೀರನ್ನು ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿರಬೇಕು. ಬಳಿಕ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು :

- ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಎಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು?
- ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ನಿಂತು ನೀರನ್ನು ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸಿತೋ?
- ನೀವು ಕಂಡ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣಗಳಿದ್ದವು?
- ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದಾಗಿತ್ತು?
- ಕೆಳಭಾಗದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದಾಗಿತ್ತು?
- ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತು?

ಬಿಸಿಲಿರುವಾಗ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಓರೆಯಾಗಿ ಪತನವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿ ನಿಂತು ಬಾಯಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡಿದರೂ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ಪತನವಾಗುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸ್ಪ್ರೇ ಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ನೋಡುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಸಂಜೆಯ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿರುವನು. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಕೆಂಪು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ, ಸಂಜೆ ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದು ಎಂಬ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳು ತಲುಪಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕನು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕು.

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಎರಡು ಬಾರಿ ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಾರಿ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

ಬೆಳಕು ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವಾಗ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರುವುದು. ಆದರೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೇರಳೆಬಣ್ಣ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಯೊಂದಿಗಿರುವ ಕೋನದ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು.

ಬಹಳ ಎತ್ತರದಿಂದ ಅಥವಾ ವಿಮಾನದಿಂದ ನೋಡುವಾಗ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಯಿಂದ 42.7° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ, ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೂ, ಬದಿಗಳಿಗೂ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ವೃತ್ತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನೋಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ 42.7° ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ವೃತ್ತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸದಿರುವುದು.

ಬಣ್ಣಗಳ ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆ

ಎರಡು ಪಟ್ಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮತ್ತು ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಬಳಸಿ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಒಂದನೆಯ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಈ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಎರಡನೆಯ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಮೊದಲು ಜರಗಿದುದರ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದು. ಪಟ್ಟಕಗಳ ಪಾದಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಇರಿಸುದುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿ ಜರಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಪುನಃ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗ ಎರಡನೆಯ ಪಟ್ಟಕದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ನೀಲ ಬಣ್ಣದ ಭಾಗಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ಯವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದು. ಎರಡು ಪಟ್ಟಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಎಡೆಯು ಬಣ್ಣಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳದಿರಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್

ಒಂದು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವೆಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳೂ ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ಅಧ್ಯಾಪಕನು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಿವೆ.

- ಬಣ್ಣಗಳ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾದ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯ ಸೆಕ್ಟರ್ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕು. (ಕ್ರಯೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ)

ಬಣ್ಣಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಡಿಸ್ಕ್ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೋ ಅದರ ಸಮೀಪದ ಇತರ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೋ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವೂ ಹಚ್ಚಿದ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಡಿಸ್ಕ್‌ನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಅದು ಡಿಸ್ಕ್ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಸಮೀಪದ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಅವರ ಅನುಭವವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲಿ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ದೃಶ್ಯಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಏಳುಬಣ್ಣಗಳೂ ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಸೇರಿ ಬಿಳಿಬೆಳಕಿನ ಅನುಭವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಫಲವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಇದು ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ಒಂದು ವಸ್ತು ನಮ್ಮಲ್ಲುಂಟು ಮಾಡುವ ದೃಶ್ಯಾನುಭವವು ಆ ವಸ್ತು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ದೂರ. ಸರಿದರೂ $\frac{1}{16}$ *ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಸಮಯದವರೆಗೆ ನಮ್ಮ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದೆಂದು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.*

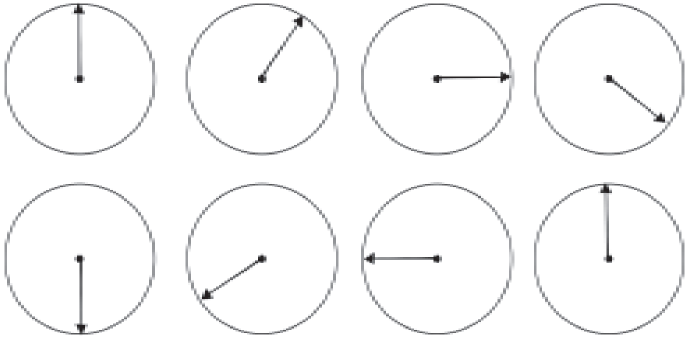
ಮಳೆ ಬರುವಾಗ ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ $\frac{1}{16}$ ರಷ್ಟು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಹನಿ ಸಂಚರಿಸುವಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಹನಿಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ತೋರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಳೆಹನಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ತೋರುವುದು ಮತ್ತು ಇದು ಗಾಜಿನ ದಂಡದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಅಗರಬತ್ತಿಯನ್ನು ವೃತ್ತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಬೆಂಕಿಯ ವೃತ್ತವನ್ನು ಕಾಣಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಫ್ಯಾನ್ ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಅದರ ದಳಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಟಿ.ವಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಿನಿಮಾ ಥಿಯೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಅವುಗಳು ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದೂ ದೃಷ್ಟಿಥಲ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಚಲನದೃಶ್ಯದ 16 ಫ್ರೇಂಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ದೃಶ್ಯದ ಚಿತ್ರಗಳು ಚಲಿಸುವುದಾಗಿ ನಮಗೆ ತೋರುವುದು.

ನೋಟುಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುಟದ ಮೇಲ್ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಬಾಣದ ಗುರುತನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸಿ ರಚಿಸಿ ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪುಟಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ನೋಡಲು ಹೇಳಬೇಕು. ಬಾಣದ ಗುರುತು ತಿರುಗುವಂತೆ ತೋರುವುದು.



ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಗೌಣಬಣ್ಣಗಳು **ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್**

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಟೋರ್ಚ್‌ಗಳು, ಗ್ಲಾಸ್‌ಪೇಪರ್‌ಗಳು, ಸ್ಕ್ರೀನ್

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿಯೋ ಗುಂಪಾಗಿಯೋ ಮಾಡಲಿ.

ಹಸಿರು. ಕೆಂಪು, ನೀಲ ಎಂಬೀ ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರುವ ಭಾಗವು ಬಿಳಿಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಹಸುರು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಸೇರುವ ಭಾಗವು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ, ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲ ಸೇರುವ ಭಾಗವು ಮಂಜೆಂಟಾ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ, ನೀಲ ಮತ್ತು ಹಸುರು ಸೇರುವ ಭಾಗವು ಸಯನ್ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಹಸುರು, ನೀಲ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಎಂಬೀ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಆದರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದರಿಂದ ಈ ಮೂರು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ತೀವ್ರತೆಯಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಮೂಲಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಗೌಣಬಣ್ಣಗಳು ಲಭಿಸುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಪೂರಕ ಬಣ್ಣಗಳು

ಒಂದು ಗೌಣಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಮೂಲಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸುವ ಬಣ್ಣದ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕಬಣ್ಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನೊಂದಿಗೆ ಸಯನ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಸಯನ್ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕಬಣ್ಣಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಪೂರಕಬಣ್ಣ ಸಯನ್ ಅಥವಾ ಸಯನ್‌ನ ಪೂರಕಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು.

ನೀಲದೊಂದಿಗೆ ಹಳದಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಹಸುರನೊಂದಿಗೆ ಮಂಜೆಂಟಾವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದು.

ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ

ಚಿತ್ರ 6.9 ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾಠವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ತೋರುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅಧ್ಯಾಪಕನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ತರಗತಿಯ ಕಿಟಕಿ ಮತ್ತು ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಕತ್ತಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿರಬಹುದು.

ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪತನವಾದ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಒಂಧು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವಾಗ ಅದು ಬಿಳಿಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಅದರ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾದರೆ ಅದು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.

"ಕಪ್ಪು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಣಣವಲ್ಲ, ಬಣ್ಣಗಳ ಕೊರತೆಯಾಗಿದೆ"

100% ಕಪ್ಪು ಎಂಬ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನಮಗೆ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ (Perfect Black Body) ಏನೆಂದರೆ ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ವಸ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದಾದರೆ ಅದು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ

ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಶುದ್ಧನೀರು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದಂತೆ ತೋರುವುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಲರ್ ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು

ಆ ಫಿಲ್ಟರ್‌ನ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೋಕು. ಕೆಂಪು ಹೂವನ್ನು ಹಳದಿ ಫಿಲ್ಟರ್‌ನ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರೆ ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಣುವುದು. ಏನೆಂದರೆ ಹಳದಿ ಫಿಲ್ಟರ್ ಕೆಂಪು, ಹಸುರು ಎಂಬೀ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದು **(ಹಳದಿ = ಕೆಂಪು + ಹಸುರು)**

- ಕೆಂಪು ಹೂವನ್ನು ಹಸುರು ಫಿಲ್ಟರಿನ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರೆ ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಏನೆಂದರೆ ಹಸರು ಒಂದು ಮೂಲಬಣ್ಣವಾದುದರಿಂದ ಹಸುರು ಫಿಲ್ಟರ್ ಹಸುರು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಅಂದರೆ ಕೆಂಪು ಹೂವಿನಿಂದ ಬರುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣವನ್ನು ಹಸುರು ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರ್ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಹಸುರು, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ಟೇಜ್‌ಶೋಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಣರಂಜಿತಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಿದರೆ ಉತ್ತಮ. ಎಂಬೀ ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೆ ಇರಿಸಿ ಬಿಳಿಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಸ್ಕ್ರೀನ್‌ನ ಅಥವಾ ಬಿಳಿಕಾಗದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ಸೋಲಾರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್ — ಸಮಯ: 5 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಚಾರ್ಟ್, ಐ.ಸಿ.ಟಿ, HCl ಆಮ್ಲ, ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್, ನೀರು, ಟ್ರಫ್, ಟೋರ್ಚ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವರ್ಣಪಟಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲಭೂತ ಆಶಯಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆಂದು ದೃಡಪಡಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಚಾರ್ಟ್, ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವರ್ಣಪಟಲದ ವಿಕಿರಣಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು.

ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂಬ ಆಶಯವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು.

ಸೋಲಾರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಸಮೀಪವಿರುವ ಹಾಗೂ ಕೆಂಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವಿರುವ ವಿಕಿರಣವು ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣವಾಗಿದೆ. ಸೌರವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ನೇರಳೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಹಾಗೂ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕಿನ ಸಮೀಪವಿರುವ ವಿಕಿರಣವು ಅಲ್ಟ್ರಾವೈಯಲೇಟ್ ವಿಕಿರಣವಾಗಿದೆ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ, ಮೈಕ್ರೋತರಂಗ, ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್, ಅಲ್ಟ್ರಾವೈಯಲೇಟ್, X-ಕಿರಣ, ಗಾಮಾವಿಕಿರಣ ಎಂಬಿವುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದವುಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿ ಗಾಮಾವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವುದು ಉಷ್ಣಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಕ್ಕಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವರ್ಣಪಟಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಾತಾವರಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮರಹಿತವಾದ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಿಸಿರುವ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹರಡುವುದು ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯೂ ಆಗುವುದು. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದನ್ನು ಗೋಡೆ ಅಥವಾ ನೆಲಕ್ಕೆ ಎರಚಿದಾಗ ಅದು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಕ್ರಿಯೆಯು ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವುದು.

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸುವಾಗ ಪಾತ್ರದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಲಬಣ್ಣ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಮತ್ತು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ನೀಲಬಣ್ಣದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಚದುರುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಹಳದಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಕೆಂಪು ಎಂಬೀ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣಿಸುವುದು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು. ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿಗೆ ಚದುರುವಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಯೋಗದ ಕೊನೆಗೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ದೊಡ್ಡ ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಬೂದುಬಣ್ಣ ಹರಡುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಗೆ ಬಾರದೆ ಉಳಿಯುವುದು.

NB:- ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಏಸಿಡನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪ್ರಯೋಗದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಧಾರಾಳ ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಸಫಲವಾಗದೆ ಹೋಗಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಿಗುಂಟಾಗುವ ಚದುರುವಿಕೆಯ ದರವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಿಗೂ ಉಂಟಾಗುವ ಚದುರುವಿಕೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬೂದುಬಣ್ಣ ಹರಡುವುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯ ದರವು ತರಂಗದೂರದ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಘಾತಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದೆಂದು $\left(\frac{1}{\lambda^4}\right)$ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಆಂಗ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಲೋರ್ಡ್‌ರಾಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವನು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಕಣಗಳಿರುವಾಗ (ಧೂಳು, ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಹೊಗೆ) ಚದುರುವಿಕೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದು. ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೂದುಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರಲು ಇದುವೇ ಕಾರಣ.

ಉದಯಾಸ್ತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಹೊರಗೆ ಬಂದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸಿದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?

ಚರ್ಚೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಅವರು ಮಂಡಿಸಲಿ.

ವಾತಾವರಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ನೀಲಬಣ್ಣದ ಭಾಗದ ಬೆಳಕಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಜೆ ಹೊತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಕನಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಲು ಉಳಿದ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಬಣ್ಣಗಳು ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳು ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ ಎಂಬೀ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಈ ಹೊತ್ತಿನ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಆಕಾಶವನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಕ್ರೀಭವನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಾನದ ಬಳಿಕ ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದ ಮೇಲೆ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾಸವಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದಿಗಂತವು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನು ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ಬಳಿಕವೂ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚದುರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಆಕಾಶಬಣ್ಣ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ವಾಯುವಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಚದುರುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನೀಲ ಬಣ್ಣವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಗೋ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದಿಂದಲೂ ಚದುರಿ ಬರುವ ನೀಲ, ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಕಡುನೀಲ (ಇಂಡಿಗೋ) ಬಣ್ಣಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾದುದೇ 'ಆಕಾಶನೀಲ'.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀಲ ಬಣ್ಣದ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಸಂಧ್ಯಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಉಳಿದ ಸಮಯಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದರಿಂದ

ನೀಲಬಣ್ಣದ ನಷ್ಟವು ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವುದು. ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗದ ಕಾರಣ ಇವೆರಡೂ ಸೇರಿದ ಬಣ್ಣಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗಿರುವುದು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಚದುರುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವು ಕೃಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ.

ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ

ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳೂ ಕಂಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಏನೆಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ಹೊಗೆ, ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಮಂಜು ಇತ್ಯಾದಿ ಇರುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬರುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದೂ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಅಧಿಕ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಕಣಗಳಿರುವಾಗ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ ಸಂಭವಿಸುವುದು.

ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿ

ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಅಧಿಕ ತರಂಗದೂರವಿರುವ ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳು ಚದುರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗದೆ ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯಲು ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವ ಯವಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದಿಯಾದ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಬೇಕು.

ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಆಟದ ಕಾರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ರಿಮೋಟ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
- ಟೆಲಿವಿಷನ್, ಡಿ.ವಿ.ಡಿ., ಲೇಸರ್ ಸ್ಪೀಕರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು
- ರೋಬೋಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು
- ರಿಮೋರ್ಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್
- ಸೀಕ್ರೇಟ್ ಸಿಗ್ನಲಿಂಗ್
- ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ವಕ್ರೀಭವನ
2. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಣ್ಣದ ತರಂಗದೂರವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ.
3. ಹಳದಿಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ, ಏನೆಂದರೆ ಹಸುರು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿದರೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು.
4. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ವಿತರಣೆ.
5. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಧೂಳು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಯಾದ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರವು ಲಭಿಸುವುದು.
6. ಹಸುರು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

   ಹಸುರು ಎಲೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ಕೆಂಪು ಹೂ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ಹಳದಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

   ಹಸುರು ಎಲೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ಕೆಂಪು ಹೂ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

   ಹಸುರು ಎಲೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ಕೆಂಪು ಹೂ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

   ನೀಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

   ಹಸುರು ಎಲೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

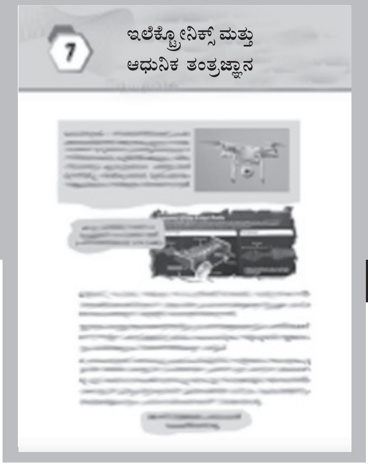
   ಕೆಂಪು ಹೂ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಎಂಬ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಕೃತಕ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಅದರ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ನ್ಯೂಟನನ ಕಲರ್‌ಡಿಸ್ಕ್ ತಯಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಫಲ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಮೂಲಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಗೌಣಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಬಣ್ಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ, ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾದಂತೆ ತೋರಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಸೋಲಾರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8.	ಸೋಲಾರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಕಿರಣಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ವಿತರಣೆ, ಇವುಗಳ ತರಂಗದೂರ, ಆವರ್ತಾಂಕ, ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
9.	ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
10.	ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ, ಉದಯಾಸ್ತಮಾನ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ, ಅಪಾಯ ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ನೀಡಲಿರುವ ಕಾರಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
11.	ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
12.	ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಯ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿ ಸಬೇಕಾದುದು
1.	ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು ವರ್ಣವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದೆಂದೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ ಬಣ್ಣದ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
2.	ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದರೆ ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು ದೊರೆಯುವುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಥಲ ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	ಮೂಲಬಣ್ಣ, ಗೌಣಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
6.	ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಮ್‌ನ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
7.	ಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗದಂತೆ ತೋರಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
8.	ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
9.	ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಯ ಮತ್ತು ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ವಿಕಿರಣಗಳ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			


7
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು
ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

7

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಮುನ್ನುಡಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ ನಮ್ಮ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಬೀರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಭಾವ ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯು ಅದನ್ನು ನಮಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವುದು. ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿರಿಮೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಘಟಕಗಳು ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳ ಸಂಕೇತಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು.

p ವಿಧ, n ವಿಧ ಎಂಬೀ ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದೂ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಡಯೋಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಮತ್ತು ಒಂದು ಡಯೋಡ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಡಯೋಡ್, LED ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆಂದು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಏನೆಂದು ತಿಳಿದು ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್, ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ

ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್, ಎಚ್.ಡಿ. ಪ್ರಸಾರ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ, ಅವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಕುರಿತು ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು.

ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ e-ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು ತಂದೊಡ್ಡುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಜೊತೆಗೆ ಇವುಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತು ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಈ ಯೂನಿಟ್ ಉಪಕಾರಪ್ರದವಾಗಿರುವುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ..

