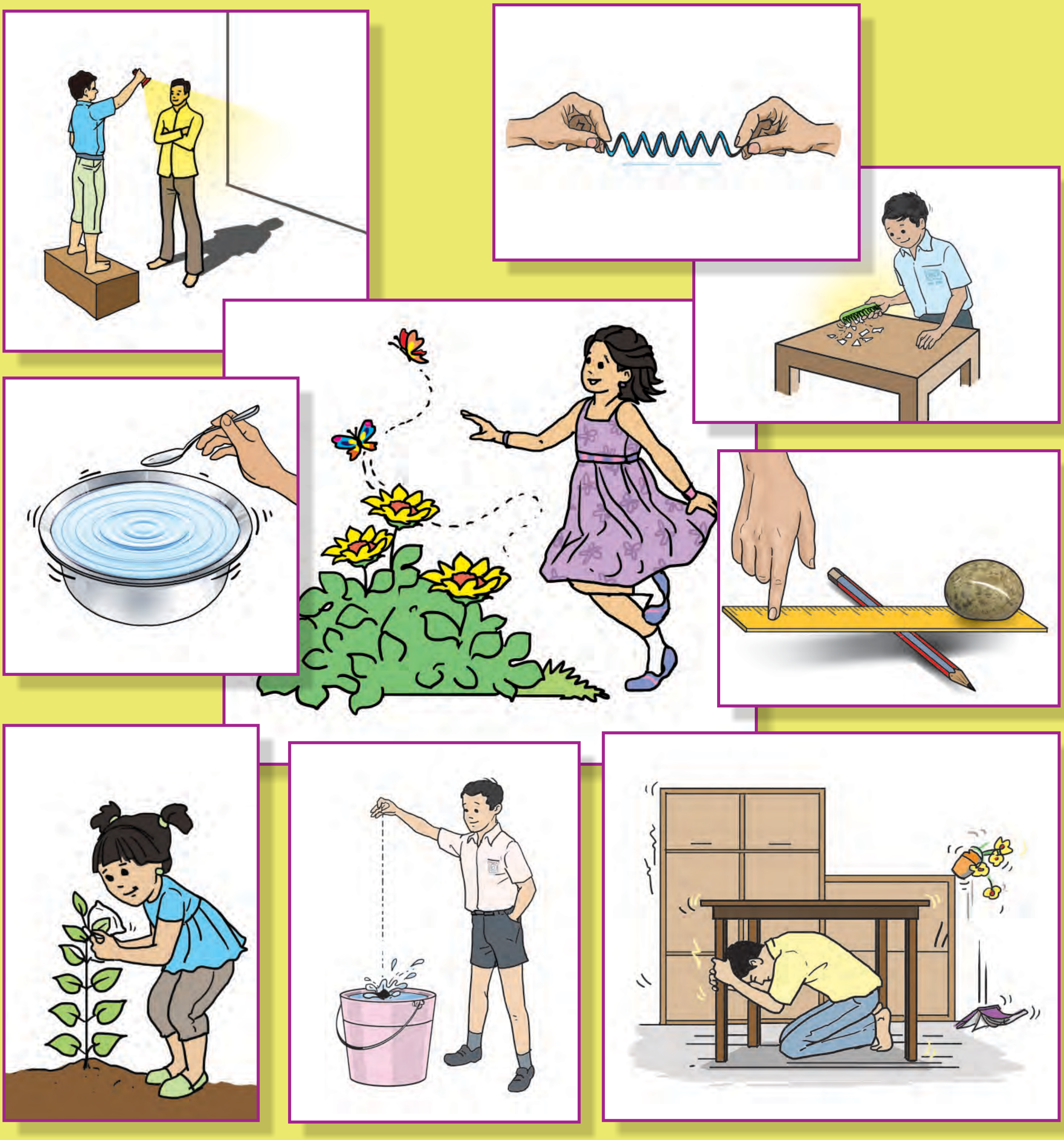
# ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ

## ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆ



# ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

### ಭಾಗ 4 ಕ

## ನಾಗರಿಕರ ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು

**ಅನುಚ್ಛೇದ 51 ಕ**

**ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯ ನಾಗರಿಕನ ಈ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದರೆ ಅವನು-**

(ಕ) ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ನಾಗರಿಕನು ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಸಂವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯ ಆದರ್ಶಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರಧ್ವಜ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸಬೇಕು.

(ಖ) ಸ್ವಾತಂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆದ ಹೋರಾಟಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು.

(ಗ) ದೇಶದ ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ವ, ಐಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರತೆಯನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲರಾಗಿರಬೇಕು.

(ಘ) ನಮ್ಮ ದೇಶದ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ದೇಶದ ಸೇವೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಙ) ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರದ ಭೇದಭಾವಗಳನ್ನು ಮರೆತು ಒಗ್ಗಟ್ಟನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಸಹೋದರ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕು. ಸ್ತ್ರೀಯರ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಚ್ಯುತಿ ತರುವಂತಹ ರೂಢಿಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಬೇಕು.

(ಚ) ನಮ್ಮ ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಬೇಕು.

(ಛ) ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಸಜೀವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಯೆ ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಜ) ವೈಜ್ಞಾನಿಕಮನೋಭಾವನೆ, ಮಾನವೀಯತೆಮತ್ತು ಜಿಜ್ಞಾಸು ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(ಝ) ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಸ್ತಿ-ಪಾಸ್ತಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಹಿಂಸಾಚಾರವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಬೇಕು.

(ಞ) ರಾಷ್ಟ್ರದ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮೂಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕು.

(ಟ) 6 ರಿಂದ 14 ವರ್ಷ ವಯೋಮಾನದಲ್ಲಿಯ ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪೋಷಕರು ಶಿಕ್ಷಣದ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮಂಜೂರಿ ಕ್ರಮಾಂಕ: ಮರಾಶೈಸಂಪ್ರಪ/ಅವಿವಿ/ಶಿಪ್ರ ೨೦೧೫-೧೬/೧೬೭೩ ದಿನಾಂಕ ೬.೪.೨೦೧೬

# ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ

## ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆ

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತುಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

IDH9N3

ನಮ್ಮ ಸ್ಮಾರ್ಟಫೋನದ ಮೇಲೆ DIKSHA App ಮೂಲಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಮೊದಲನೆಯ ಪುಟದ ಮೇಲಿರುವ Q.R. Codeದ ಮೂಲಕ ಡಿಜಿಟಲ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠದಲ್ಲಿರುವQ.R. Codeದ ಮೂಲಕ ಆ ಪಾಠಕ್ಕೆಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಧ್ಯಯನ-ಅಧ್ಯಾಪನದ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ದೃಕ್-ಶ್ರಾವ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಉಪಲಬ್ಧವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಥಮಾವೃತ್ತಿ: ೨೦೧೬
ಪುನರ್ಮುದ್ರಣ : ೨೦೨೨
© ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ- ೪೧೧೦೦೪.
ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳದ ಕಡೆಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಎಲ್ಲ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಚಾಲಕರ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ ಇವರ ಲಿಖಿತ ಅನುಮತಿ ಇಲ್ಲದೆ ಉದ್ಧೃತಗೊಳಿಸಬಾರದು.

**ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯ ಸಮಿತಿ :**

ಡಾ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವಸಂತರಾವ ಮುರುಮಕರ, ಅಧ್ಯಕ್ಷ
ಡಾ. ದಿಲೀಪ ಸದಾಶಿವ ಜೋಗ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಅಭಯ ಜೇರೆ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಸುಲಭಾ ನಿತಿನ ವಿಧಾತೆ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಮೃಣಾಲಿನಿ ದೇಸಾಯಿ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ.ಗಜಾನನ ಶಿವಾಜಿರಾವ ಸೂರ್ಯವಂಶಿ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ. ಸುಧೀರ ಯಾದವರಾವ ಕಾಂಬಳೆ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀಮತಿ. ದೀಪಾಲಿ ಧನಂಜಯ ಭಾಲೆ,ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ. ರಾಜೀವ ಅರುಣ ಪಾಟೋಳೆ, ಸದಸ್ಯ –ಸಚಿವ

**ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಟ:**

ಡಾ. ಪ್ರಭಾಕರ ನಾಗನಾಥ ಕ್ಷೀರಸಾಗರ
ಡಾ. ಶೇಖ ಮೊಹಮ್ಮದ ವಾಕೀಓದ್ದೀನ ಹೆಚ್.
ಡಾ. ವಿಷ್ಣು ವಝೆ
ಡಾ. ಅಜಯ ದಿಗಂಬರ ಮಹಾಜನ
ಡಾ.ಗಾಯತ್ರಿ ಗೋರಖನಾಥ ಚೊಕಡೆ
ಶ್ರೀ. ಪ್ರಶಾಂತ ಪಂಡಿತರಾವ ಕೋಳಸೆ
ಶ್ರೀ.ಮತಿ ಕಾಂಚನ ರಾಜೇಂದ್ರ ಸೊರಟೆ
ಶ್ರೀ. ಶಂಕರ ಭಿಕನ ರಾಜಪೂತ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಮನಿಷಾ ರಾಜೇಂದ್ರ ದಹೀವೆಲಕರ
ಶ್ರೀ. ದಯಾಶಂಕರ ವಿಷ್ಣು ವೈದ್ಯ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಶ್ವೇತಾ ಠಾಕೂರ
ಶ್ರೀ. ಸುಕುಮಾರ ನವಲೆ
ಶ್ರೀ. ಹೇಮಂತ ಅಚ್ಯುತ ಲಾಗವಣಕರ
ಶ್ರೀ. ನಾಗೇಶ ಭಿಮಸೇವಕ ತೆಲಗೋಟೆ
ಶ್ರೀ. ಮನೋಜ ರಹಾಂಗಡಾಳೆ
ಶ್ರೀ. ಮೊಹಮ್ಮದ ಆತಿಕ ಅಬ್ದುಲ ಶೇಖ
ಶ್ರೀಮತಿ.ಜ್ಯೋತಿ ಮೆಡಪಿಲವಾರ
ಶ್ರೀಮತಿ. ದೀಪ್ತಿ ಚಂದನಸಿಂಗ ಬಿಶ್ತ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಪುಷ್ಪಲತಾ ಗಾವಂಡೆ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಅಂಜಲಿ ಖಡಕೆ
ಶ್ರೀ. ರಾಜೇಶ ವಾಮನರಾವ ರೋಮನ
ಶ್ರೀ. ವಿಶ್ವಾಸ ಭಾವೆ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಜ್ಯೋತಿ ದಾಮೋದರ ಕರಣೆ.

**ಮುಖಪುಟ ಮತ್ತು ಅಲಂಕಾರ :**

ಶ್ರೀಮತಿ. ಜಾನ್ಹವಿ ದಾಮಲೆ – ಜೇಧೆ
ಶ್ರೀ. ಸುರೇಶ ಗೋಪಿಚಂದ ಇಸಾವೆ
ಕು. ಆಶನಾ ಅಡವಾಣಿ
ಶ್ರೀ. ಮನೋಜ ಕಾಂಬಳೆ

**ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ :** ಆರಿಕ್ ಪಬ್ಲಿಷಿಂಗ್, ಮುಂಬೈ
**ಕಾಗದ :** ೭೦ ಜಿ.ಎಸ್.ಮ್. ಕ್ರಿಮವ್ಹೋವ್
**ಮುದ್ರಣಾದೇಶ:**
**ಮುದ್ರಕ:**

**ಸಂಯೋಜಕ**

**ಶ್ರೀ. ರಾಜೀವ ಅರುಣ ಪಾಟೋಳೆ**
ವಿಶೇಷಾಧಿಕಾರಿ, ಶಾಸ್ತ್ರ
ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಂಡಳ , ಪುಣೆ.

**ಕನ್ನಡ ಸಂಯೋಜನ ಪ್ರಮುಖ**

**ಡಾ. ಸದಾನಂದ ಎಂ. ಬಿಳ್ಳೂರ,**
ವಿಶೇಷಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಕನ್ನಡ,
**ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.**

**ಶ್ರೀ. ಆರ್. ಎಂ. ಗಣಾಚಾರಿ,**
ವಿಷಯ ಸಹಾಯಕ, ಕನ್ನಡ

ಭಾಷಾಂತರ: ಚಂದ್ರಕಾಂತ ಎಂ. ಹಾರಕೂಡೆ
ಸಮೀಕ್ಷಕ: ಶ್ರೀ. ಜಿ.ಡಿ. ಮೋರೆ

ನಿರ್ಮಿತಿ
ಶ್ರೀ.ಸಚ್ಚಿತಾನಂದ ಆಫಳೆ, ಮುಖ್ಯ ನಿರ್ಮಿತಿ ಅಧಿಕಾರಿ
ಶ್ರೀ. ರಾಜೇಂದ್ರ ವಿಸಪುತೆ, ನಿರ್ಮಿತಿ ಅಧಿಕಾರಿ

**ಪ್ರಕಾಶಕ**
**ಶ್ರೀ. ವಿವೇಕ ಉತ್ತಮ ಗೋಸಾವಿ**
**ನಿಯಂತ್ರಕ** ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮಂಡಳ,
ಪ್ರಭಾದೇವಿ, ಮುಂಬಯಿ–೨೫.

# ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

**ಪೀಠಿಕೆ**

**ಭಾರತದ ಪ್ರಜೆಗಳಾದ ನಾವು, ಭಾರತವನ್ನು ಒಂದು ಸಾರ್ವಭೌಮ**
**ಸಮಾಜವಾದಿ ಧರ್ಮನಿರಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವನ್ನಾಗಿ** ನಿರ್ಮಿಸಲು
ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಮಸ್ತ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ :

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ **ನ್ಯಾಯ;**
ವಿಚಾರ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ವಿಶ್ವಾಸ, ಶ್ರದ್ಧೆ
ಮತ್ತು ಉಪಾಸನಾ **ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ;**
ಸ್ಥಾನಮಾನ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶ **ಸಮಾನತೆಯು;**

ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು
ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿಗೌರವವನ್ನು

ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಐಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಏಕಾತ್ಮತೆಯನ್ನು
ಆಶ್ವಾಸನೆ ನೀಡುವ **ಬಂಧುತ್ವವನ್ನು**
ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ದೃಢಸಂಕಲ್ಪದ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿ ;

**ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ**
ಇಂದು ದಿನಾಂಕ ಇಪ್ಪತ್ತಾರನೆಯ ನವ್ಹೆಂಬರ, ೧೯೪೯ ನೆಯ ಇಸವಿ
**ಈ ಮೂಲಕ ಈ ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅಧಿನಿಯಮಿತ**
**ಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವತ: ಅರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.**

## ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣಮನ-ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯ ಹೇ
ಭಾರತ-ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ ।

ಪಂಜಾಬ, ಸಿಂಧು, ಗುಜರಾತ, ಮರಾಠಾ,
ದ್ರಾವಿಡ, ಉತ್ಕಲ, ಬಂಗ,

ವಿಂಧ್ಯ, ಹಿಮಾಚಲ, ಯಮುನಾ, ಗಂಗಾ,
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ,

ತವ ಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ, ತವ ಶುಭ ಆಶಿಸ ಮಾಗೇ,
ಗಾಹೇ ತವ ಜಯಗಾಥಾ,

ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯ ಹೇ,
ಭಾರತ-ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ ।

ಜಯ ಹೇ, ಜಯ ಹೇ, ಜಯ ಹೇ,
ಜಯ ಜಯ ಜಯ, ಜಯ ಹೇ ॥

## ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ

ಭಾರತ ನನ್ನ ದೇಶ. ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರೂ ನನ್ನ ಬಂಧು-ಭಗಿನಿಯರು.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತೇನೆ. ನನಗೆ ನನ್ನ ದೇಶದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಹಾಗೂ ಬಹುವಿಧವಾದ ಪರಂಪರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭಿಮಾನವಿದೆ. ಈ ಪರಂಪರೆಗೆ ತಕ್ಕವನಾಗಿರಲು ನಾನು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಾಯಿ-ತಂದೆ, ಗುರು-ಹಿರಿಯರನ್ನು ಆದರಿಸುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಹಾಗೂ ನನ್ನ ದೇಶ ಬಾಂಧವರಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಠೆ ಇಡುವೆನೆಂದು ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಅವರ ಕಲ್ಯಾಣ ಹಾಗೂ ಉತ್ಕರ್ಷ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ನನ್ನ ಸುಖವುಂಟು.

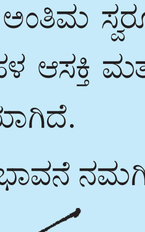
# ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

**‘ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ರೂಪರೇಷೆ-೨೦೦೫’** ಮತ್ತು **‘ಬಾಲಕರ ಉಚಿತ ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಧಿಕಾರ ಅಧಿನಿಯಮ ೨೦೦೯’** ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ **‘ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ, ೨೦೧೨’** ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸರಕಾರಮಾನ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮವನ್ನು ೨೦೧೩-೨೦೧೪ ನೆಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರ್ಷದಿಂದ ಕ್ರಮಶಃ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯಿಂದ ಐದನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯವರೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ‘ಪರಿಸರ ಅಭ್ಯಾಸ’ದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯಿಂದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ‘ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ’ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಷಯ ಇದೆ. ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಂಡಳವು ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯ ‘ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ’ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿಡಲು ನಮಗೆ ಆನಂದವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಯನ – ಅಧ್ಯಾಪನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಜ್ಞಾನರಚನವಾದಿ ಮತ್ತು ಬಾಲಕೇಂದ್ರಿತ ಇರಬೇಕು, ಸ್ವಯಂ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತು ಕೊಡಬೇಕು, ಅಧ್ಯಯನ –ಅಧ್ಯಾಪನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆನಂದದಾಯಕ ಆಗಬೇಕು ಎಂಬ ವ್ಯಾಪಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಯಾವ ಕ್ಷಮತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ- ಅಧ್ಯಾಪನ ಮಾಡುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಕ್ಷಮತೆಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ಷಮತೆಗಳ ಅನುಷಂಗವಾಗಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ಆಶಯವನ್ನು ನಾವಿಣ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಂಡನೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವದು, ಕೃತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸುವದು, ಮಾಹಿತಿಯ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅನುಮಾನ ತೆಗೆಯುವದು,ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ತೆಗೆಯುವದು. ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದ ಕೃತಿ, ಉಪಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಆಶಯಗಳಿಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾದ ಪೂರಕ ಮಾಹಿತಿಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು. ಅಧಿಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಕವಾಗಿ ಮಾಡಲಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪನವು ಹೆಚ್ಚು ಕೃತಿಪ್ರಧಾನ ಆಗಬೇಕು ಎಂದು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಪಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಜೊತೆಗೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಚಯ, ಪರ್ಯಾವರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕತೆ ಅದರಂತೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಿವು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರುವದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಆಗಿದೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ನಿರ್ದೋಷ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ್ದಾಗಬೇಕೆಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಶಿಕ್ಷಕರು,ಅದರಂತೆ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರು, ವಿಷಯತಜ್ಞರು ಇವರಿಂದ ಪುಸ್ತಕದ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಂದ ಎಲ್ಲ ಸೂಚನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿ ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಅಂತಿಮ ಸ್ವರೂಪ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮಂಡಳದ ಶಾಸ್ತ್ರವಿಷಯ ಸಮಿತಿ, ಅಭ್ಯಾಸಗಟ ಸದಸ್ಯರು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಕಾರ ಇವರು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಡಳವು ಇವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಮನಃ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಆಭಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಪಾಲಕರು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವರು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ನಮಗಿದೆ.



(ಡಾ.ಸುನಿಲ ಮಗರ )
ಸಂಚಾಲಕ
ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ
ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

ಪುಣೆ

ದಿನಾಂಕ: ೯ಮೇ ೨೦೧೬, ಅಕ್ಷಯ ತೃತಿಯಾ
ಭಾರತೀಯ ಸೌರ ಚೈತ್ರ ೧೯, ಶಕೆ ೧೯೩೮

## ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ

- ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವಾಗ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಸತ್ಯಗಳು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲವುಳ್ಳ ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ವಿಷಯವು ರಂಜಕವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ, ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವ ಘಟನೆಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತರ್ಕನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ವಿವೇಕ ಬುದ್ಧಿಯಿಂದ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲು ಬರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಮತ್ತು ಆನಂದದಿಂದ ಜೀವನ ಜೀವಿಸಲು ಬರಬೇಕು ಎಂಬುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ನಿಜವಾದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಿವು, ಪರ್ಯಾವರಣ ಸಂವರ್ಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕತೆ ಇವುಗಳ ವಿಕಾಸವಾಗಬೇಕು.

  ಅದರಂತೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬರಬೇಕು ಎಂಬುದು ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಇದೆ.
- ನಮಗೆ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬರುವುದು ಅವಶ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ವಿಕಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಜೀವನದ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಜ್ಞಾನವು ಪೂರ್ಣ ಆಯುಷ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಾಗುವದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಾತು. ಆದುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಕೌಶಲ್ಯ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಓದಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಂದಾಗಿ ದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕೃತಿಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ತೆಗೆಯುವದು ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವ ಕೌಶಲ್ಯಗಳೂ ಸಹ ಮೈಗೂಡುವವು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವಾಗ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಈ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ರೂಢಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕೌಶಲಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೀವನಪದ್ಧತಿಯ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮಹತ್ವದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.
- ನಾವು ಕಲಿತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿ ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಹೇಳಲು ಬರಬೇಕು, ಅದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಬರಬೇಕು ಮತ್ತು ಪಡೆದಿರುವ ಜ್ಞಾನದಿಂದಾಗಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬರಬೇಕು ಎಂಬ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪಾಠ ಕಲಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯದ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಕೌಶಲ್ಯಗಳ ವಿಕಾಸ ಆಗುತ್ತಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುವದು ಅವಶ್ಯ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಪುನರಾವಲೋಕನ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ **'ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ'** ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನುಭವದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಪಾಠಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ **'ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ'** ಈ ಭಾಗ ಇದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪೂರ್ವಾನುಭವ ಕೊಡುವ ಸಲುವಾಗಿ **'ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ'** ಇದೆ. ಆದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನುಭವ ಮಾಡಿಕೊಡುವವರಿದ್ದರೆ **'ಮಾಡಿ ನೋಡುವ'** ಇದೆ. ಪಾಠ್ಯಾಂಶ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಏಕತ್ರಿತ ಉಪಯೋಜನೆಗಾಗಿ **'ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ'** ಇದೆ. ಯಾವಾಗಲೂ **'ಇದನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ'** ಈ ಅಂಶದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಮಹತ್ವದ ಸೂಚನೆ ಅಥವಾ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.**'ಶೋಧಿಸಿರಿ'**, **'ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ'**, **'ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?'**, ಮತ್ತು ಬಹುಮುಖಿ. ಈ ಅಂಶಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಹೊರಗಿನ ಮಾಹಿತಿಯ ಕಲ್ಪನೆ ಕೊಡುವ ಸಲುವಾಗಿ , ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ರೂಢಿಯಾಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇವೆ.
- ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಕೇವಲ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಓದಿ, ತಿಳಿಸಿ ಕಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಕೃತಿ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇದೆ ಎಂದು ಸಹಜವಾಗಿ ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವದು.ಈ ಕೃತಿಗಳು, ಅವುಗಳ ಆಧಾರಿತ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಮತ್ತು ವರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಚರ್ಚೆಯ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದಿದರೆ ಅವರಿಗೆ ಪುಸ್ತಕವು ಕಠಿಣ ಎನಿಸುವದಿಲ್ಲ, ಪಠ್ಯದಿಂದ ದೊರಕಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ಏಕತ್ರಿಕರಣ ಮತ್ತು ಧೃಡೀಕರಣವು ಸಹಜವಾಗಿ ಆಗುವುದು. ಪಾಠ್ಯಾಂಶದ ಜೊತೆಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸಾಕಷ್ಟು ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕ ಚಿತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಪಾಠ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕ ಆಗುವವು.
- ಶಿಕ್ಷಕರು **ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ, ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ,** ಇತ್ಯಾದಿ ಚರ್ಚೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರಂತೆ ಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪೂರ್ವತಯಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ವಾತಾವರಣ ಇರಬೇಕು. ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಉಪಕ್ರಮಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಹವಾಲು ಸಾದರಪಡಿಸುವದು, ಪ್ರದರ್ಶನ ಏರ್ಪಡಿಸುವದು, ವಿಜ್ಞಾನ ದಿವಸ ಆಚರಿಸುವದು ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಬೇಕು.
- ಮುಂದೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಮಾವಿಷ್ಟವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯದ ಮತ್ತು ಸಂಬೋಧಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಯಾವ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವದಿದೆಯೋ ಅದರ ಯಾದಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠ ಕಲಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾಥಿಗಳು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ತರುವರು ಮತ್ತು ಕಲಿಯುವರು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

**ಮುಖಪೃಷ್ಠ:** ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು **ಮಲಪೃಷ್ಠ:** ಕಾಸ ಪಠಾರದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆ.

## ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ: ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆ

| ಸೂಚಿಸಿದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ | ಅಧ್ಯಯನಾರ್ಥಿ |
|---|---|
| **ಅಧ್ಯಯನಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪಿನ/ಗುಂಪು/ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸರ್ವ ಸಮಾವೇಶಕ ಕೃತಿ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ಪ್ರಧಾನ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯದ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಡುವುದು.**<br>• ಪರಿಸರ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಘಟನೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದು, ಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡುವುದು, ರುಚಿ ನೋಡುವುದು, ವಾಸನೆ ನೋಡುವುದು. ಕೇಳುವುದು ಈ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಶೋಧ ತೆಗೆಯುವುದು.<br>• ಪ್ರಶ್ನೆ ಉಪಸ್ಥಿತ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸ್ಮರಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ರಚನೆ, ಸುಯೋಗ್ಯ ಕೃತಿ, ನಾಟಕ ಭೂಮಿಕೆ, ವಾದ-ವಿವಾದ, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ತರ ಶೋಧಿಸುವುದು.<br>• ಕೃತಿ, ಪ್ರಯೋಗ, ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ, ಕ್ಷೇತ್ರಭೇಟಿ, ಇತ್ಯಾದಿ ನಡುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ನೋಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.<br>• ನೋಂದ ಮಾಡಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಮಾಡುವುದು. ಪರಿಣಾಮಗಳ ಅರ್ಥ ಹಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಅನುಮಾನ ತೆಗೆಯುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ಮಾಡುವುದು. ಮಿತ್ರರು ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢರೊಂದಿಗೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಸಮಯದ ವೇಳೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾಡುವುದು.<br>• ಹೊಸಕಲ್ಪನೆ ಸಾದರಪಡಿಸುವುದು. ಹೊಸ ರಚನೆ/ನಮೂನೆಗಳು, ಒಳ್ಳೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರ ಮಾಡುವುದು. ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡುವುದು.<br>• ಸಹಕಾರ್ಯ, ಸಹಯೋಗ, ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ವರದಿ ಕೊಡುವುದು, ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಯೋಗ್ಯ ಬಳಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಆತ್ಮಸಾತ ಮಾಡುವುದು. ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಶಂಸೆ ಮಾಡುವುದು.<br>• ವಿಶ್ವ ಮತ್ತು ಆಯಾ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕ ಇವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು. | **ಅಧ್ಯಯನಾರ್ಥಿ**<br>06.72.01 ನಿರೀಕ್ಷಣ ಕ್ಷಮತೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಆಧಾರಗಳು (ಉದಾ. ಶೃಂಗಾರ, ಫಲವತ್ತತೆ, ಕಾರ್ಯ, ಸುಗಂಧ ಇತ್ಯಾದಿ). ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಸಜೀವ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ವನಸ್ಪತಿ ತಂತುಹೂ.<br>06.72.02 ಗುಣಧರ್ಮ, ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಇವುಗಳ ಆಧಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸಜೀವ ಇವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ, ಉದಾ. ತಂತು ಮತ್ತು ದಾರ, ತಾಯಿಬೇರು ಮತ್ತು ತಂತುಮಯ ಬೇರು, ವಿದ್ಯುತ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ ರೋಧಕ ಇತ್ಯಾದಿ.<br>06.72.03 ನಿರೀಕ್ಷಣ ಕ್ಷಮತೆ ಗುಣಧರ್ಮದ ಆಧಾರಗಳು ಪದಾರ್ಥ, ಸಜೀವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ವಿದ್ರಾವ್ಯ, ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ, ಪಾರದರ್ಶಕ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ, ಪದಾರ್ಥ, ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತಿ ಮತ್ತು ಅಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆ, ಗುಂಪು, ಗಿಡ, ಲತೆ, ಬಳ್ಳ ಹೀಗೆ ವನಸ್ಪತಿ, ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ, ಆದಿವಾಸಿಯ ಘಟಕ, ರೇಷೀಯ, ವರ್ತುಳ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ, ಹೀಗೆ ಗತಿ ಇತ್ಯಾದಿ.<br>06.72.04 ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಪಶು ಹುಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪೋಷಕತತ್ವ ಇರುತ್ತದೆ? ಎಲ್ಲ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತಿ ಇರುತ್ತದೇ? ಮುಕ್ತವಾಗಿ ನೇತುಹಾಕಿದ ಚುಂಬಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸ್ಥಿರ ಇರುತ್ತದೇನು ?<br>06.72.05 ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಘಟನೆ ಇವುಗಳ ಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾ. ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ರೋಗ/ಅಭಾವಜನ್ಯ ವಿಕಾರ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವುಗಳ ಆದಿವಾಸಿನುಸಾರ ಅನುಕೂಲನ; ಪ್ರದೂಷಕ ಕೂಡ ಹವೆಯ ಗುಣವತ್ತತೆ.<br>06.72.06 ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಘಟನೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ವನಸ್ಪತಿಯ ಜಂತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಚಲನವಲನೆ, ಛಾಯಾ ನಿರ್ಮಿತಿ, ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನ ಘಟಕಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ರಮಾಣ ಎರೆಹುಳ ನಿರ್ಮಿತಿ ಇತ್ಯಾದಿ.<br>06.72.07 ಭೌತಿಕ ರಾಶಿಗಳ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ SI ಏಕಕ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಉದ್ದ.<br>06.72.08 ಜೀವ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ನಾಮ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಕೃತಿ/ಪ್ರವಾಹ ಕೋಷ್ಟಕ ತೆಗೆಯುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಹೂವಿನ ಭಾಗ, ಕೀಲ, ಹೀರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಜಲಚಕ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ.<br>06.72.09 ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಾರೂಪ ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರ್ಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಪಿನಹೋಲ ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ಪರಿದರ್ಶಕ, ಬ್ಯಾಟರಿ ಇತ್ಯಾದಿ. |

06.72.10 ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳ ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಸಂತುಲಿತ ಆಹಾರಸಲುವಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಆಯ್ಕೆ, ಪದಾರ್ಥ ಬೇರೆ ಮಾಡುವುದು. ಋತುಮಾನಾನುಸಾರ ಯೋಗ್ಯ ಬಟ್ಟೆಯ ಆಯ್ಕೆ, ದಿಕ್ಕು ನಿರ್ದೇಶ ಸಲುವಾಗಿ ಚುಂಬಕ ಸೂಚಿ (ಹೋಕಾಯಂತ್ರ) ಉಪಯೋಗ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಬರಗಾಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಒಲಿಯಾಗುವ ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾನೆ.

06.72.11 ಪರ್ಯಾವರಣದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ. ಆಹಾರ ಅಪವ್ಯಯ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ನೀರು ಉಪಯೋಗ, ವಿದ್ಯುತ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಹೊಲಸು ನಿರ್ಮಿತಿ ಕಡಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತು. ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಜಸು ಪುನರ್ಭರಣ ವನಸ್ಪತಿಯ ಕಾಳಜಿ (ವೃಕ್ಷಾರೋಪಣ) ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಜಾಗರೂಕನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ ಇದ್ಯಾದಿ.

06.72.12 ರಚನೆ, ಉಪಲಬ್ಧ ಸ್ತೋತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ, ನಿಯೋಜನ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

06.72.13 ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ, ವಸ್ತು ನಿಷ್ಠತೆ, ಸಹಕಾರ್ಯ, ಭಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಗ್ರಹ ಇವುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಈ ಮೌಲ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

06.72.14 ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕ ನಕ್ಷತ್ರ, ಗ್ರಹ, ಉಪಗ್ರಹ, ಲಘುಗ್ರಹ ಇವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

06.72.15 Internet, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣದ ವಿವಿಧ ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ಸಂಕಲ್ಪನೆ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ಮಾಹಿತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

## ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ


| ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ | ಪಾಠದ ಹೆಸರು | ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ |
|---|---|---|
| ೧. | ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು-ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ | ೧ |
| ೨. | ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿ | ೯ |
| ೩. | ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ | ೧೮ |
| ೪. | ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ | ೨೬ |
| ೫. | ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು- ಅವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮ | ೩೨ |
| ೬. | ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು | ೪೨ |
| ೭. | ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ | ೫೦ |
| ೮. | ನಮ್ಮ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ತ್ವಚೆ | ೫೭ |
| ೯. | ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು | ೬೫ |
| ೧೦. | ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು | ೭೦ |
| ೧೧. | ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ | ೭೬ |
| ೧೨. | ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು | ೮೪ |
| ೧೩. | ಧ್ವನಿ | ೯೧ |
| ೧೪. | ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ನೆರಳಿನ ನಿರ್ಮಾಣ | ೯೭ |
| ೧೫. | ಚುಂಬಕದ ಮೋಜು | ೧೦೫ |
| ೧೬. | ವಿಶ್ವದ ಅಂತರಂಗ | ೧೧೨ |

# ೧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು: ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.**

**ಬದಿಯ ಆಕೃತಿಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

೧. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಇವೆ?

೨. ಆಕಳುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಮೇಯುತ್ತಿವೆ?

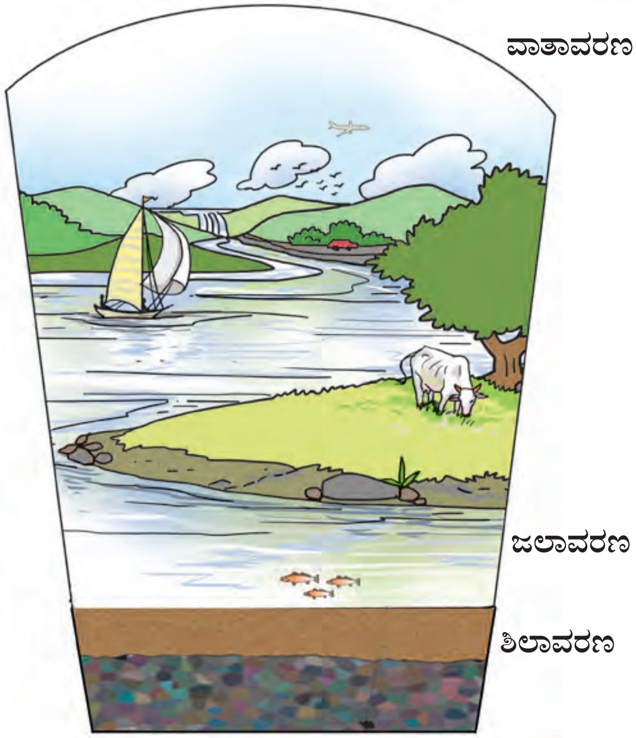
೩. ಗಿಡಗಳು, ರಸ್ತೆ ಎಲ್ಲಿ ಇವೆ?

೪. ನದಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ?

೫. ವಿಮಾನ ಎಲ್ಲಿದೆ?

೬. ಮೀನುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆ?

೭. ದೋಣಿ ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ತೇಲಾಡುತ್ತಿದೆ?



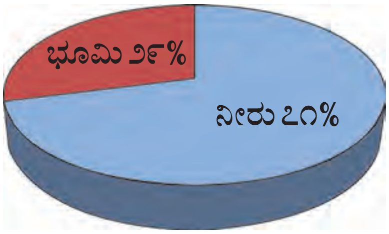

೧.೧: ಪೃಥ್ವಿಯ ಆವರಣಗಳು

## ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳು ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಭೂಮಿ, ನೀರು, ಹವೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಶಿಲಾವರಣ, ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರಂತೆ ವಿವಿಧ ಸಜೀವಗಳ ತಿರುಗಾಟ ಅಥವಾ ಸಂಚಾರ ಈ ಮೂರೂ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಜೀವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಶಿಲಾವರಣ, ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೀವಾವರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಈ ಆವರಣಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವೆವು.

**ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲು ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಈ ಘಟಕಗಳು ಮಹತ್ವದಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ವಾತಾವರಣದ ಅಂದರೆ ಹವೆಯ ಥರ ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು ಜಮೀನು ಎಂದರೆ ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವರಣದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಾವರಣದ ಭಾಗ ಶಿಲಾವರಣದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜಮೀನು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಮಗೆ ಆಕೃತಿ ೧.೨ ರ ಮೇಲಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದು.




೧.೨: ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಘನ, ಜಲ ಮತ್ತು ವಾಯು ರೂಪದಲ್ಲಿಯ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ನಾವು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಘಟಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ಈ ಮೂರು ಘಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾ.

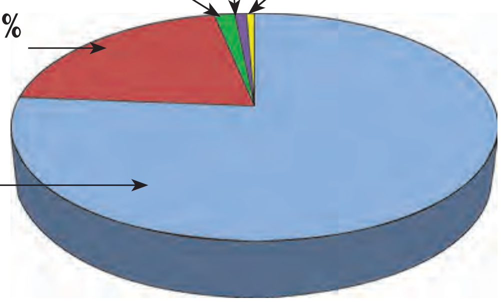
**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.** ವಾತಾವರಣದ ಐದು ಥರಗಳು ಯಾವವು?

## ಹವೆ

ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಇರುವ ವಾತಾವರಣದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಆರು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯುಗಳು, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ, ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳು ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳು ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ತಪಾಂಬರದಲ್ಲಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ವಾಯುವಿನ ಸುಮಾರು ೮೦% ವಾಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿತಾಂಬರದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು ೧೯% ಇದೆ. ಮಧ್ಯಂಬರ ಮತ್ತು ಆಯನಾಂಬರದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಂಬರ ಮತ್ತು ಅದರ ನಂತರ ವಾಯು ಕಂಡುಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಇರುವ ಅನೇಕ ವಾಯುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕ ಎಂದರೆ ಹವೆ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಇವುಗಳು ಕೂಡ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತವೆ. ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಧೂಳಿ ಕಣ, ನೀರಿನ ಉಗಿ (ಬಾಷ್ಪ) ಇವುಗಳು ಸಹ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಾಯುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಭೂಪೃಷ್ಠದ ಸಮೀಪ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದು ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು. ಕೆಲವು ಉಪಯೋಗ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ.




೧.೩: ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ

### ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಾಯುಗಳ ಕೆಲವು ಉಪಯೋಗ

- **ನೈಟ್ರೋಜನ** – ಸಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕ ಪ್ರೋಟಿನುಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು ಅದರಂತೆ ಖಾದ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹವಾನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಇಡಲು ಉಪಯುಕ್ತ ಇದೆ.
- **ಆಕ್ಸಿಜನ್** – ಸಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ, ಜ್ವಲನಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಇದೆ.
- **ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್** – ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- **ಆರ್ಗಾನ್** – ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- **ಹೆಲಿಯಮ್** – ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನ ದೊರಕಿಸಲು ಅದರಂತೆ ಪಂಖಗಳು ಇಲ್ಲದ ಇಂಜಿನುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- **ನಿಯಾನ್** – ಜಾಹಿರಾತುಗಳಿಗಾಗಿ, ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲಿನ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- **ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್** – ಫ್ಲೋರೋಸೆಂಟ್ ಪೈಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- **ಝೆನಾನ್** – ಫ್ಲಾಶ್ ಫೋಟೋಗ್ರಫಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ವಾಯು ಮತ್ತು ಇತರ ಘಟಕ ಇವುಗಳ ಸಮತೋಲದಿಂದಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಸೃಷ್ಟಿ ಜೀವಂತವಾಗಿದೆ. ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಆವಶ್ಯ ಇರುವ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯಯವರೆಗೆತಲುಪಿಸಲು ಅದರಂತೆ ಅನ್ಯ ಘಾತಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಾತಾವರಣವು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಜರಡಿ ಆಗಿದೆ. ಮಂಜು, ಮೋಡ, ಹಿಮ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿಯು ವಾತಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಕೆಳಗಿನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಾಮ್ಯ ಇದೆ?