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ವಿಜ್ಞಾನ – ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ – ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ – ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳು – ಸಂಕೇತಗಳು – ಡೋಪಿಂಗ್ – ಡಯೋಡ್‌ಗಳು – ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ – ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು – 1C ಚಿಪ್ಪುಗಳು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು – ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ವಿಧಾನಗಳು – ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾ – ನ್ಯಾನೋಟೆಕ್ನೋಲಜಿ – ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ – ಇ – ಮಾಲಿನ್ಯಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ **ಸಮಯ : 8 ಪಿರೀಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1 (4 ಪೀರಿಯಡ್) **ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್** • ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗವೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. • ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ – ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿರಿಮೆ. • ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ – ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್– ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರ ಕುರಿತಾದ ಕಲಿಕೆ. • ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್‌ಉಪಕರಣಗಳು, ಅವುಗಳ ಘಟಕಗಳು, ಸಂಕೇತಗಳು • ರೆಸಿಸ್ಟರ್, ಡಯೋಡ್, ಎಲ್. ಇ.ಡಿ. ಕೇಪಸಿಟರ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, ಇಂಡಕ್ಟರ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾರ್ಯ, ಸಂಕೇತ, ರಚನೆ. **ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳು** • ಡೋಪಿಂಗ್, n – ವಿಧ, p – ವಿಧ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು, LED ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳು	• ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಆಶಯಗಳು ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿತು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚೆ. • ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುರೋಗತಿಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚೆ. • ಉಪಯೋಗ ರಹಿತವಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಳಚಿ ತೆಗೆದು ಗುರುತಿಸಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಚರ್ಚೆ. ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ, ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಅಲ್ಪವಾಹಕ, • ಡೋಪಿಂಗ್ n- ವಿಧ P - ವಿಧ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ ಡಯೋಡ್ ರೂಪೀಕರಣ – ಚರ್ಚೆ. LED/ ಡಯೋಡ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು ಇವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು,ನಿರ್ವಚಿಸುವುದು. LED ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳು – ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು.	• ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ಮಂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಲು, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಡಯೋಡ್/LED ನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಒಂದು ಡಯೋಡ್ AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ವಿಧಾನ - ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಯರ್ - ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಯರ್	• ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡಯೋಡನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗ, ಔಟ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ರಚಿಸುವುದು, ಚರ್ಚೆ, ACಯನ್ನು ಎಡೆಬಿಟ್ಟಿರುವ DCಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ (ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್, ಗ್ರಾಫಿಕ್‌ಚಿತ್ರ) • ಒಂದು ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ನ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನಲ್ಲಿ 2 ಡಯೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ (ಚಿತ್ರ(7.10)) ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು – ಔಟ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ, ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರ – ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್	• ಡಯೋಡನ್ನು AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್, ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• 2 ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು *npn* - ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, *pnp* - ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, ಎಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್ ಇಂಟೆಗ್ರೇಟೆಡ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್, IC ಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳು. ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು • ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು • ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು • ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ • ದತ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು	• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಡಯೋಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು, ಚರ್ಚೆ, ಹೋಲಿಸುವುದು, *npn*, *pnp* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ICT ಯ ಸಹಾಯ • IC ಚಿಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಘಟಕಗಳು – ಚರ್ಚೆ • ICT ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸುವುದು. ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು IC ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳ ಚರ್ಚೆ, IC ಚಿಪ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ – ಚರ್ಚೆ, ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು.	• ಡಯೋಡ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • IC ಚಿಪ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು

• ಹೋಲಿಸುವುದು, ದತ್ತಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು
 	
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ –2   4 ಪೀರಿಯಡ್
• ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು
- ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ
  • ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್
  • WiFi (ವಯರ್‌ಲೆಸ್ ಫಿಡಿಲಿಟಿ)
  • HD ಪ್ರಸಾರ
ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಗಳು
- ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾ
• ನ್ಯಾನೋಟೆಕ್ನಾಲಜಿ
• ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್
• e-ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಣೆಗೊಳಿಸುವುದರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು – ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ
 	
ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು :
• ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ
• ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು
• ದತ್ತಗಳ ಸಂಗ್ರಹ
• ಹೋಲಿಸುವುದು, ವರ್ಗೀಕರಣ
	• ಚಿತ್ರಗಳು, ಪಟ್ಟಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ದತ್ತಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ಸೆಮಿನಾರ್, ICT ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ನ್ಯಾನೋಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆ – ಚರ್ಚೆ. ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ – ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು – ಚರ್ಚೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.
	
	• ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ e-ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ತಂದೊಡ್ಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, - e-ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವುದರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು – ದತ್ತಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ಸೆಮಿನಾರ್
		• ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ
		
		• e-ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ತಂದೊಡ್ಡುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಪಿಸಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡಬಾರದೆಂಬ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಯೋಜ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ವಿನಿಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವಾಗ ಸಹಕಾರ ಮನೋಭಾವ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುತೂಹಲ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಶಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಇ – ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನರ್‌ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಇತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ನಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು (ಸಿರಾಮಿಕ್, ಕಾರ್ಬನ್, ವಯರ್‌ಬೌಂಡ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು), ಫಿಕ್ಸ್‌ಡ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು, ವೇರಿಯಬಲ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಡಯೋಡ್‌ಗಳು, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು (npn, pnp), IC ಚಿಪ್‌ಗಳು (IC 555, IC 810), ಟೋರ್ಚ್ ಸೆಲ್‌ಗಳು, ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು 3–0–3 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, ಬಲ್ಬ್ (3V), LED ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು, ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು.

ವಿಜ್ಞಾನ – ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಉಪಕರಣಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಗೆ ಹೊರತಾಗಿ ನೀಡಿ, ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗವೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ತಲುಪಬೇಕು. ಇಂತಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ಉದಾ: ಮೋಟರಿನ ಸಂಶೋಧನೆ, ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರಿನ ನಿರ್ಮಾಣ, ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್, ಇ.ಸಿ.ಜಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಆರಂಭದ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್

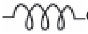
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್, ಇದರ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳು ಮತ್ತು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಉಪಯೋಗ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಏನೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಹಳೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಸ್ವತಃ ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು (Resistors)

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ವಯರ್‌ಬೌಂಡ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ವೇರಿಯಬಲ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒಗಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳಾದ ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ಗಳು, ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಸಂಕೇತವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಜೊತೆಗೆ ವೇರಿಯಬಲ್ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಈ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ಗಳು (Inductors)

ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಇಂಡಕ್ಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ AC ಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ನ ಒಂದು ಇತಿಮಿತಿಯೇನೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಇತರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳಂತೆ IC ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಗ್ರೇಡ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಕೇತ ಯೂನಿಟ್ ಹೆನ್ರಿ (H) ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಯೂನಿಟ್ ಮಿಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ (mH)ಆಗಿದೆಯೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು.

ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು (Capacitors)

ಉಪಯೋಗರಹಿತವಾದ ಒಂಧು ಪೇಪರ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್/ಪೋಲಿಥೀನ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲಿಟಿಕ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಅದರ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪೇಪರ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ನ ಒಳಗೆ ಡೈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಆಗಿ ಪೇಪರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪೇಪರ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲಿಟಿಕ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳು (Semiconductors)

ಅಲ್ಪವಾಹಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಆಧುನಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಂದೊಡ್ಡಿದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ENIAC ನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ, ಇಂದಿನ ಮೈಕ್ರೋ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ವ್ಯಾಕ್ಯುಂಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಮತ್ತು ಬಳಿಕ ಬಂದ ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಡಯೋಡ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು.

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಡೋಪಿಂಗ್ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದೆಂದು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

n - ವಿಧ, p - ವಿಧ ಎಂಬೀ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳನ್ನು ಡೋಪಿಂಗ್‌ನ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಡಯೋಡ್ (Diode)

ವಿವಿಧ ಡಯೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಡಯೋಡ್‌ನ ತಯಾರಿ, ಅದರ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಸರಳವಾದ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

1 N 4002, 1N 4003 ಮೊದಲಾದ ಡಯೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಗುರುತು ಇರುವುದು. BY ಸಿರೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಡಯೋಡ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಆ ರೀತಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು ಇವುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಲೈಟ್ ಎಮಿಟಿಂಗ್ ಡಯೋಡ್ (Light Emitting Diode - LED)

ಡಯೋಡ್‌ಗಳ ಬದಲು ಮಂಢಲದಲ್ಲಿ LED ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಬಲ್ಬುಗಳ ಬದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ LED ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ತಲುಪಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. LED ಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. LED ಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಯೋಗಗಳಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು.

- ರೂಂ ಲ್ಯಾಂಪ್ • ಅಲಂಕಾರ ದೀಪಗಳು, • LED ಟಿ.ವಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ

LED ಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳು

- ಪವರ್ ಕಡಿಮೆ
- ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದು
- ಬಾಳ್ವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು
- ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ ಕಡಿಮೆ
- ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವುದು.

ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ (Rectification)

ಚಿತ್ರ 7.8ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸಾಧಾರಣ ಡಯೋಡಿನ ಬದಲು ಒಂದುLEDಯನ್ನು ಉದ್ದದ ತಂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿ LED ಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ತಿರುಗಿಸಿ ತೋರಿಸಿ ಮುಂಧಕ್ಕೆ ಒಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತೊಂದು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಟ್ರೊಬೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಇಫೆಕ್ಟ್ (Stroboscopic effect) ನ ಆಧಾರದಲ್ಲೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕವೂ ವಿವರಿಸಬೇಕು (Edubuntu Application School Resource. Resource for X ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ Electronics).

ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ (Full wave rectification)

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲ(ಚಿತ್ರ 7.10) ವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮತ್ತು ಏನಿಮೇಶನ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಆಶಯದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. 3–0–3 ಸ್ಟೆಪ್‌ಡೌನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, IN 4003 ಡಯೋಡ್‌ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಯರ್‌ನಿಂದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಆಶಯದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು (Transistors)

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನಾ ಸ್ವಬಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ

ಮಾಡಿ npn, pnp ಎಂಬೀ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳಿವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಏಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್ (Amplification)

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಏಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು 7.13, 7.14, 7.15 ಎಂಬೀ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಲುಪಿಸಬೇಕು. ಏಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೇ ಹೊರತು ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಇಂಟಗ್ರೇಟೆಡ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳು (Integrated circuits)

ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಅಲ್ಪವಾಹಕ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳಾದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ಕೇಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು, ಡಯೋಡ್‌ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿರುವ (integrated)ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ IC ಚಿಪ್, IC ಚಿಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕವಾದ ಇಂಡಕ್ಟರನ್ನು ಇಂಟಿಗ್ರೇಟ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು IC ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. IC ಚಿಪ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಸೆಸರ್‌ಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಬಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಆಧುನಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಮನದಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳು, ಪಟ್ಟಿ, ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

- ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ
  - ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್
  - HD ಪ್ರಸಾರ
- ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾ
- ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ
- ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಶಯಗಳು, ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಉಪಯೋಗಗಳು, ಇತರ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಸೆಮಿನಾರ್ ಪೇಪರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೀಡಬಹುದಾದ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು:

- ವಾರ್ತಾವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಧುನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬುದರಿಂದ ಏನನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವಿರಿ?
- ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಗಳು ಯಾವುವು? ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಯಾವುವು?
- ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ವೇಗ.
- ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ WiFi ಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಯಾವುವು?
- ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಿಕ್ಸೆಲ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವೇನು?

  ಚಿಕ್ಕ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು – ಸಿ.ಸಿ.ಟಿ.ವಿ, ಕ್ರೀಡಾಂಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಲೈವ್ ಟೆಲಿಕಾಸ್ಟಿಂಗ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು.
- HD ಪ್ರಸಾರದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ, ಉದಾಹರಣೆಗಳು

  HD ಲಭ್ಯವಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನೋಲಜಿ

- ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನೋಲಜಿಗೆ ಆ ಹೆಸರು ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನೋಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ?
- ನ್ಯಾನೋ ಟೆಕ್ನೋಲಜಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು.
- ಆಂತರಿಕ ಅವಯವಗಳ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನ್ಯಾನೋ ಯಂತ್ರಗಳು.

ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್

- ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳು
- ಡ್ರೋನ್‌ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಭಾವ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ ಹಾಗೂ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

e – ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಪಾಠಪುಸ್ತಕ, ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು, ದಿನಪತ್ರದ ಪಂಕ್ತಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ e-ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ರಾಶಿಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಬಂಧವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು (ಪಟ್ಟಿ e-ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮೂಲಗಳು, ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಘಟಕ, ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮೂಲಗಳು	ಹಾನಿಕಾರಕ ಘಟಕ (Halmful component)	ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನ (Health Hazards)
ಪ್ರಿಂಟೆಡ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಬೋರ್ಡ್ (PCB) ಗಳ ಸೋಲ್ಡರ್, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮೋನಿಟರ್‌ಗಳ ಪೇನೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್‌ಗಳು.	ಸೀಸ lead (pb)	ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹ ಮತ್ತು ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನಾ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗವನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಮೆದುಳಿನ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಚಿಪ್, ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು, ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳು	ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ (cd)	ಮನುಷ್ಯನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅನಂತರ ಸರಿಪಡಿಸಲಾಗದಂತಹ ಹಲವಾರು ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ ಮತ್ತು ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತೊಂದರೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
ರಿಲೇ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು, ಪ್ರಿಂಟೆಡ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಬೋರ್ಡುಗಳು	ಪಾದರಸ (Hg)	ಮೆದುಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಮೀನು ಸೇವಿಸುವವರ ಶ್ವಸನಾಂಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚರ್ಮವನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಲೋಹಗಳ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಾಲ್ವನೈಸ್ ಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ಟೀಲ್ ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳು, ಸ್ಟೀಲ್ ಹೌಸಿಂಗ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾರ್ಡನರ್‌ಗಳು (Hardener).	ಕ್ರೋಮಿಯಂ (Cr)	ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. (Asthmatic Bronchitis) DNA ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
ಕೇಬಲ್‌ಗಳು, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಹೌಸಿಂಗ್‌ಗಳು.	ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು	ಇವುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಡಯೋಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಶರೀರದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿ ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಮತ್ತು ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಹೌಸಿಂಗ್.	BFR ಬ್ರೋಮಿನೇಟೆಡ್ ಫ್ಲೇಂ ರಿಟಾರ್ಡೆಂಟ್	ಅಂತಃಸ್ರಾವ ವ್ಯೂಹದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ತೊಂದರೆಗೊಳಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
ಕೇಥೋಡ್ ರೇ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳ (CRT) ಮುಂದಿನ ಪೇನಲ್	ಬೇರಿಯಂ (Ba)	ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಇದಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟರೂ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಹೃದಯ, ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಸ್ಪ್ಲೀನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ತೊಂದರೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.
ಮದರ್‌ಬೋರ್ಡ್	ಬೆರಿಲಿಯಂ (Be)	ಕಾರ್ಸಿನೋಜನಿಕ್ (ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಅರ್ಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು), ಧೂಳು, ಹೊಗೆಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡಿದರೆ ಕ್ರೋನಿಕ್ ಬೆರಿಲಿಕೋಸ್ಟಸ್ (Berryllicosts) ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ನರವಲಿಯಂತ((Wart) ಚರ್ಮ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

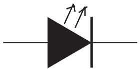
1. (a) ಡಯೋಡ್, ರೆಸಿಸ್ಟರ್, ಕೇಪಾಸಿಟರ್, npn ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, pnp ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್
   (b) IC ಚಿಪ್
   (c) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಿರಿಮೆಗಳು.
2. (a) ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಮೊದಲ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್‌ನ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದು.
   (b) ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.
3. (a) ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು
   (b) ಕಡಿಮೆ ಭಾರದ ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ ಸ್ಕ್ರೀನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು
   (c) ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಬ್ಲೋಕುಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸಲಿರುವ ನ್ಯಾನೋ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು
   (d) ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೋ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು
4. ಪಾಠಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಮಂಡಿಸಲಿ.

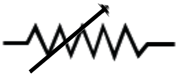
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬಿಟ್ಟ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

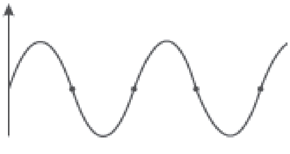
ಕೆಸಿಸ್ಟರ್ :

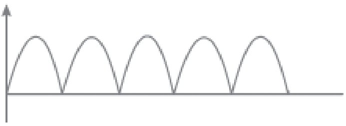
ಕೇಪಾಸಿಟರ್ : ....

ಲೈಟ್ ಎಮಿಟಿಂಗ್ ಡಯೋಡ್ : 

 : ....

ಡಿಸ್ಕ್ ಟೈಪ್ ಕೇಪಾಸಿಟರ್ :

AC ಮೂಲದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ : 

ಒಂದು DC ಜನರೇಟರ್‌ನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ : 

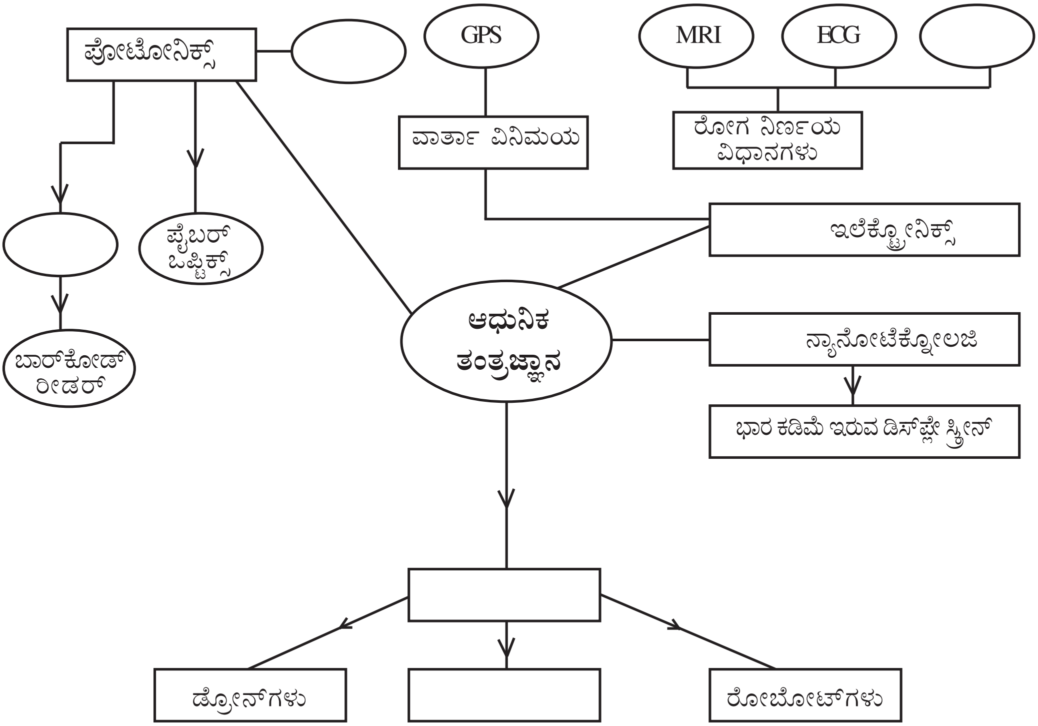
ಒಂದು ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಯರ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ :

ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಯರ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ :

ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್ 2

ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ (concept map) ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

(ಲೇಸರ್ ಒಪ್ಟಿಕ್ಸ್, ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ರೋಬೋಟ್, ಇನ್ಸ್‌ಪೆಕ್ಷನ್ ರೋಬೋಟ್ ಇ.ಇ.ಜಿ)



ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

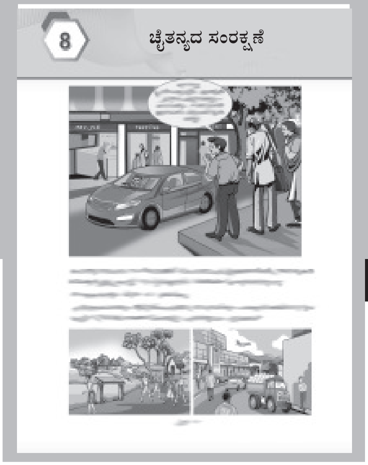
ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕಗಳು	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಮಂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
2.	ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಮಂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
3.	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕವಾದ ರೆಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ಕೆಪಾಸಿಟರ್‌ಗಳು, ಡಯೋಡ್‌ಗಳು, ಇಂಡಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿದು, ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಉಪಯೋಗಗಳೇನೆಂದು ಮಂಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಮಂಡಲದ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ಡೋಪಿಂಗ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಮತ್ತು npn, pnp ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಡೋಪಿಂಗ್ ನಡೆಸಿ ಡಯೋಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
8.	ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಫೋರ್ವರ್ಡ್ ಬಯಾಸಿಂಗ್, ರಿವರ್ಸ್ ಬಯಾಸಿಂಗ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
9.	LED ಯನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಇಂಡಿಕೇಟರ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಹಿಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದು ಮಂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
10.	ಡಯೋಡ್‌ನ್ನು AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಔಟ್‌ಪುಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನ ಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
11.	2 ಡಯೋಡ್‌ಗಳನ್ನು AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಇದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಔಟ್‌ಪುಟ್‌ನ ಗ್ರಾಫ್‌ನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಫುಲ್‌ವೇವ್ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
12.	ಡಯೋಡ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಇವುಗಳ ಬಾಹ್ಯರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
13	ಆಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.		
14.	IC ಚಿಪ್‌ಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಚಿಕ್ಕದಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

15.	ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್, WiFi, ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾ, HD ಪ್ರಸಾರ, ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್, ನ್ಯಾನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನಗಳಾದ ECG, EEG, MRI, ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೌಂಡ್ ಸ್ಕೇನರ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಏನೆಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವರು.		
16.	e -ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸಲು e-ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲನೆ ಮಾಡಲು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕಗಳು	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬೇಕಾದುದು
1.	ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
2.	ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
3.	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
4.	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಂಕೇತಗಳ ಸರಿಯಾದ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
5.	ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಡೋಪಿಂಗ್ ಮಾಡಿ ಡಯೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
6.	ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಫೋರ್ವರ್ಡ್ ಬಯಾಸಿಂಗ್, ರಿವರ್ಸ್ ಬಯಾಸಿಂಗ್ ಎಂಬ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
7.	LEDಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಕೇಟರ್‌ಗಳಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
8.	ಡಯೋಡನ್ನು, AC ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			

9.	ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
10.	ಡಯೋಡ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಇವುಗಳ ಬಾಹ್ಯರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
11.	ಆಂಪ್ಲಿಫಿಕೇಶನ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
12.	IC ಚಿಪ್‌ನ ರಚನೆ, ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
13.	ಫೋಟೋನಿಕ್ಸ್, WiFi ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾ, HD ಪ್ರಸಾರ, ನ್ಯಾನೋ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ರೋಬೋಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
14.	e- ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			



8

ಚೈತನ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯಾವುವು? ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು? ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಚೈತನ್ಯದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲವೇ? ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ತಲುಪಿರುವುದು? ಎಂದು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವುದು. ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅದು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಲೂ ಅಂತಹ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಈ ಪಾಠಭಾಗವು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ಇಂಧನಗಳು – ಉರಿಯುವಿಕೆ – ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆ – ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು – ಇಂಧನದ ದಕ್ಷತೆ – ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 (ಪೀರಿಯಡ್ 4)

- ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ – ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ – ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ – ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು – ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನ, ಸಮ್ಮಿಲನ– ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು – ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ. ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ – ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಸಮಯ : 8 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 ಇಂಧನಗಳು 4 ಪೀರಿಯಡ್ • ವಿವಿಧ ತರದ ಇಂಧನಗಳು • ಉರಿಯುವಿಕೆ - ಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆ - ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆ • ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು - ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ - ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು - ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ - ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ • ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆ • ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ–ಯೂನಿಟ್ kJ/kg • ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಯೂಯೆಲ್ ಸೆಲ್ • ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು - ಬಯೋಮಾಸ್ - ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ - ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ	• ಚಿತ್ರ 8.1ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಇಂಧನಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು. • ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 8.1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು • ಪಟ್ಟಿ 8.2ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಸುತ್ತಿದ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಸಿದ ಕಾಗದವನ್ನು ಉರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆ – ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ವಾಹನ ಹೊಗೆ ಪರಿಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರದ ಸಂದರ್ಶನ • ಚಿತ್ರ 8.3, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. • ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು. • ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. • ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿ, ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ತಮ ಇಂಧನದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. • ಬಯೋಮಾಸ್–ಎಂದರೇನೆಂದು ಇದು ಉರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಪರಿಹಾರಗಳು – ಚರ್ಚೆ • ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು – ಚರ್ಚೆ	• ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳ ಲಭ್ಯತೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿರುವ ನಿಯಂತ್ರಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ವಿವಿಧ ತರದ ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಧನದ ದಕ್ಷತೆ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನಿಗಿರುವ ಇತಿಮಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಸೌರಚೈತನ್ಯ, ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್, ಗಾಳಿ ಮೊದಲಾದ ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2. ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ 4 ಪಿರೇಡ್ • ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ • ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ • ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯ - ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ - ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್ - ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ - ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು • ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ - ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್ - ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಶನ್ • ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು • ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ (Green energy) • ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ • ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆ	• ಚಿತ್ರ 8.7ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸಮಾನ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲಿನ ಪ್ರಯೋಜನ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ಸೆಮಿನಾರ್ • ICT • ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ICT • ಟಿ.ವಿ., ಚಿತ್ರ, ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿಗಳು, (ಕೊಲಾಷ್) – ಯಾವ ದುರಂತದ ಕುರಿತೆಂದು – ಚರ್ಚೆ • ICT • ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್ • ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ವಿಧಾನ – ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಶನ್ • ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗದೆ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು– ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರ 8.10 ಚರ್ಚೆ – ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಕುರಿತಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ. • ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ, ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪವರ್ ಕಟ್ಟಿಂಗ್, ಲೋಡ್‌ಶೆಡ್ಡಿಂಗ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಕಾರಣ – ಚರ್ಚೆ– ಕ್ರೋಢೀಕರಣ • ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳು– ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳು– ಪೋಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿ.	• ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ತಿಳಿದು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು

- ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾದುದೆಂಬ ಜ್ಞಾನ.
- ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಮನೋಭಾವ

ಯೂನಿಟ್‌ನೆಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಇಂಧನಗಳು ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಕಾಗದ, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಪಾಠದ ಆರಂಭದ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಾಠಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಚಿತ್ರ 8.1 ಆಧಾರವಾಗಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವು ಎಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ, ವಾಹನಗಳ ಅಮಿತವಾದ ಉಪಯೋಗ ಕಟ್ಟಡದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಚೈತನ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಿ.

ಹೊಸ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಘನ: ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಮಸಿ, ಬೆರಣಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕೋಕ್

ದ್ರವ: ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಫ್ಯೂಯಲ್ ಓಯಿಲ್, ಪವರ್ ಕೆರೋಸಿನ್ (power kerosene)

ಅನಿಲ: ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ., ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್, ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ., ಕೋಲ್‌ಗೇಸ್, ಹೈಡ್ರಜನ್, ವಾಟರ್‌ಗ್ಯಾಸ್ (A mixture of carbon monoxide and hydrogen).

ಒಲೆಯನ್ನೂದುವುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಭವವಾಗಿರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭಿಸುವುದರಿಂದ ಬೆಂಕಿಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉರಿಯುವುದೆಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾಗದವನ್ನು ಸುತ್ತಿಯೂ ಬಿಡಿಸಿಯೂ ಉರಿಸಿದಾಗ ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಸಬೇಕು.

ಸುತ್ತಿದ ಕಾಗದ	**ಬಿಡಿಸಿದ ಕಾಗದ**
ಹೆಚ್ಚು ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು	ಹೊಗೆ ಕಡಿಮೆ
ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದು	ವೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದು
ಮಸಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ	ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೂದಿಯಾಗುವುದು
ಕೆಲವು ಭಾಗ ಉರಿಯದೆ ಬಾಕಿಯಾಗುವುದು	ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದು

ಸುತ್ತಿದ ಕಾಗದವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಅಭಾವ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಒಂಭತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿ ಬರೆಯಲಿ.

CO_2, CO, ಮಸಿ, ನೀರಾವಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು

ಉರಿಯುವಿಕೆಯೆಂಬುದು ಇಂಧನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಓಕ್ಸಿಜನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ ಕ್ಲೋರಿನಿನಲ್ಲಿ ಜ್ವಲಿಸುವುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಓಕ್ಸಿಜನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆಗಿರುವ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು

- ಒಣಗಿರಬೇಕು.