೧.೪: ಹವೆಯ ಪ್ರದೂಷಣೆ

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ಹೊಗೆಯ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಆಗುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ.ಈ ಹೊಗೆಯು ನೇರವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಘಟಕಗಳ ಸಮತೋಲವು ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ, ಇದಕ್ಕೆ **ವಾಯು ಪ್ರದೂಷಣೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಾಹನಗಳು, ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಉದ್ಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳ ಜ್ವಲನದಿಂದ ಅದರಂತೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳಂತಹ ಇಂಧನಗಳ ಅಪೂರ್ಣ ಜ್ವಲನದಿಂದಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಅಪಾಯಕಾರಕ ವಾಯು ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳಿಂದಾಗಿ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ವಾಯು ಪ್ರದೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತಿದೆ.

**ಇಂಧನಗಳ ಜ್ವಲನದಿಂದಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಅಪಾಯಕಾರಕ ಘಟಕಗಳು.**

- ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್
- ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್
- ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್
- ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್
- ಕಪ್ಪು ಕಾಡಿಗೆ

**ಓಝೋನ ಥರ- ಸಂರಕ್ಷಕ ಕವಚ**

ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಾಂಬರ ಥರದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಓಝೋನ $(O_3)$ ವಾಯುವಿನ ಥರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅವು ಜೀವಿಸಲು ಓಝೋನ್ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಉಪಯೋಗ ಇರದಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲು ಓಝೋನ್ ಥರ ಇರುವದು ಸಜೀವಿಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅತಿನೀಲ ಕಿರಣಗಳು ಸಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಓಝೋನ್ ವಾಯು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಜೀವಿಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ವಾತಾನುಕೂಲನ ಯಂತ್ರಗಳು, ಶೀತಕಪಾಟುಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಾಯುಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡರೆ ಓಝೋನ್ ಥರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

**ಓಝೋನದ ಮಹತ್ವವು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯಲಿ ಎಂದು ೧೬ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಈ ದಿವಸವನ್ನು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ 'ಓಝೋನ ಸಂರಕ್ಷಣ ದಿವಸ' ಎಂದು ಆಚರಿಸುತ್ತಾರೆ.**

**ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?**

ಮುಂಬಯಿ, ಪುಣೆ, ನಾಗಪೂರಗಳಂತಹ ಮಹಾನಗರಗಳಲ್ಲಿ ರಹದಾರಿಯ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತೋರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾರದ ಫಲಕ ತಾಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಫಲಕದಿಂದಾಗಿ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಘಾತಕ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಹವೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು?

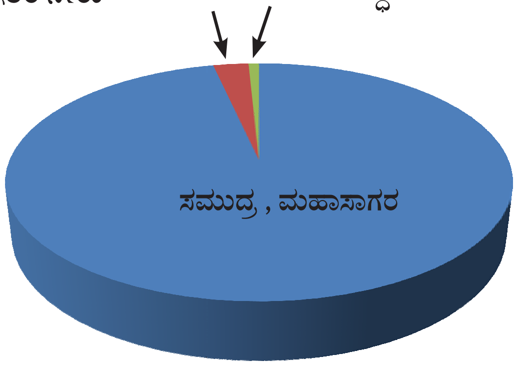
## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಮುಂಜಾನೆಯಿಂದ ರಾತ್ರಿ ಮಲಗುವವರೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯು ಯಾವ ಯಾವ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಅದರ ವಿವರವನ್ನು ಬದಿಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಒಟ್ಟು ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ನೀರಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಿಮಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಿಂದ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಜೀವಿಸುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಮಾನವ ಶರೀರದ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂದು ದಿನಾಲು ಮೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಲೀಟರ ನೀರು ಕುಡಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಇತರ ಸಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಸಹ ಹೀಗೆಯೇ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಶರೀರದ ಆಕಾರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಮಗೆ ನೀರಿನ ಮಹತ್ವ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯುವಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನವಾದರೆ ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ನೀರು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವೆವು.

## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.




೧.೫: ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ವಿತರಣೆ

| ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಕಾರಣಗಳು | ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ (ಅಂದಾಜು) |
|---|---|
| ಸ್ನಾನ<br>ಹಲ್ಲು ಉಜ್ಜುವುದು,<br>ಬಟ್ಟೆ, ಪಾತ್ರೆ ತೊಳೆಯಲು,<br>ಫರಶಿ ತೊಳೆಯಲು<br>ಕುಡಿಯಲು<br>ಅಡುಗೆಗಾಗಿ | |
| ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ | |

ಸರ್ವಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀರು ಮೂರು ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣ, ರುಚಿ ಮತ್ತು ವಾಸನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ಒಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ವಿದ್ರಾವಕ ಆಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯ ರಕ್ತ, ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿಯ ರಸದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸರ್ವಾಧಿಕ ಇರುವದು. ಯಾವುದೇ ಸಜೀವಿಗೆ ನೀರಿನ ಹೊರತಾಗಿ ಜೀವಂತವಿರಲು ಶಕ್ಯ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿಗೆ 'ಜೀವನ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

| ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಉಪಲಬ್ಧ ನೀರು | ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ |
|---|---|
| ಸಮುದ್ರ , ಮಹಾಸಾಗರ | ೯೭% |
| | ೨.೭% |
| ಕುಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀರು, ಸಿಹಿ ನೀರು | |
| ಒಟ್ಟು | ೧೦೦% |

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಉಪ್ಪು ನೀರು ಇದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಲಬ್ಧ ಇದೆ.ಆದರೂ ಸಹ ಅದು ಸರ್ವ ಸಜೀವಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಇದೆ.

## ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಸಮುದ್ರ, ಮಹಾಸಾಗರದ ನೀರು ಉಪ್ಪು ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ?

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.** **ನೀರು ಯಾವ ಯಾವ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?**

೧.೬: ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ

**ಇತರ ಪಶು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮೇಲಿನಂತೆ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ?**

ನಾವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ನಿಯಮನವನ್ನು ಜಲಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿರುವೆವು. ಜಲಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪ ಪೂರೈಸುವ ದೊಡ್ಡ ಕೆಲಸ ಮಹಾಸಾಗರದ ಕಡೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಮಳೆಯಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವವು.

ನೀರು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ನಾಲೆ, ನದಿ, ಸಣ್ಣಕೆರೆ, ಝರಿಗಳು, ಸರೋವರ ಈ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಾನವನು ಕೂಪನಳಿಕೆ, ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಅಗೆದು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಾನವನು ನದಿ ನೀರು ತಡೆಯಲು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ, ಉದ್ಯೋಗ, ಬೇಸಾಯ ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಅನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ.

**ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

೧. ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಿರಿ.

೨. ನೀರು ತಡೆಯಿರಿ, ನೀರು ಇಂಗಿಸಿರಿ.

೩. ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ.

೪. ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪುನರಬಳಕೆ ಮಾಡಿರಿ. ಕಾರಣ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ನೀರು ಹಳಸುವುದಿಲ್ಲ.

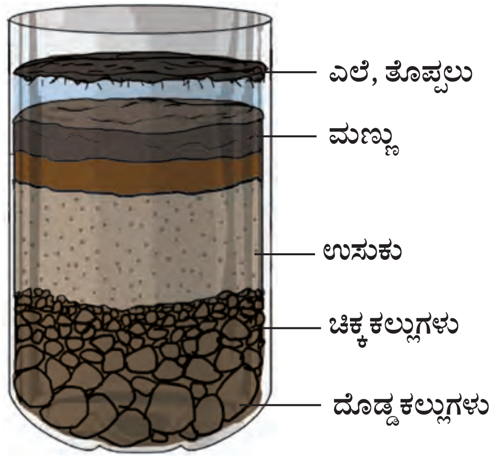
**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

- ಭೂಮಿ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸಪಾಟ ಇರುವುದೇ?
- ಮಾನವನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವನೇ?
- ಜಮೀನು ಯಾವುದರಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ?
- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಮಗೆ ಏನೇನು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?
- ಮಾನವನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಏನೇನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ?
- ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ತಗ್ಗು ತೋಡಿದರೆ ನಿಮಗೆ ಏನೇನು ಕಾಣಿಸುವದು?

## ಭೂಮಿ

ನಮಗೆ ಭೂಮಿಯು ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಗುಡ್ಡಗಳ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಅದು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೆ ಸಪಾಟವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಕಡೆಗೆ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶ ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆಗೆ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಮಾನವಸಹ ಎಲ್ಲ ಭೂಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಭೂಚರಗಳು ವಸತಿಗಾಗಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬಿಲ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಜಮೀನಿನ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಾವೂ ಸಹ ಜಮೀನಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕೃಷಿ, ನಿವಾಸ, ರಸ್ತೆ ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ವನಗಳಲ್ಲಿಯ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಹ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಖನಿಜಗಳು, ಖನಿಜ ತೈಲ, ಮತ್ತು ಭೂಗರ್ಭಿಯ ವಾಯು ನಮ್ಮ ಸಲುವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಆಗಿದೆ. ಈ ಭೂಮಿ ಯಾವುದರಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಾ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.




೧.೭: ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ಥರ

೧. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕದ ಪಾರದರ್ಶಕ ಬಾಟಲಿ, ಒಂದು ಮುಷ್ಟಿಯಷ್ಟು ಮಣ್ಣು, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಉಸುಕು, ಎಲೆ ತೊಪ್ಪಲು ಮತ್ತು ನೀರು.

೨. ಬಾಟಲಿಯ ಚೂಪಾಗಿರುವ ಮೇಲಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿರಿ. ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

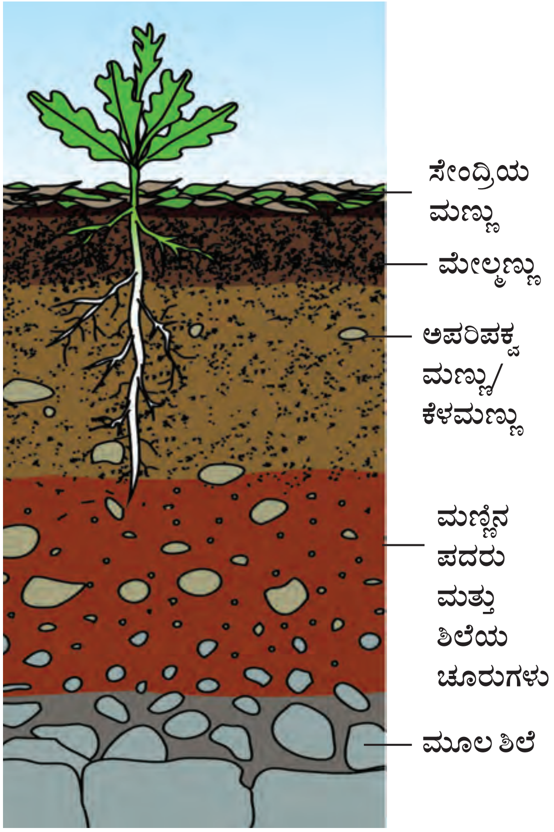
೩. ಆ ನಂತರ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಲ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ದಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕೊಡಿರಿ.

- ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಿಶ್ರಣ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?
- ಅದರಲ್ಲಿ ಥರಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆಯೇ?
- ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೆ ಈ ಥರಗಳಲ್ಲಿ ಏನೇನು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ?

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜಮೀನು ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿ ನೋಡಲು ಸಿಗುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ಸಮೀಪ ಪಾಯಿಪಲಾಯಿನ್ ಹಾಕುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಗೆದಿರುವ ಕಂದಕದ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ಆಕೃತಿಯಂತೆ ನಿಮಗೆ ಜಮೀನಿನ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಪದರುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣು ಇರುವ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪದರವು ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **'ಸೇಂದ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪದರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಟ್ಟ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಜಮೀನು ಉಸುಕು, ಮಣ್ಣು, ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಕ್ರಿಮಿ-ಕೀಟಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರಿಗೆ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮೃದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೂಲ ಶಿಲೆಯ ತುಂಡುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ಅಪರಿಪಕ್ವ ಇರುವುದು. ಅದರ ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ ಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರವು ಮೂಲ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಗಳು ಈ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವುದರಿಂದಲೇ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುವುದು. ಅದರ ಬಣ್ಣ, ರಚನೆ ಈ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳು ಮೂಲ ಶಿಲೆಗನುಸಾರ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.




೧.೮: ಭೂಮಿಯ ಪದರುಗಳು

## ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾಗುವ ವಿಧಾನ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಶಿಲೆಯ ಸವೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗಾಗಿ ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಲು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ, ಚಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದಾಗಿ ಮೂಲ ಶಿಲೆಗಳ ಚೂರುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲು, ಉಸುಕು, ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಕ್ರಿಮಿ, ಕೀಟಕಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇಲಿ-ಹೆಗ್ಗಣಗಳಂತಹ ದಂಶಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು ಕೂಡ ಶಿಲೆಗಳ ಸವಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಿತಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮಂದ ಗತಿಯಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪರಿಪಕ್ವ ಮಣ್ಣಿನ ೨.೫ ಸೆಮೀ ದ ಪದರು ತಯಾರಾಗಲು ಸುಮಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೂರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಂತಹ ಕೃತಿಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಜೋಪಾಸನೆ ಮಾಡುವದು, ಜಮೀನಿನ ಸವಕಳಿ ತಡೆಯುವುದು ಆವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಸರ್ವೋತ್ತಮ ಉಪಾಯ ಎಂದರೆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಆಚ್ಛಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಹುಲ್ಲು, ಗಿಡ, ಕಂಟಿಗಳು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಸವಕಳಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳು ಅಂದರೆ ಅಂಗಳ, ಉದ್ಯಾನ, ಗುಡ್ಡ, ನದಿದಂಡೆ, ಹೊಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ , ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಆಕಾರ ಈ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.

## ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಮೃತ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆಯಾಗಿ ಅಂದರೆ ಕೊಳೆತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪದರು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸೇಂದ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು (ಹ್ಯೂಮಸ್) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೇಂದ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು ಜಮೀನಿಗೆ ಪೋಷಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮಣ್ಣು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಫಲವತ್ತಾಥ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪದರಿನಲ್ಲಿ ಸೇಂದ್ರೀಯ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಮಾಣವು ಸುಮಾರು ೩.೩% ದಿಂದ ೫೦% ಇರುವುದು.

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು? ಅವುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.

ಸುಮಾರು ವರ್ಷಗಳ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಘಟನೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕಾಡು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹುಗಿದು ಹೋದವು. ಆನಂತರ ಮೃತ ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನ ತಯಾರಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. ಖನಿಜ ತೈಲ ಈ ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನದಿಂದ ನಮಗೆ ಪೆಟ್ರೋಲ, ಡಿಝೆಲ್, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಈ ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಡಾಂಬರ ಮೇಣಗಳಂತಹ ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜಮೀನು, ನೀರು, ಮತ್ತು ಹವೆ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಜೀವ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪೃಥ್ವಿಯ ತುಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಇವೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

| | |
|---|---|
| ಉಪಲಬ್ಧ ಜಮೀನು | ೨೯% |
| ಕುಡಿಯಲು ಉಪಲಬ್ಧ ನೀರು/ಸಿಹಿ ನೀರು | ೦.೩% |
| ಆಕ್ಸಿಜನ್ | ೨೧% |

ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದರೂ ಸಹ ಅವು ಸರ್ವ ಸಜೀವಿಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಇವೆ. ಮಾತ್ರ ಮಾನವನು ಸ್ವಂತದ ಲಾಭಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇಡುವದು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ತಾರತಮ್ಯದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳು ಸ್ವಂತದ ಬಳಕೆಗೆ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಸರ್ವ ಸಜೀವಿಗಳ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಸಹ ಇವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಿ ವಹಿಸಬೇಕು.

## ಯಾರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಭಾರತೀಯ ಉಪಖಂಡದಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ೧೮೭೫ ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಹವಾಮಾನದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಹವಾಮಾನ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ, ಮಳೆಯ ಅಂದಾಜು, ಜಾಗತಿಕ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲಸಗಳು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

## ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಸಜೀವಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಇವು ಮಹತ್ವದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.
- ಜಮೀನು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಇವು ಒಂದೇ ಇರದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ.
- ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
- ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯು, ಬಾಷ್ಪ ಮತ್ತು ಧೂಳು ಕಣ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಇರುತ್ತದೆ.
- ಓಝೋನ ಪದರು ಇದು ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಸಂರಕ್ಷಕ ಕವಚ ಆಗಿದೆ.
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ಓಝೋನ ಪದರವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವ....... ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ......... ಪ್ರತಿಶತದಷ್ಟು ಉಪಲಬ್ಧ ಇದೆ.

ಇ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ........ ಮತ್ತು ........ ಘಟಕಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇರುವದು.

**೨. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ?**

ಅ. ಓಝೋನ ಪದರವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸಂರಕ್ಷಕ ಕವಚ ಆಗಿದೆ.

ಆ. ನೀರು ಜೀವನ ಆಗಿದೆ.

ಇ. ಸಮುದ್ರ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯ ಇರದಿದ್ದರೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

**೩. ಏನಾಗುವದು ಹೇಳಿರಿ.**

ಅ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ನಷ್ಟ ಆಗಿವೆ.

ಆ. ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವಾಹನಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಇ. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಮುಗಿದು ಹೋಯಿತು.

**೪. ನಾನಾರಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವೆ?**

| 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
|---|---|
| ೧.ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ | ಅ.ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಿತಿ |
| ೨.ಆಕ್ಸಿಜನ್ | ಆ. ಮಳೆ |
| ೩.ಬಾಷ್ಪ | ಇ. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಅನ್ನ ನಿರ್ಮಿತಿ |
| ೪.ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವ | ಈ. ಜ್ವಲನ |

**೫. ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಜೀವಾವರಣದ ಭಾಗ

ಆ. ಮಣ್ಣಿನ ಜೈವಿಕ ಘಟಕ

ಇ. ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನ

ಈ. ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯು

ಉ. ಓಝೋನ ಪದರದಲ್ಲಿಯ ಅಪಾಯಕಾರಕ ವಾಯುಗಳು.

**೬. ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳು ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.**

ಅ. ಜಮೀನು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆ. ಜಮೀನಿನ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಭೂಜಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇ. ಮಣ್ಣಿನ ೨೫ ಸೆಮೀ ದಪ್ಪಳತೆಯ ಥರ ತಯಾರಾಗಲು ಸುಮಾರು ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ. ರೆಡಾನನ್ನು ಜಾಹಿರಾತುಗಳ ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**೭. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಿತಿಯು ಹೇಗೆ ಆಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಕೃತಿ ತೆಗೆದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.

ಆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು ೭೧% ಭೂಭಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ವ್ಯಾಪಿಸಿದರೂ ಸಹ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ ಏಕೆ?

ಇ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕ ಯಾವವು? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ. ಹವೆ, ನೀರು, ಜಮೀನು ಇವು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ ಏಕೆ?

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಭಾರತೀಯ ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.
- ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯ ಮೇಲೆ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿರಿ.

IDS1LT

# ೨ ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿ

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.**

**ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿ ಅವು ಸಜೀವ ಇವೆಯೋ ಅಥವಾ** ನಿರ್ಜೀವ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿರಿ.

## ಸಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು

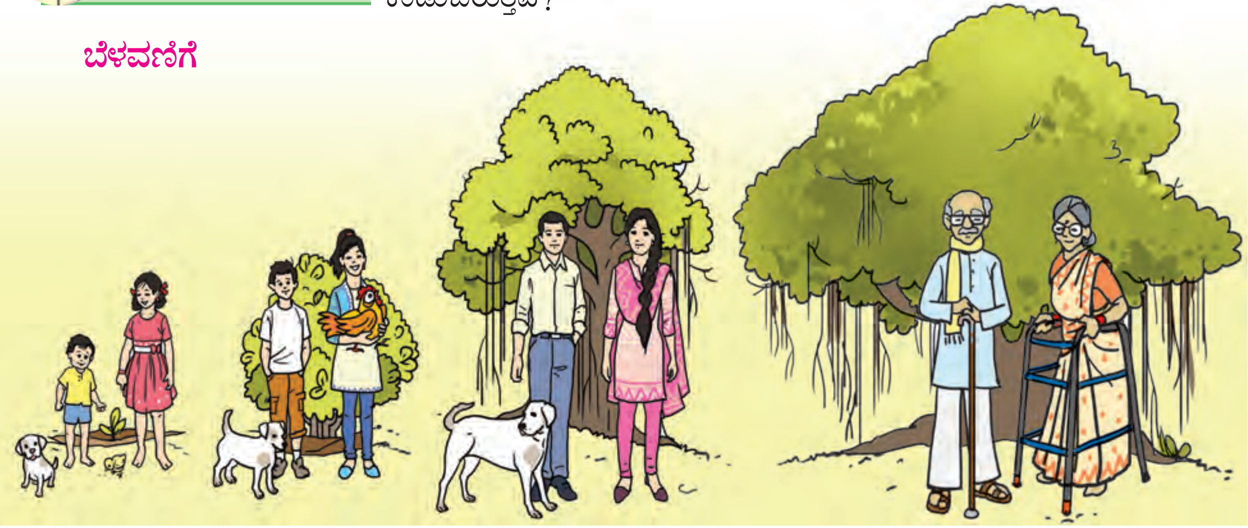
ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವು ನಿಶ್ಚಿತ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಿರ್ಜೀವಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಕಂಡು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಎಂದರೆ ಸಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ. ನಾವು ಈಗ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ.

**೨.೧: ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು**

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಮರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

## ಬೆಳವಣಿಗೆ



**೨.೨ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ**

ಮಗುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗಿ ಅದು ಪ್ರೌಢ ಸ್ತ್ರೀ ಅಥವಾ ಪುರುಷನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ, ತೂಕ, ಬಲ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೀಗೆ ಬೆಳವಣಿಗಾಗಿ ಪ್ರೌಢವಾಗಲು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾನವನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ೧೮ ರಿಂದ ೨೧ ವರ್ಷ ತಗಲುತ್ತದೆ.

ಕೋಳಿ, ನಾಯಿ, ಆಕಳು ಇವುಗಳ ಮರಿಗಳು ಪ್ರೌಢವಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

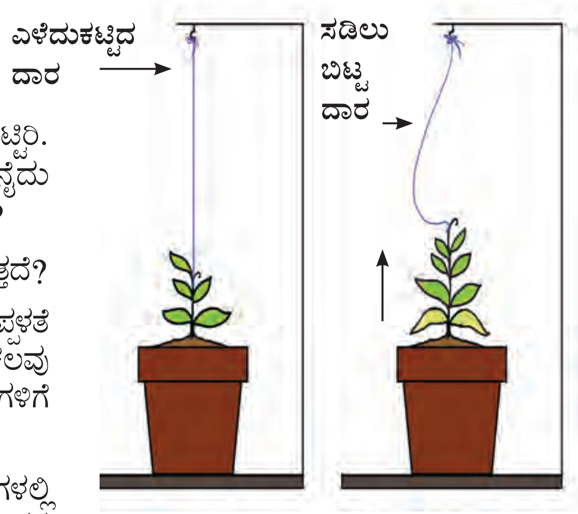
## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಹೂದಾನಿಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿದ ಒಂದು ಸಸಿಯ ತುದಿಗೆ ದಾರ ಕಟ್ಟಿರಿ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಅಥವಾ ಮೊಳೆಗೆ ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿರಿ. ಹತ್ತು – ಹದಿನೈದು ದಿವಸಗಳ ನಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುವುದು?

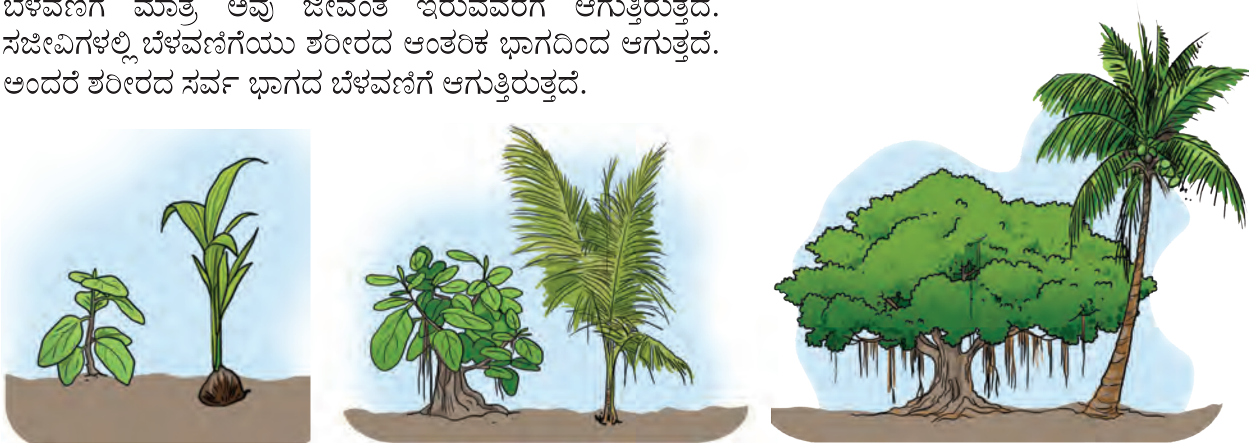
ವನಸ್ಪತಿಯಲ್ಲಿ ಆದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದರಿಂದ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

ಎಲ್ಲ ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಾಂಡದ ದಪ್ಪಳತೆ ಮತ್ತು ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಕವಲು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಕವಲೊಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲ ಸಜೀವಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ಜೀವಂತ ಇರುವವರೆಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಶರೀರದ ಆಂತರಿಕ ಭಾಗದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಶರೀರದ ಸರ್ವ ಭಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.




೧.೩: ಹೂದಾನಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಸಿ



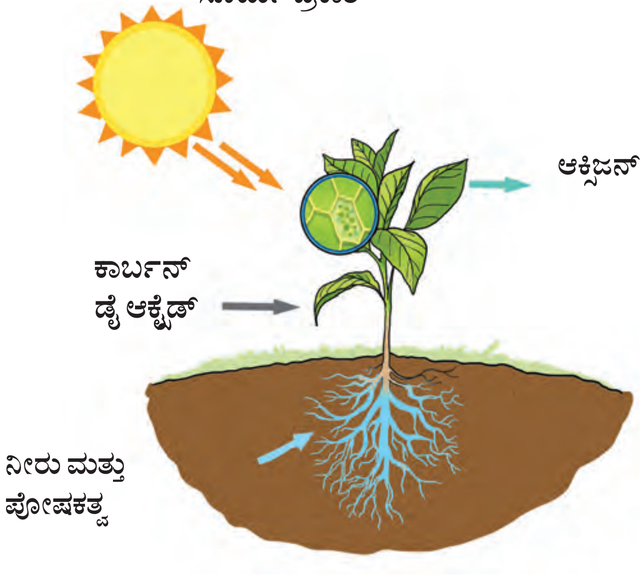
೧.೪: ತೆಂಗು ಮತ್ತು ಆಲದ ಮರ ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಮಾವು, ಆಲದ ಮರ, ಅರಳಿಮರ ಮತ್ತು ಬಿದುರು, ತೆಂಗು, ತಾಳೆ ಈ ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ?

## ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಹಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವಂತದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ನೀರು, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿತ ದ್ರವ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಈ ಆಹಾರ ನಿರ್ಮಿತಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಪ್ರಕಾಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಾಯುವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಹರಿತ ದ್ರವ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅವು ಹಸಿರಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.




೧.೫: ಪ್ರಕಾಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

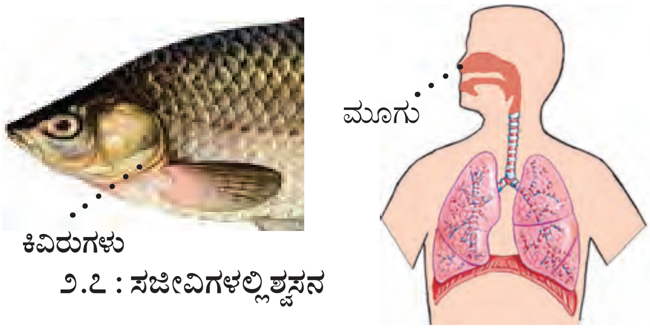
೨.೬: ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹರಿತ ದ್ರವ್ಯ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸ್ವಂತದ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಅವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಕುದುರೆಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹುಲ್ಲು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ, ಹುಲಿ, ಸಿಂಹಗಳಂತಹ ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಸ್ವಂತದ ಆಹಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಆಹಾರಸೇವನೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇದು ಸಜೀವಿಗಳ ಮಹತ್ವದ ಲಕ್ಷಣ ಆಗಿದೆ.

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.**

ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಎಲೆ




೨.೭ : ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಸನ

## ಶ್ವಸನ

೧. ನಿಮ್ಮ ಮೂಗಿನ ಎದುರಿಗೆ ಕೈ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅಥವಾ ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ಕೈ ಇಡಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಏನೆನಿಸುವದು?

೨. ಮಲಗಿರುವ ನಾಯಿಯ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಯಾವ ಚಲನೆವಲನೆ ಕಂಡುಬರುವದು?

ಸಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬದುಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಾಯುವಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ್ನು ಶರೀರದೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗದಿಂದಾಗಿ ತಯಾರಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವನ್ನು ಶರೀರದ ಹೊರಗೆ ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ 'ಶ್ವಸನ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೀನು, ಹಾವು, ಇಲಿ, ಜಿರಳೆಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಸನಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಅವುಗಳ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಛಿದ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ವಸನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಶ್ವಸನವು ಸಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.**

೧. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಆಹಾರದ ಉಪಯೋಗ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಆಗುವದೇ?

೨. ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ?

## ಉತ್ಸರ್ಜನೆ

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಇತರ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರುಪಯೋಗಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು 'ಉತ್ಸರ್ಗಗಳು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉತ್ಸರ್ಗಗಳನ್ನು ಶರೀರದ ಹೊರಗಡೆ ಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಉತ್ಸರ್ಜನೆ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ವಿವಿಧ ಅವಯವ ಇರುತ್ತವೆ.

ವನಸ್ಪತಿಗಳೂ ಸಹ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಉದುರುತ್ತವೆ.ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಉತ್ಸರ್ಗಗಳು ಆ ಎಲೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಉದುರಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

೨.೮: ಎಲೆ ಉದುರುವಿಕೆ

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವನಸ್ಪತಿಯ ಒಂದು ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರಿ. ಆರರಿಂದ ಏಳು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಚೀಲದ ಒಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಬಾಷ್ಪರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯು ಒಂದು ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

೨.೯: ವನಸ್ಪತಿಯ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಉತ್ಸರ್ಗ

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಜಾಲಿಮರ, ನುಗ್ಗೆ ಈ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಟೊಂಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುವ ಜಿಗುಟಾದ ಪದಾರ್ಥ ಏನಿರುತ್ತದೆ?

## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

**ನೀವು ಇದನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿರುವಿರಾ? ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆದಾಗ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅನಿಸುವವು?**

೧. ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ಬಿದ್ದಿತು.

೨. ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಯಾರಾದರೂ ಕೈಗೆ ಚಿವುಟಿದರು ಅಥವಾ ಟಾಚಣಿ ಚುಚ್ಚಿತು.

೩. ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿಯ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಕೈ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.

೪. ಹೊತ್ತು ಮುಳುಗಿದ ನಂತರ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿಯ ಅಥವಾ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡವು ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲು ಕೀಟಕಗಳು ಸುತ್ತುವರಿದವು.

ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ

ಹೂದಾನಿಯಲ್ಲಿಯ ವನಸ್ಪತಿ

೨.೧೦: ಚೇತನಾಕ್ಷಮತೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆವಲನೆ

## ಚೇತನಾ ಕ್ಷಮತೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆವಲನೆ

ಚೇತನೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡುವಾಗ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನೀವು ಎಮ್ಮೆಗಳ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅವು ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವದು, ಈ ಕಡೆ ಆ ಕಡೆ ಚಲಿಸುವದು, ಆಕಳುಗಳು ಹೂಂಖರಿಸುವದು ಈ ಎಲ್ಲವು ಅವುಗಳ ಚಲನೆವಲನೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿರುವ ಬಳ್ಳಿಯೂ ಸಹ ಆಧಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಹೂದಾನಿಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿರುವ ವನಸ್ಪತಿ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆವಲನೆ ಆಗಿದೆ. ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆವಲನೆಯು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳು ಎಂದರೆ ಚೇತನೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಸಜೀವಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಚಲನೆವಲನೆ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿಸಾದ. ಚೇತನೆಗೆ ಪ್ರತಿಸಾದ ನೀಡುವ ಕ್ಷಮತೆಗೆ ಚೇತನಾ ಕ್ಷಮತೆ ಎನ್ನುವರು.

ಚೇತನಾಕ್ಷಮತೆ ಇದು ಸಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

೧. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೇತನೆ ಯಾವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಸಾದ ಯಾವುದು?

೨. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಇವುಗಳ ಚಲನವಲನೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಯಾವುದು?

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** **ಚಿತ್ರದೊಳಗಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ?**

## ಪ್ರಜನನ ಅಥವಾ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ

ಸಜೀವಿಗಳು ತನ್ನಂತಹುದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಸಜೀವಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳು ಜನ್ಮವಾಗುತ್ತವೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಬೀಜಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು, ಎಲೆಗಳು, ಇವುಗಳಿಂದ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಹೊಸ ಸಸಿಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಜೀವಿಗಳು ತನ್ನಂತಹ ಹೊಸ ಸಜೀವಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಜನನ ಅಥವಾ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. **ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣ ಆಗಿದೆ.**

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಏಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿವೆ ?

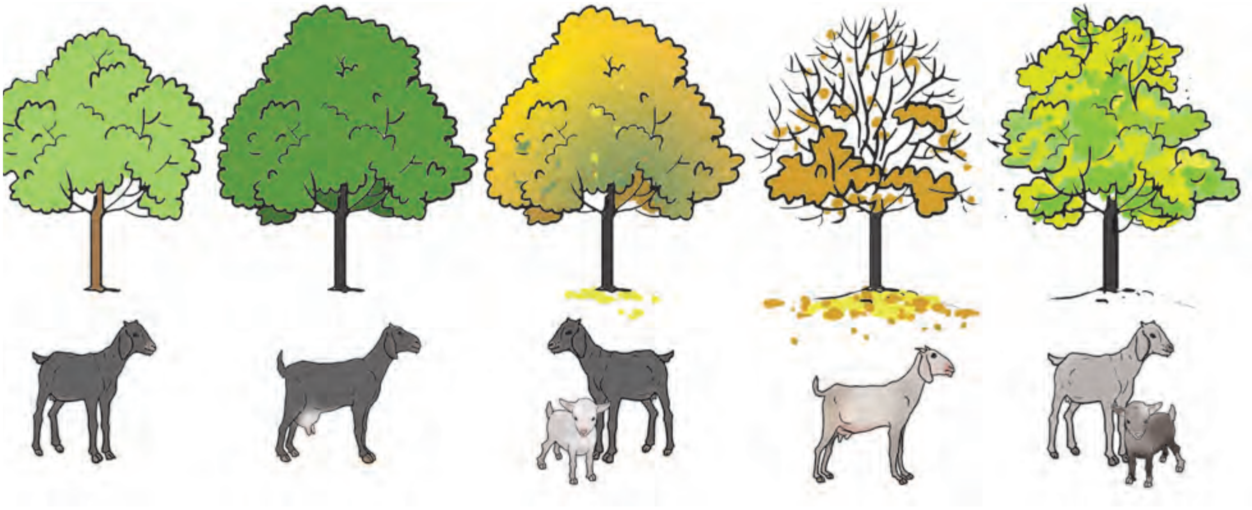
ಪಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆ

ಎಲೆ ಚಿಗುರುವುದು

ಗುಲಾಬಿಯ ಕಸಿ ಮಾಡುವುದು

೨.೧೧: ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**



೨.೧೨: ಆಯುರ್ಮಾನ

## ನಿಶ್ಚಿತ ಆಯುರ್ಮಾನ

ಜೀವನ ಕಾಲದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಜನನಕ್ಷಮ ಆಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಮಯದ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಸರ್ವ ಅವಯವಗಳು ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿಗಳ ಜೀವನಕಾಲ ಮುಗಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. **ಅಂದರೆ ಸಜೀವಿಗಳು ಮೃತವಾಗುತ್ತವೆ.** ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನ ಎಂದರೆ ಜೀವನಕಾಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇದೆ. ಉದಾ: ನಾಯಿ ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ಆಯುರ್ಮಾನವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ೧೨ ರಿಂದ ೧೮ ವರ್ಷ ಇರುವದು. ಶಹಾಮೃಗ ಈ ಪಕ್ಷಿಯು ಸುಮಾರು ೫೦ ವರ್ಷ ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ.

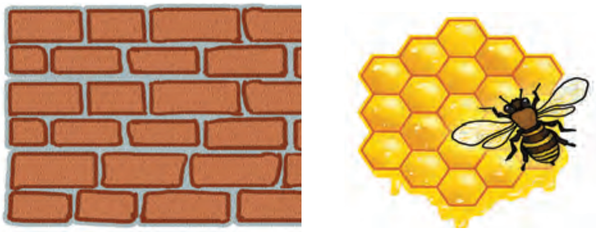
ಸಜೀವಿಗಳು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಇವೆ, ಹೇಗೆ ತಯಾರಾಗಿವೆ, ಯಾವುದರಿಂದ ತಯಾರಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿಮಗೆ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು.

## ಇದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಹತ್ತಿರದ ಗಲಾಪೆಗಾಸ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಸಿಗುವ ಮಹಾಕಾಯ ಆಮೆಯ ಆಯುಷ್ಯ ಸುಮಾರು ೧೭೦ ವರ್ಷ ಇರುವದು. ಮೇಫ್ಲಾಯ ಈ ಕೀಟಕದ ಆಯುಷ್ಯವು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಇರುವದು.

## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ಜೇನುಹುಳಗಳ ಗೂಡು, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಗೋಡೆಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅವು ಯಾವುದರಿಂದ ತಯಾರಾಗಿವೆ?



೧.೧೩: ಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಜೇನುಹುಳ ಗೂಡು

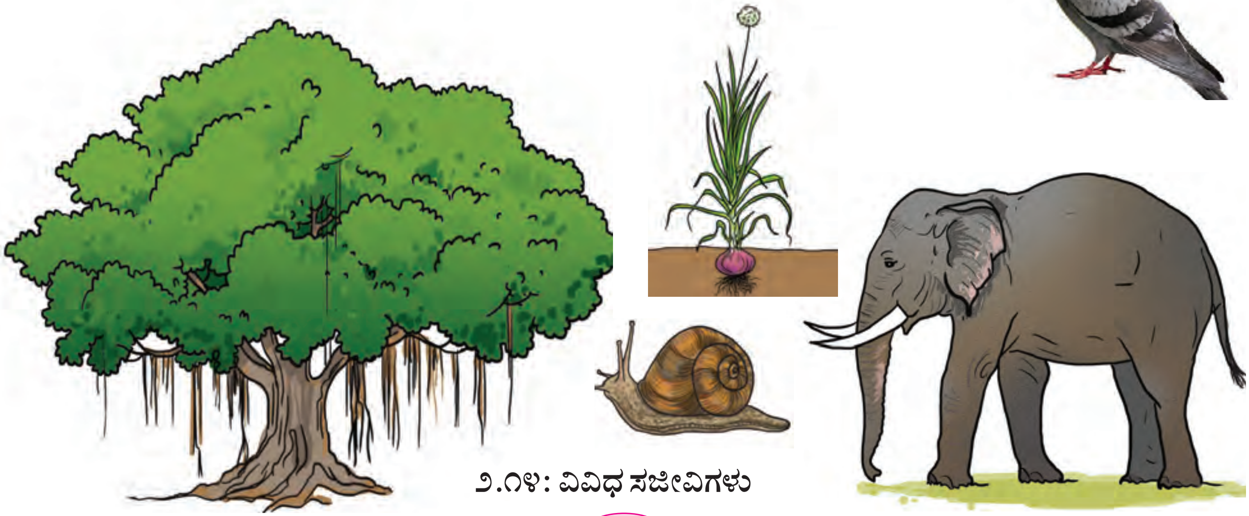
ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗ ಅಂದರೆ ಖಾನೆ ಅಥವಾ ಕೋಣೆಗಳಿರುವದು ನೋಡುವಿರಿ. ಈ ಖಾನೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದರಿಂದ ಜೇನುಗೂಡು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೆಯ ಗೋಡೆಯೂ ಸಹ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗೋಡೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

## ಜೀವಕೋಶಮಯ ರಚನೆ

ಸಜೀವಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ, ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಸಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **ಏಕಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಸಜೀವಿಗಳು ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ **ಬಹುಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಮೀಬಾ ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಇವು ಏಕಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಮಾನವ, ಆಕಳು, ಇಲಿ, ಜಿರಳೆ, ಆನೆ, ಆಲದ ಮರ, ಈರುಳ್ಳಿಯ ಸಸಿ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಏಕಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಸಜೀವಿಗಳಾಗಲಿ ಆ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

**ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇದ್ದರೂ ಕೋಶಮಯ ರಚನೆ ಇದು ಸಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣ ಆಗಿದೆ.**



೧.೧೪: ವಿವಿಧ ಸಜೀವಿಗಳು

## ಯಾರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸರ್ವೇಷಣೆ, ಸಂವರ್ಧನೆಯ ಕಾರ್ಯವ್ನು ಭಾರತೀಯ ವನಸ್ಪತಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ (೧೮೯೦) ಮತ್ತು ಭಾರತೀಯ ಪ್ರಾಣಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ (೧೯೧೬) ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೇ ಅಪರಿಚಿತ ವನಸ್ಪತಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದು.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪಾಣಿಗಳು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಇರುವವು?

## ಉಪಯುಕ್ತ ಸಜೀವಿಗಳು

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ವನಸ್ಪತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಂತೆಸೊಪ್ಪು, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಬೆಂಡೆಕಾಯಿ, ಸೇಬು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡುಸಳಾ, ಹಿರಡಾ, ಬೆಹಡಾ, ಶತಾವರಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಔಷಧಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಸಹ ನಮಗೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ನಾಯಿ, ಬೆಕ್ಕು, ಆಕಳು, ಎಮ್ಮೆ ಇವು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಮೀನು, ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕುದುರೆ, ಎತ್ತು, ಒಂಟೆಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿವಿಧ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಎರೆಹುಳ ಈ ಪ್ರಾಣಿಯು ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಇದೆ.

ಅಡುಳಸಾ

ನಾಯಿ

ಆಲೂಗಡ್ಡೆ

೨.೧೫: ಉಪಯುಕ್ತ ಸಜೀವ

## ಅಪಾಯಕಾರಕ ಸಜೀವಗಳು

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಇರುವ ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸೊಳ್ಳೆ, ನೊಣ, ಇವುಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಜಿರಳೆ, ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣಗಳು ಅಹಾರವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೇನು, ಉಣ್ಣೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾರದ ವಿಷಕಾರಿ ಹಲ್ಲಿ, ಜೇಡರಹುಳ, ಹಾವು, ಚೇಳು ಕಚ್ಚಿದಾಗ ಮೃತ್ಯು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿಯ ಆನೆಗಳು ಮಾನವ ವಸತಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಂದರೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ ಹಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಸಹ ಮಾನವನಿಗೆ ಅಪಾಯ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಜ್ಜರಿ ಹುಲ್ಲು, ಕಸ, ಅಮೃತ ಬಳ್ಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಚುರುಚುರುಕನ ಗಿಡ, ಕೋಸು, ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಕೈ ಹಚ್ಚಿದರೆ ನಮ್ಮ ಕೈಗೆ ತುರುಸುತ್ತದೆ. ಕಣಗಿಲು ಗಿಡ ಈ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವಾಸನೆಯು ಉಗ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ದತ್ತೂರ ವನಸ್ಪತಿಯು ವಿಷಕಾರಿ ಇದೆ. ಅಣಬೆ, ಪಾಚಿಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆದರೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ದೂಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ರೋಗಗಳು ಹರಡುತ್ತವೆ.

ದತ್ತೂರ

ಕೋಸುವಲೆ

೨.೧೬: ಅಪಾಯಕಾರಕ ಸಜೀವಗಳು

## ಕ್ರೂರ ಸಜೀವಿಗಳು

ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರೂರ ಪ್ರಾಣಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ಹುಲಿ, ಸಿಂಹ ನರಿ, ಚಿರತೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಅರಣ್ಯನಾಶದಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರ ದೊರಕಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾನವ ವಸತಿಯಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿ, ಮಾನವರ ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೨.೧೭: ಕ್ರೂರ ಸಜೀವಿಗಳು

### ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಕಾಣಿಸುವ ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಜಿಯಾಗ್ರಫಿಕ್, ಡಿಸ್ಕವರಿ ಈ ವಾಹಿನಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ದೊರಕಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

### ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿಡಿರಿ.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವಶ್ಯಕ ಇರುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಎಲೆ, ಹೂವು, ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಡಿಯಬಾರದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೇಟೆಯಾಡಬಾರದು. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಮತ್ತು ಕರ್ತವ್ಯ ಆಗಿದೆ.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಶ್ವಸನ,ಉತ್ಸರ್ಜನೆ, ಪ್ರಜನನ, ಚೇತನಾಕ್ಷಮತೆ, ಚಲನವಲನೆ, ನಿಶ್ಚಿತ ಆಯುರ್ಮಾನ ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆ ಇವು ಸಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ.
- ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವು ಜೀವಂತ ಇರುವವರೆಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
- ಶ್ವಸನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಅವಯವ ಇರುತ್ತವೆ, ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ವಸನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ನಿರೂಪಯೋಗಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಎನ್ನುವರು.
- ಸ್ವಂತದ ಹಾಗೆಯೇ ಇನ್ನೊಂದು ಸಜೀವಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆಯು ಎಲ್ಲ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
- ಚೇತನೆಗೆ ಪ್ರತಿಸಾದ ನೀಡುವ ಕ್ಷಮತೆಯಿಂದಲೇ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನವಲನೆ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಚಲನವಲನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ ಸ್ವಂತದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲಾರವು.
- ಸಜೀವಿಗಳ ಜೀವನಕಾಲ ನಿಶ್ಚಿತವಿರುತ್ತದೆ. ಆನಂತರ ಅವು ಮೃತವಾಗುತ್ತವೆ.
- ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ನಮಗೆ ಅಪಾಯಕರ ಇರುತ್ತವೆ.
- ಸಜೀವಿಗಳ ಅತೀ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕ ಎಂದರೆ ಜೀವಕೋಶ.

# ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

ಆ. ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮ್ಯತೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಇ. ವನಸ್ಪತಿ ಸೃಷ್ಟಿಯು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವದು?

ಈ. ಪ್ರಾಣಿ ಸೃಷ್ಟಿಯು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವದು?

ಉ. ಸಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಏಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

**೨. ಯಾರು ಯಾವುದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶ್ವಸನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?**

| | |
|---|---|
| ಅ. ಮೀನು | ಆ. ಹಾವು |
| ಇ. ಬಕಪಕ್ಷಿ | ಈ. ಎರೆಹುಳ |
| ಉ. ಮಾನವ | ಊ. ಆಲದಮರ |
| ಎ. ಮರಿಹುಳ | |

**೩. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರ್ಯಾಯಗಳಿಂದ ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಆರಿಸಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ಸ್ವತಃದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರು ಮಾಡುವ ವನಸ್ಪತಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ .......... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಆ. ಶರೀರದೊಳಗೆ .......... ವಾಯು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಮತ್ತು .......... ವಾಯು ಹೊರಹಾಕುವದಕ್ಕೆ ಶ್ವಸನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇ. ಶರೀರದಿಂದ ನಿರುಪಯೋಗ ಪದಾರ್ಥ ಹೊರಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ .......... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ. ಘಟಿಸುವ ಘಟನೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೊಡುವ ಕ್ಷಮತೆಗೆ .......... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಆಯುರ್ಮಾನ ಪೂರ್ಣವಾದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಜೀವಿಯ ......... ವಾಗುತ್ತದೆ.

(ಆಕ್ಸಿಜನ್,ಮೃತ್ಯು, ಉತ್ಸರ್ಜನೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಚೇತನಾಕ್ಷಮತೆ , ಪ್ರಕಾಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ)

**೪. ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

**ಪ್ರಾಣಿ :** ಜೇನುಹುಳ, ಶಾರ್ಕ್ ಮೀನು, ಯಾಕ್, ಮೇಕೆ, ಎರೆಹುಳ, ನಾಯಿ, ಶಿಂಪೆ, ಕುದುರೆ, ಇಲಿ.

**ವನಸ್ಪತಿ:** ಅಲ್ಲ (ಹಸಿಶುಂಠಿ), ಮಾವು, ನೀಲಗಿರಿ, ಜಾಲಿಗಿಡ, ಸಾಗವಾನ, ಪಾಲಕಪಲ್ಯೆ, ಲೋಳಿಸರ, ಅರಶಿಣ, ತುಳಸಿ, ಉಪ್ಪುನೇರಳೆ, ಹಿಪ್ಪುನೇರಳೆ ಹಣ್ಣು, ದ್ರಾಕ್ಷೆಹಣ್ಣು

**೫. ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾದ ಸಜೀವಿಗಳ ಚಲನವಲನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟಗಳು ಯಾವವು?**

ಸಜೀವಿಗಳು: ಹಾವು, ಆಮೆ, ಕಾಂಗರೂ, ಗರುಡಪಕ್ಷಿ, ಓತಿಕಾಟ, ಕಪ್ಪೆ, ಗುಲಮೊಹರ, ಗೆಣಸಿನಬಳ್ಳಿ, ಡಾಲ್‌ಫಿನ್, ಇರುವೆ, ರಾಟಲ ಹಾವು, ಮಿಡತೆ, ಎರೆಹುಳ.

**೬. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ ಅಥವಾ ಅಪಾಯಕಾರಕ ಹೇಗೆ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಭಾರತೀಯ ವನಸ್ಪತಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಭಾರತೀಯ ಪ್ರಾಣಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ www.bsi.gov.in ಮತ್ತು www.zsi.gov.in ಈ ಸಂಕೇತಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿರಿ.
- ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನದ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ತೂಗು ಹಾಕಿರಿ.
- ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಷಕಾರಿ ಹಾವುಗಳ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಸಾದರಪಡಿಸಿರಿ.

IDH5PQ

# ೩ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.** ಸಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಾವ ಯಾವ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವದು?

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಭೌಗೋಲಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಭಿನ್ನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತೇವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ಷಮತೆಯು ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಸಜೀವಿಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿವೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ನೀವು ನೋಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಇವೆಯೇ?

## ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಹುಲ್ಲಿನ ಹಾಗೆ ಗಿಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವದು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವದು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಕಾರದ ವನಸ್ಪತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನಮಗೆ ವಿವಿಧತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಗುಲಾಬಿ ಹೂಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳು , ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರುಚಿಯ ಮಾವುಗಳು, ಅಕ್ಕಿ ಅಥವಾ ಗೋಧಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳು. ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಕಾಂಡ , ಎಲೆ ಅಥವಾ ಬೇರು ಸಹ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸರ್ವ- ಸಾಮಾನ್ಯ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗಿಂತ ಅವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಈ ವಿವಿಧತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾ.

ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಃದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸ್ವಂತ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **ಸ್ವಯಂಪೋಷಕ** ವನಸ್ಪತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ಜಾಸ್ವಂದ, ದಾಳಿಂಬ, ಸದಾಪುಲಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ಬುರುಸು, ಸೆಗಣಿಹುಳ, ಅಮೃತಬಳ್ಳಿಯಂತಹ ಕೆಲವೊಂದು ಸಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬೇರೆ ವನಸ್ಪತಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ **ಪರಪೋಷಿತ** ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಘಟಪರ್ಣಿಗಳಂತಹ ವನಸ್ಪತಿಗಳು **ಕೀಟಕ ಭಕ್ಷಕ** ಆಗಿವೆ.