  ಕಟ್ಟಿಗೆಯಂತಿರುವ ಘನವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಒಣಗಿರಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.
- ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಓಕ್ಸಿಜನ್
- ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲಿರುವ ಸೌಕರ್ಯ.

ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು

- ಇಂಧನ ನಷ್ಟ
- ಸಮಯ ನಷ್ಟ
- ಆರ್ಥಿಕ (ಹಣ) ನಷ್ಟ
- ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನೀಕರಣ
- ಹೊಗೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.
- CO, ಮಸಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಗೆ ರಹಿತ ಒಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು.

- ಮನೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವುದು.
- ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ರೋಗಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.
- ರಕ್ತದ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಗಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಇಂಧನ ನಷ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.
- ಸಮಯದ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ವಾಹನದ ಹೊಗೆ ತಪಾಸಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನೋಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಇತರ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವರು.

ವಾಹನ ಹೊಗೆ ತಪಾಸಣಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸುವಾಗ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

- ಹೊಗೆ ತಪಾಸಣೆ ನಡೆಸುವುದು ಹೇಗೆ?
- ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯುವರು?
- ಅದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಳೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗುವುದು?
- ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬೇಕು?

- ವಾಹನಗಳ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮತ್ತು ವೇಗವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದೇ?
- ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಾಹನ ಮಾಲಕರು ಯಾವ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು?

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಎಲ್ಲ ಹಿತರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ವಾಹನ ಹೊಗೆ–ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡುವರು. ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನೋಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಅನಿಲಗಳು ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನೀಕರಣ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಇಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ಹಂಚಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿರುವವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ದಾಖಲಿಸಲಿ.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು

ಕಾರ್ಟೂನ್ ಚಿತ್ರ 8.3ರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ ಆರಂಭಿಸುವ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋಸ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್, ಸೈಕಲ್ ಬಾಡಿಗೆಗೆ, ಜನರು ಕಾಲ್ನಡೆ, ಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಎತ್ತಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಲು ಕಾರಣಗಳೇನಾಗಿರಬಹುದು ? ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇರುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ.

ಇಂದು ವಾಹನಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ (ಆಟೋಗ್ಯಾಸ್), ಸಿಎನ್‌ಜಿ ಮೊದಲಾದ ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಫರ್ನಸ್ ಆಯಿಲ್, ಎಲ್‌ಎನ್‌ಜಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೋಕೆಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಮೂಲವನ್ನು ಇಂಧನದೊಂದಿಗೆ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.

- ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ, ಡೀಸೆಲ್, ನಾಫ್ತಾ $\rightarrow$ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ
- ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ. $\rightarrow$ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲ
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು $\rightarrow$ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು
- ಹೈಡ್ರಜನ್ $\rightarrow$ ನೀರು

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ್ನು ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಿ.

- LPG
- Petrol
- ಡೀಸೆಲ್
- ನಾಫ್ತಾ
- Bitumin
- Aviation petrol
- ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ
- Fuel oil
- Paraffin wax

ಇವುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪಾರಾಫಿನ್ ವೇಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಿಟುಮಿನ್ ರೋಡನ್ನು ಟಾರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಎನ್‌ಜಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ

ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಮಲಿನೀಕರಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ದಕ್ಷತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಲ್‌ಪಿಜಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸುವ ಈಥೈಲ್ ಮರ್‌ಕೇಪ್ಟ್‌ನ್ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ವಾಸನೆಯ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಎಲ್‌ಪಿಜಿಯ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರೆ ಭೀಕರ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಗ್ಯಾಸ್ ಸೋರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಿಟಕಿ ಮತ್ತು ಬಾಗಿಲುಗಳ್ನು ತೆರೆದಿಡಿರಿ. ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗೀರಬಾರದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಮೊದಲಾದ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಿರುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ (Fractional distillation)

ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯೆಂಬುದು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತಣಿಸಿದಾಗ ಅಗತ್ಯವಾದ ಘಟಕವು ಲಭಿಸುವುದು. ಘಟಕಗಳೊಳಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 25^0C ಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳೊಳಗೆ 25^0C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವಾಗ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 25^0C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ದ್ರವ ಓಕ್ಸಿಜನ್, ದ್ರವ ನೈಟ್ರಜನ್, ಆರ್ಗನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಾಯುವಿನ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವರು. ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ Chlorosilanes ನ್ನು high purity silicon ನ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ತಯಾರಿಸುವರು.

Destructive distillation

ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಎಂಬ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ರಿಟೋರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

destructive distillation. ಎಂಬುದು ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯಂತಹ ಸರಳವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲ. ಇದು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇರುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸರಳವಾದ ಬಾಷ್ಪಗೊಳ್ಳುವ ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

CNG	LNG	LPG
ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ	ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.	ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಾಟ ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟ	ಕೊಂಡುಹೋಗಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.	ಕೊಂಡುಹೋಗಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ.
ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವು ಮಿಥೇನ್ ಆಗಿದೆ.	ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವು ಮಿಥೇನ್ ಆಗಿದೆ.	ಪ್ರೊಪೇನ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯುಟೇನ್ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ವಾಯುವಿನ ಅಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ನಡೆಸುವರು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ destructive distillation ಉಂಟಾಗುವ ಪದಾರ್ಥದ ದೊಡ್ಡ ಪರಮಾಣುಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಕುರಿತು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

- ಯಾವ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ?
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಸಿಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುವು?
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನವೆಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ವಾಯುವಿನ ಅಭಾವದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡವುಗಳಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಭೂಮಿಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕೊಳೆತು ರೂಪುಗೊಂಡವು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಆಗಿದೆ.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಕುರಿತು ಗಳಿಸಿದ ಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಷ್ಟೂ ಹಾಳು ಮಾಡಬಾರದೆಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಗಳು.

- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದಾಗಿದೆ. ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿರಿ.
- ಪೆಟ್ರೋಲ್ ನನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಲು ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಭೂಮಿಯಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿರಿ.
- ವಾಹನಗಳ ಅನಗತ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿರಿ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಉಂಟಾಗಿರುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನು ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇದರ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ಅಳತೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಗೆರಟೆಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯದ ಅಳತೆಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯದ ಅಳತೆಯು ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆ

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸಿಲಿಂಡರ್ 14.2 kg ಇರುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿ 14.2 kg ಅಡುಗೆ ಅನಿಲವನ್ನು ತುಂಬಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ನಾಲ್ಕು ಸದಸ್ಯರಿರುವ ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ 14.2 kg ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಿಗೂ ಸಾಕಾಗಲಾರದು. ಇದರಿಂದ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಗಿಂತ ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಗೆ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಯೂನಿಟ್ ಜೂಲ್/ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ. ಆಗಿದ್ದರೂ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಕಿಲೋಜೂಲ್/ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಆಗಿರುವುದು. ಮೆಗಾಜೂಲ್/ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಆಗಿಯೂ ಇದನ್ನು ಹೇಳುವುದಿದೆ.

ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಇಂಧನವಾಗಿದೆ. ಗೃಹಬಳಕೆಗೆ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯುವ ಮತ್ತು ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಇದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕಾದ ಇತರ ಗುಣಗಳು

1. ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯಬೇಕು.
2. ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಬಯೋಮಾಸ್

ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಬಯೋಮಾಸ್ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಉರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು.

- ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ
- ವಾಸನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನೋಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತಿರುವ ಅನಿಲಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಘನ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳನ್ನು ರಾಶಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಮಿಥೇನ್, ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಾಸನೆಯಿರುವ H_2S ಮೊದಲಾದ ಅನಿಲಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಇದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ವಾತಾವರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೈವ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳನ್ನು ರಾಶಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಇಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಇಲಿಜ್ವರ, ಕೊಲೆರಾ ಮೊದಲಾದ ರೋಗಗಳು ಹರಡಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೊಳ್ಳೆ ಮತ್ತು ನೊಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಇದು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೈವಿಕ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳನ್ನು ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಿಸಿದರೆ

- ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ.
- ನೊಣ, ಇಲಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಉತ್ತಮ ಅನಿಲ ಇಂಧನವಾದ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಲಭಿಸುವುದು.
- ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಸ್ಲರಿಯನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಈ ಚರ್ಚೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಯೋಮಾಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಇದರಿಂದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

ವ್ಯಕ್ತಿ ಶುಚಿತ್ವದಂತೆ ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವವನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಮನೆಯ ಬಯೋಮಾಸ್ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿ ಎಸೆಯಬಾರದು. ಇದನ್ನು ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಅತೀ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮನೆಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು– ಖರ್ಚು ಮಾಡುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಫಲವು ಸಿಗಲಾರದು.
- ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಆದಾಯಕರ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅತೀ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕೃಷಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಲಭಿಸುವುದಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಫಲ ಮತ್ತು ಲಾಭವು ಲಭಿಸಬಹುದೆಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಬೇಕು.
- ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವವು ದೇಶದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಮೂಲ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ವ್ಯಕ್ತಿ ಶುಚಿತ್ವದೊಂದಿಗೆ ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್‌ನ್ನು ಪಿ.ಟಿ.ಎ. ಸಭೆಯ ಮೂಲಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ **ಸಮಯ: 4ಪೀರಿಯಡ್**

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಸೋಲಾರ್‌ಪ್ಯಾನೆಲ್, ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್, ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಕುಕ್ಕರ್, ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಬಯಲು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು, ನೆಡುಂಬಶ್ಶೇರಿ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಸೌರಚೈತ್ಯದ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಇರುವ ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿಗಳು, ಅನರ್ಟ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಲಘು ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯಗಳ ಮೂಲವು ಸೂರ್ಯನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ

ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಆಹಾರದಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಳಕೆದಾರರಾದ ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಹರಿತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ನಮಗೆ ಲಭಿಸುವುದು. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು– ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್, ಸೋಲಾರ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್, ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್.

ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್

ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಮೋಡವಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ರಾತ್ರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನೆಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತನ್ನು ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕೆಲವೊಂದು ದ್ವೀಪಗಳು ಹಾಗೂ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಲಾರ್ ಪೇನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯ

ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಪೈಪ್ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೀರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವಿಕಿರಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಲು ಕಪ್ಪಾದ ಮತ್ತು ದೊರಗಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದುದರಿಂದ ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರಿನಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಪೈಪ್ ಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ದೊರಗಾಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರುವರು.

ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರು ಸಣ್ಣ ಟಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಟಾಂಕಿಯ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತಂಪಾದ ನೀರು ವಾಟರ್ ಹೀಟರಿನ ತಾಮ್ರದ ಪೈಪುಗಳಿಗೆ ಹರಿದು ಬರುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ಸಂವಹನ ಪ್ರವಾಹದ ಮೂಲಕ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರು ಸಣ್ಣ ಟಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು. ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ಟಾಂಕಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಟಾಂಕಿಯಿಂದ ಬಿಸಿನೀರು ಲಭಿಸಲು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕಿರುವ ಪೈಪ್ ಟಾಂಕಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಉಷ್ಣ ಲಭಿಸುವಲ್ಲಿ ವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಸಂವಹನ ಪ್ರವಾಹವು ಜರಗುವುದು. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಸಣ್ಣ ಟಾಂಕಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು, ಹೋಟೆಲ್ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಒಂದು ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ. ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು, ಪಾತ್ರೆ ತೊಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು ಈ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್

ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರಾವಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಜನರೇಟರನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಚೈತನ್ಯವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನಲ್,

ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರ್, ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್, ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್ ಮತ್ತು ಸೋಲಾರ್ ಕುಕ್ಕರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಸೌರ ತಾಪವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು

ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು, ಮಿಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಗಾಳಿಬೀಸುವಾಗ ಅದರ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಶಾಫ್ಟ್ ತಿರುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ಈ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಬಯಲುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಗಾಳಿ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿ ಲಭಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು. ಕೇರಳದ ಪಾಲಕ್ಕಾಡ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಂಚಿಕ್ಕೋಡ್, ಅಗಳಿ ಮತ್ತು ಇಡುಕ್ಕಿಯ ಕಾಮಕ್ಕಲ್‌ಮೇಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಬಯಲುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕೆಎಸ್‌ಇಬಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವರು. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಬಯಲುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ

ಚಿತ್ರ 8.11ರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬೇಕು. 1945 ಆಗಸ್ಟ್ 6ಕ್ಕೆ ನಡೆದ ದುರಂತ ಮತ್ತು ಆಗಸ್ಟ್ 6ನ್ನು ಹಿರೋಶಿಮಾ ದಿನವಾಗಿ ಆಚರಿಸುವುದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನವು ಮನುಷ್ಯ ರಾಶಿಯ ವಿನಾಶಕ್ಕಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗಬೇಕೆಂಬ ಸಂದೇಶ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನ (ಫಿಶನ್)

ಪರಮಾಣು ಭಾರ ಅಧಿಕವಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಭಾರವಿರುವ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಎರಡೋ ಮೂರೋ ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳು ಮತ್ತು ಧಾರಾಳ ಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದು.

$$_{92}U^{235} + _0n^1 \rightarrow _{56}Ba^{141} + _{36}Kr^{92} + 3_0n^1 + \text{ಚೈತನ್ಯ}$$

ಇದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್ ಆಗಿದೆ. ಫಿಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ. ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪದಾರ್ಥವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವುದು. ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿನ ಸಮೀಕರಣ $E = mc^2$ ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ 1 kg ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಚೈತನ್ಯವು $E = 1\ kg \times (3 \times 10^8 m/s^2)$

$= 1 \times 9 \times 10^{16}$ ಜೂಲ್

$= 9 \times 10^{16}$ J

ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ವರ್ಗದೊಂದಿಗೆ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಸಿಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಚೈತನ್ಯದ ಅಳತೆಯು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನ

ಪರಮಾಣು ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟುಸೇರಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನ(ಫ್ಯೂಶನ್). ಫ್ಯೂಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪದಾರ್ಥವು ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜರಗುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸದಿದ್ದರೆ ಒಂದನೇ ಫಿಶನ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಇತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಈ ರೀತಿ ನಡೆಯುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚೈನ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಣುಬಾಂಬ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚೈನ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್‌ನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್.

ಫಿಶನ್ ಮತ್ತು ಫ್ಯೂಶನ್ ವಿಭಾಗದ ಮೂಲಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೈಡ್‌ನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾರತವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿತು. ಈ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕಲ್ಪಾಕಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್(ಕಾಮಿನಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್) ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ಅಭಿಮಾನದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಲಿ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಿರಣಗಳು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು

ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಲಭಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವು ಒಂದು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಉಪಕರಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗುವಂತೆ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ: solar water heater, solar panel. ಸೌರ ಚೈತನ್ಯವು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವುದೋ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು	ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳು
ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಬಯೋಮಾಸ್	ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್, ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ, ಗಾಳಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ

ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ

ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲದ ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಚೈತನ್ಯ ರೂಪಗಳು ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ, ಗಾಳಿಯಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯ, ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ಲೀನ್ ಎನರ್ಜಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಆದರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನಗಳು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿ 8.5ವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿ	ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ
ಸೋಲಾರ್ ಎನರ್ಜಿ ಟೈಡಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಗಾಳಿಯಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಿಂದಿರುವ ಚೈತನ್ಯ

ಹೊಸ ಮನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಗ್ರೀನ್ ಎನರ್ಜಿ(ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯ) ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಏನೇನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಲಿ.

- ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಮಳೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆ

ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿಯೂ ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಚೈತನ್ಯವು ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದುವೇ ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆ.

ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಇರುವ ಕಾರಣಗಳು;:

- ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಹೆಚ್ಚಳ
- ನಗರೀಕರಣ
- ಯಾತ್ರಾ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ

ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು

- ವಾಹನ
- ಔಷಧಿಗಳು
- ರೋಗಿಯ ಶುಶ್ರೂಷೆ
- ರಸ್ತೆಗಳು

ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಹೆಚ್ಚಳವು ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗುವುದು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಚೈತನ್ಯದ ಅಗತ್ಯದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಅದರ ಲಭ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಚೈತನ್ಯ ಕ್ಷಾಮವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಮ್ಮಿಂದ ಏನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

- ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

- ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳ ಬದಲು ಎಲ್.ಇ.ಡಿ. ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- ಬಿಸಿ ಆರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ತುಂಬಾ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಇಂಧನದ ಲಾಭ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆಹಾರವು ಕುದಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಆರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಆಹಾರವು ಬೇಯುವುದು.
- ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಪೋಲಾಗದಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದೆ.ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪ್ರೆಷರ್ ಕುಕ್ಕರಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯ 120^{0}C ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಬೇಗನೆ ಬೇಯುತ್ತದೆ.

ಹಗಲಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಲಭಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಕಿಟಿಕಿಗಳು, ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಟೈಲ್‌ಗಳು,ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪೈಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಬಹುದು. ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ಲಭಿಸಬೇಕು. ಸೋಲಾರ್ ವಾಟರ್ ಹೀಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳು.

- ಅಡುಗೆಗಾಗಿ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದಿಡುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅದು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ನಂತರ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣ

ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡದಿರಿ. ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯ್ದಿಡಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು	ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದು
• ಗಾಳಿ • ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು • ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ • ಹೈಡ್ರೋ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್	• ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ • ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಗಾಳಿ, ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು, ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪವರ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯದ

ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

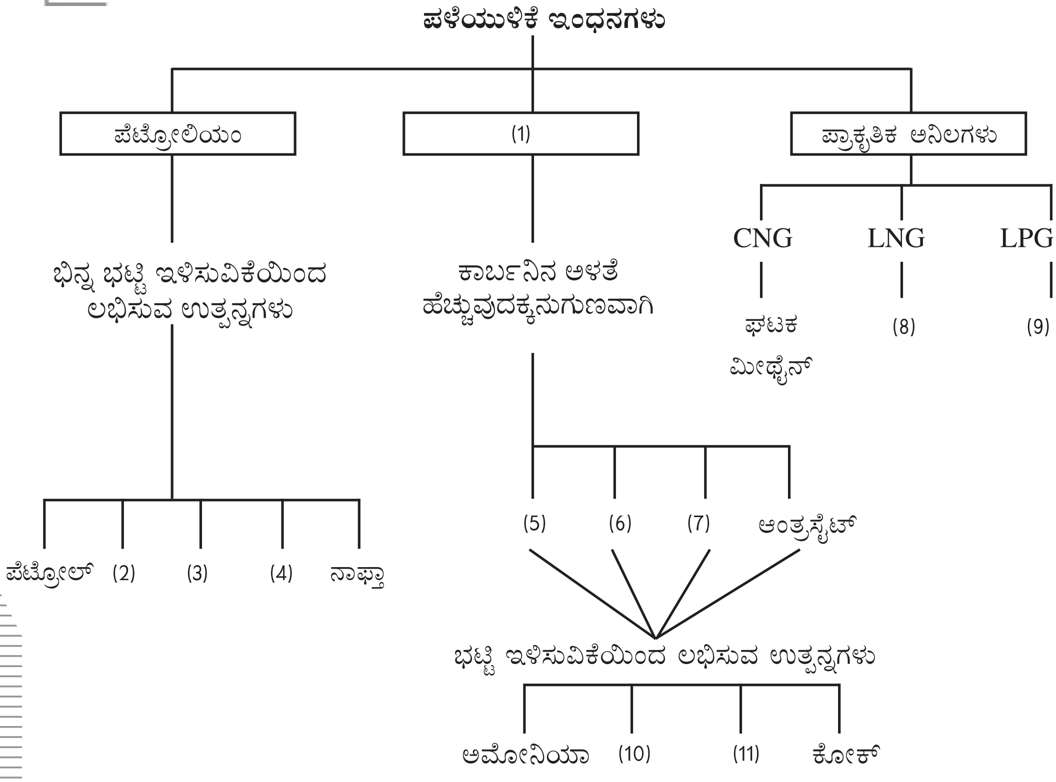
2.(a)
- ಉರಿಯುವಾಗ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವ
- ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.
- ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಾಟ ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ.

(b)
- ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು – ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಣ್ಣಿನಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಅಭಾವದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ಉಂಟಾದವುಗಳಾಗಿವೆ.

(c)
- ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

(3) ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರುವವುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಮಲಿನೀಕರಣ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಬಿಸಿಯೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ಹಂತದ ವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಕ್ಲೀನ್ ಎನರ್ಜಿಯಾದುದರಿಂದ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ವರ್ಕ್ ಶೀಟ್ 1



ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೇಳಿಕೆ	ಸತ್ಯಾಂಶ
1.	ಕೇರಳದ ಇಡುಕ್ಕಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಬಯಲು	ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ
2.	ಸೋಲಾರ್ ಥರ್ಮಲ್ ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಶನ್
3.	ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನೆಲನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ	ಗುರ್‌ಗಾವ್
4.	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರೀತಿ	ನೆಡುಂಬಶ್ಯೇರಿ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ
5.	ಬ್ರೌನ್ ಎನರ್ಜಿ	ರಾಮಕಲ್‌ಮೇಡ್

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಸೂಚಕಗಳು	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಇಂಧನಗಳು, ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆ – ಇದು ಏನೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.		
2.	ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಇಂಧನಗಳ ದಕ್ಷತೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.		
3.	ಹೈಡ್ರಜನ್ ಉನ್ನತ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಇಂಧನವಾಗಿದ್ದರೂ ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸದಿರಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
4.	ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
5.	ಸೌರ ಚೈತನ್ಯದ ಉಪಯೋಗವು ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
6.	ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		
7.	ಚೈತನ್ಯದ ವಿಷಮತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವ ಮನೋಭಾವ ಉಂಟಾಗಿದೆ.		
8.	ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.		
9.	ಹಸುರು ಚೈತನ್ಯಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವವುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.		

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಸೂಚಕಗಳು	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ	ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು
1.	ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			
2.	ಇಂಧನಗಳು ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ತೊಂದರೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
3.	ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯುವರು.			
4.	ವಿಭಿನ್ನ ಇಂಧನಗಳ ಕೆಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯುವರು.			
5.	ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೂ ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿರುವರು.			
6.	ಸೌರಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಆಧುನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕುರಿತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವರು.			
7.	ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವರು.			
8.	ಚೈತನ್ಯ ವಿಷಮತೆಗೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.			

ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ – ತರಗತಿ 10

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು	ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು
ಯೂನಿಟ್ 1	
1. ತರಂಗ ಚಾಲನೆ	ಟ್ರಫ್, ನೀರು, ಆಟದ ದೋಣಿ
2. ಅಡ್ಡಲೆ	ಚಾರ್ಟ್, ರಿಬ್ಬನ್
3. ನೀಳಲೆ	ಸ್ಲಿಂಕಿ, ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್
4. ನಾದದ ಪ್ರೇಷಣೆ	ಶ್ರುತಿ ಕವೆಯ ಸೆಟ್, ರಬ್ಬರ್ ಹ್ಯಾಮರ್
5. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ	ಗ್ಲಾಸ್, ನೀರು, ಸ್ಟೀಲ್ ಸ್ಪೂನ್
6. ಅನುರಣನೆ	ಶ್ರುತಿ ಕವೆ, ರಬ್ಬರ್ ಹ್ಯಾಮರ್, ಪೇಪರ್ ರೈಡರ್, ಭಾರ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲ್
7. ಅನುರಣನೆ	ರೆಸೆನೆನ್ಸ್ ಕಾಲಂ, ಶ್ರುತಿ ಕವೆ, ರಬ್ಬರ್ ಹ್ಯಾಮರ್
8. ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ	ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪುಗಳು (5cm diameter), ಗ್ಲಾಸ್ ಪ್ಲೇಟ್, ಸ್ಟೋಪ್‌ಕ್ಲೋಕ್, ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್, ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಶೀಟ್
9. ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ	ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪ್, ಫೋನ್
ಯೂನಿಟ್ 2	**ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ**
1. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ	ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ದಂಡಕಾಂತಗಳು, ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್, ವಯರ್‌ಗಳು
2. DC	ಪ್ರತಿರೋಧಕ, ಸೆಲ್, ಗೇಲ್ವನೋಮೀಟರ್
3. AC, DC ಜನರೇಟರ್	ಚಟುವಟಿಕಾ ವರದಿ
4. ತ್ರಿಫೇಸ್ AC ಜನರೇಟರ್	ಚಟುವಟಿಕಾ ಮಾದರಿ
5. ಚಲನ ಸುರುಳಿ ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್	ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ತುಂಡುಗಳು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬು, ಗೇಲ್ವಿನೋಮೀಟರ್, 3-0-3, 1 A, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
6. ಮ್ಯೂಚುವಲ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್	ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ತುಂಡುಗಳು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬು, ಗೆಲ್ವನೋಮೀಟರ್, 3-0-3, 1 A, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
7. ಸೆಲ್ಫ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್	ಸೋಲಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ತುಂಡುಗಳು, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬು, ಗೆಲ್ವನೋಮೀಟರ್, 3-0-3, 1 A, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್
ಯೂನಿಟ್ 3. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು	
1. ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ	ಎರಡು 200ml ಬೀಕರ್‌ಗಳು, ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಎಲಿಮಿನೇಟರ್, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ಎರಡು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ವಯರುಗಳು, ನೀರು
2. ರಕ್ಷಕ ಫ್ಯೂಸ್	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಫ್ಯೂಸುಗಳು
3. ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲ್ಯಾಂಪ್	ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಟ್ಯೂಬ್, ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕೋಯಿಲ್, ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಲಿಮಿನೇಟರ್, ವಯರುಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 4 ಪವರ್ ಪ್ರೇಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ

1.	ಶ್ರೇಣಿ, ಸಮಾನಾಂತರ	6V/12V ಬಲ್ಬುಗಳು, 6-0-6, 3 A ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್‌ಗಳು, ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 5. ಉಷ್ಣ

1.	ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ	ವಿಭಿನ್ನ ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗಳು, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್, ಬೆಂಕಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಬೀಕರ್‌ಗಳು, ನೀರು, $KMnO_4$
2.	ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಠ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಬಿಸಿನೀರು, ತಣ್ಣೀರು, ಡಿಜಿಟಲ್ ತ್ರಾಸ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್, ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್
3.	ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ, ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ	ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ, ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್, ಬೀಕರ್, ಸ್ಟೋಪ್ ವಾಚ್, ವಾಟರ್ ಬಾತ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್, ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್
4.	ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ	ವಿನೇಗರ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್, 2 ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸ್, ಹತ್ತಿ, ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್

ಯೂನಿಟ್ 6 ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳು

1.	ವಕ್ರೀಭವನ	ಮಿರರ್/ಟೋರ್ಚ್, ಸ್ಲಿಟ್, ಪಟ್ಟಕ, ಪರದೆ
2.	ಸಂಘಟಿತ ಬೆಳಕು	ಎರಡು ಪಟ್ಟಕ, ಮಿರರ್/ಟೋರ್ಚ್, ಪರದೆ, ಸ್ಲಿಟ್
3.	ಬಣ್ಣಗಳ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆ	ನ್ಯೂಟನ್ ಕಲರ್ ಡಿಸ್ಕ್
4.	ಮೂಲ ಮತ್ತು ಗೌಣ ಬಣ್ಣಗಳು	ಹಸುರು, ಫಿಲ್ಟರ್, ನೀಲ ಫಿಲ್ಟರ್, ಕೆಂಪು ಫಿಲ್ಟರ್, ಟೋರ್ಚ್, ಪರದೆ, ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಸ್ಕ್‌ಗಳು
5.	ಚದುರುವಿಕೆ	ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೇಟ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಟ್ರೆಫ್, ನೀರು, ಟೋರ್ಚ್

ಯೂನಿಟ್ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

1.	ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಲವು	ಡಯೋಡ್, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬು, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು
2.	ಅರ್ಧ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್	3-0-3 500 m A ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, ಡಯೋಡ್, LED, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು.
3.	ಪೂರ್ಣ ಅಲೆಯ ರೆಕ್ಟಿಫಿಕೇಶನ್	3-0-3 500 m A ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫೋರ್ಮರ್, ಡಯೋಡ್, LED, ಜೋಡಿಸುವ ತಂತಿಗಳು

ಯೂನಿಟ್ 8 ಚೈತನ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

1.	ಆಂಶಿಕ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವಿಕೆ	ಬಿಡಿಸಿದ ಕಾಗದ, ಸುತ್ತಿದ ಕಾಗದ