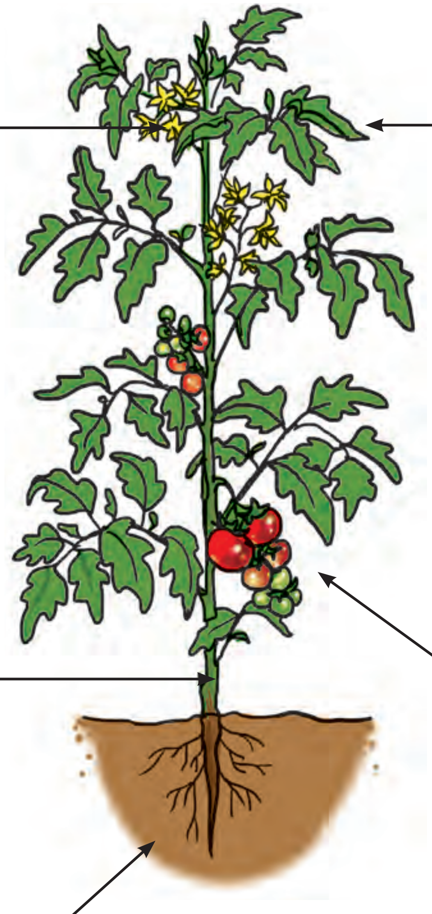
**೩.೧: ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಣೆ ಪದ್ದತಿ**

## ವನಸ್ಪತಿಗಳ ರಚನೆ

ವನಸ್ಪತಿಗಳ ರಚನೆಯು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕಾಂಡದ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಜಮೀನಿನ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಬೇರು ಭಾಗ. ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಎಲೆ ಈ ಘಟಕಗಳಿದ್ದು ಸಮಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೂವು ಬರುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವುಗಳ ರೂಪಾಂತರ ಕಾಯಿ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಬೀಜಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳಿಂದ ಹೊಸ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

**ಹೂ:** ಇದು ವನಸ್ಪತಿಯ ಆಕರ್ಷಕ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅದು ಉದ್ದ ಅಥವಾ ಗಿಡ್ಡ ದೇಟಿನಿಂದ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೂವಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣ ಸಾಧನವಾಗಿ ಆಕಾರ ಇರುವದು. ಅದು ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಮಹತ್ವದ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

**ಎಲೆ:** ಎಲೆಯ ಅಗಲವಾಗಿರುವದು. ಆಹಾರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ.



೩.೨ ವನಸ್ಪತಿಯ ರಚನೆ

ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆ ಉದಾ: ದಾಸವಾಳ, ಸಂಯುಕ್ತ ಎಲೆ ಉದಾ: ಗುಲಾಬಿ

**ಕಾಂಡ:** ವನಸ್ಪತಿಯ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಆಕಾರವು ಅದರ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದು. ಕಾಂಡವು ಆಹಾರ ನಿರ್ಮಾಣ, ಆಹಾರ ವಹನ, ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

**ಹಣ್ಣು:** ಹಣ್ಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವರೇಕಾಯಿ, ವಟಾಣಿ ಮತ್ತು ಶೇಂಗಾ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಹಣ್ಣುಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

**ಬೇರು:** ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುವದು. ವನಸ್ಪತಿಗೆ ಆಧಾರ ಕೊಡುವದು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಾಗಣಿಕೆ ಮಾಡುವದು ಬೇರುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯ ಆಗಿದೆ. ಗಜ್ಜರಿ, ಮೂಲಂಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳು ಇವೆ. ತಾಯಿಬೇರು ಮತ್ತು ತಂತಿ ಬೇರು.

ತಾಯಿ ಬೇರು ಉದಾ: ದಾಸವಾಳ, ಆಲದ ಮರ

ತಂತುಬೇರು ಉದಾ: ಈರುಳ್ಳಿ, ಹುಲ್ಲು

## ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಈ ವಿವಿಧತೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಸುಲಭವಾಗಲೆಂದು ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ವಿವಿಧ ಅವಯವ ಹಾಗೂ ಇತರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ಭೇದಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಕೆರೊಲಸ್ ಲಿನಿಯಸ್ ಎಂಬ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮೊದಲು ಮಾಡಿದನು. ಮೊದಲಿಗೆ ಅವನು ಮಾಡಿದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

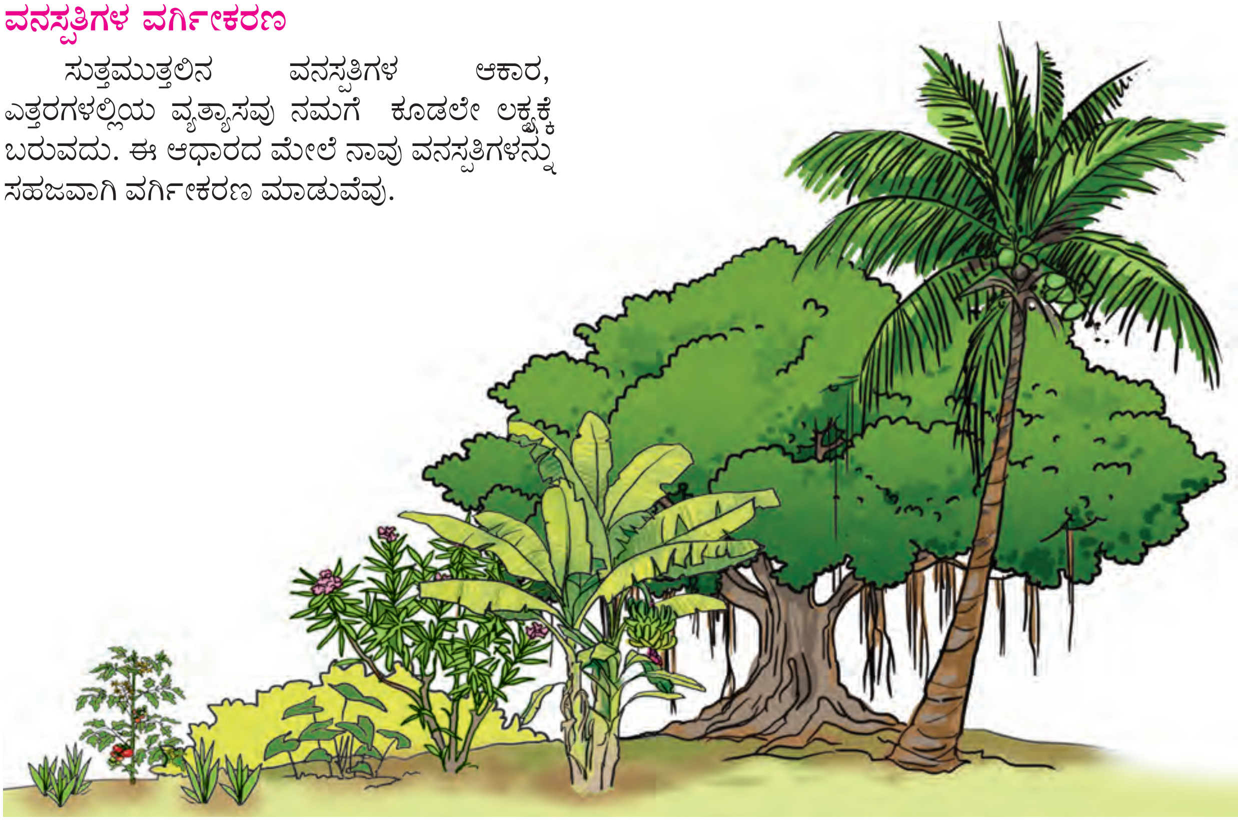
**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

ಶಾಲೆಯ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಅಥವಾ ಕೈತೋಟದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಒಂದು ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅದರಂತೆ ಅವುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ. ಆ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ, ದೊರಕಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

| ವನಸ್ಪತಿಯ ಹೆಸರು | ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ/ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ? | ಕಾಂಡದ ಸ್ವರೂಪ (ಸುತ್ತಳತೆ, ಬಣ್ಣ, ತೊಗಟೆ, ಕಠಿಣ, ಮೃದು ಇತ್ಯಾದಿ) | ಎತ್ತರ (ಕಡಿಮೆ ಮಧ್ಯಮ, ಬಹಳ ಎತ್ತರ ಇತ್ಯಾದಿ) | ಟೊಂಗೆಗಳು ಸ್ವರೂಪ, ಸಂಖ್ಯೆ ಇತ್ಯಾದಿ | ಎಲೆಗಳು (ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ, ಅಂಚು ಇತ್ಯಾದಿ) | ಹೂಗಳು, (ಬಣ್ಣ, ವಾಸನೆ, ಆಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿ) | ಹಣ್ಣುಗಳು, (ಸ್ವರೂಪ, ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ, ಕಠಿಣ, ಮೃದು ಇತ್ಯಾದಿ) | ಉಪಯೋಗ (ಯಾವುದು) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ಗುಲಾಬಿ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

## ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

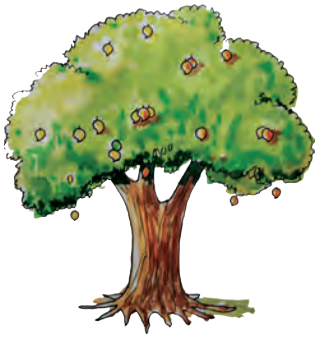
ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಆಕಾರ, ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಮಗೆ ಕೂಡಲೇ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವದು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಾವು ವನಸ್ಪತಿಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವೆವು.



೩.೩: ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧತೆ

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ಮಾವು, ಆಲದಮರ ಮತ್ತು ಹುಣಸೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ?



**ವೃಕ್ಷ:** ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಅತಿ ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕಾಂಡ ಕಠಿಣ ಮತ್ತು ಬಲಿಷ್ಠ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಜಮೀನಿನಿಂದ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಟೊಂಗೆಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಹೂ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣು ಬರುತ್ತವೆ, ಇಂತಹ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ವೃಕ್ಷ ಎನ್ನುವರು. ವೃಕ್ಷಗಳು ಎತ್ತರ, ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವು ಮತ್ತು ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಇರುತ್ತವೆ.

೨. ದಾಸವಾಳ, ಕಣಗಿಲ ಮತ್ತು ಫಾಣೇರಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ?

**ಪೊದೆ:** ಕೆಲವು ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಜಮೀನಿನ ಸಮೀಪ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಜಮೀನಿನ ಸಮೀಪ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಟೊಂಗೆಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.ವೃಕ್ಷಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಕಾಂಡ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಇರುವದು. ಕಣಗಿಲ, ದಾಸವಾಳ, ಫಾಣೇರಿ ಹೂ, ಸ್ಫಟಿಕದ ಹೂ ಅದರಂತೆ ಗುಲಾಬಿಯ ಪೊದೆ ಇವು ೨ರಿಂದ ೩ ಮೀಟರ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

೩. ಮೆಂತೆ ಪಲ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸದಾಪುಷ್ಪ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ?

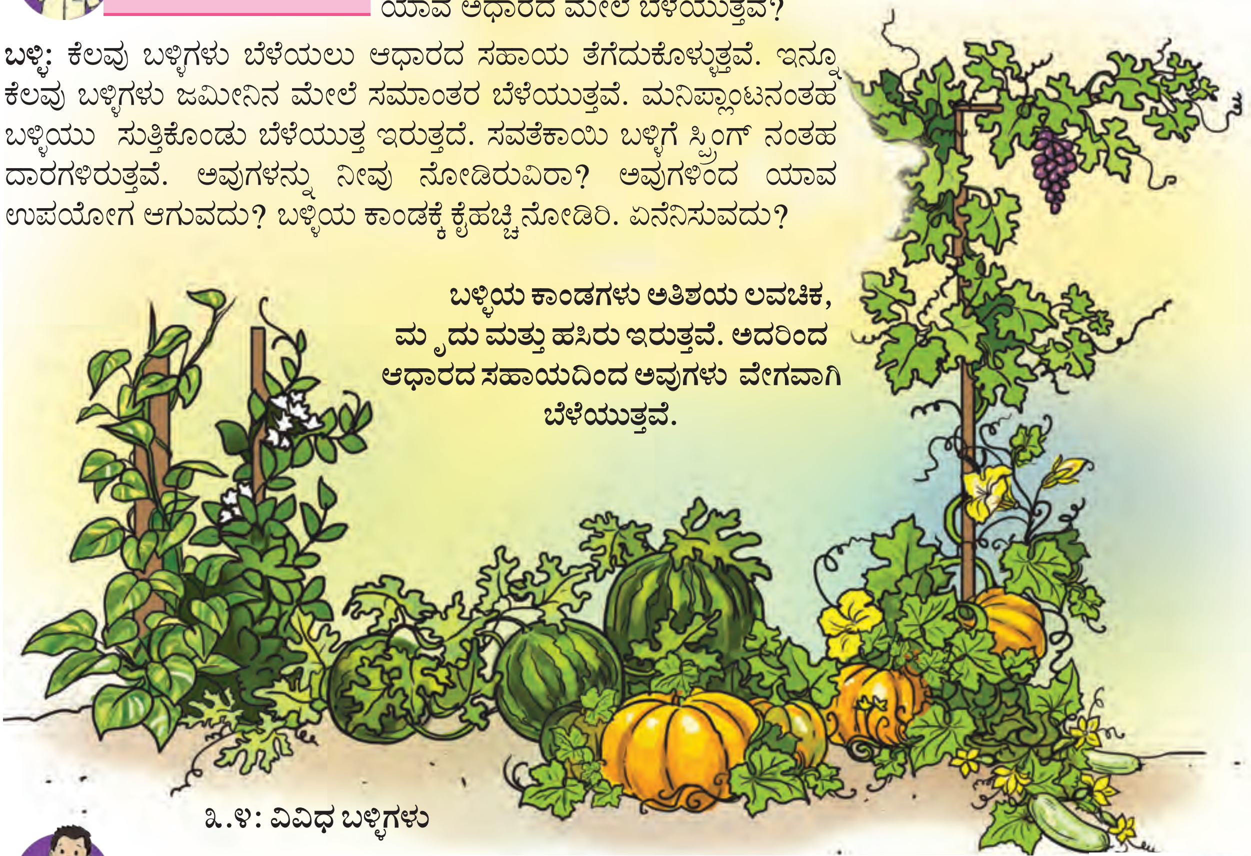
**ಸಸಿಗಳು:** ಸಸಿಗಳು ಸುಮಾರು ೧ ರಿಂದ ೧.೫ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.ಸಸಿಗಳ ಕಾಂಡಗಳು ವೃಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪೊದೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯ ಲವಚಿಕ ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಇರುತ್ತವೆ.ಸಸಿಗಳು ಕೆಲವು ತಿಂಗಳಿಂದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ.

**ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಕಾಂಡಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಕ್ಕನುಸಾರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವೃಕ್ಷ, ಪೊದೆ, ಸಸಿ ಹೀಗೆ ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.**

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ಕುಂಬಳಕಾಯಿ, ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ದ್ರಾಕ್ಷೆ ಇಂತಹ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಾ? ಅವು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ?

**ಬಳ್ಳಿ:** ಕೆಲವು ಬಳ್ಳಿಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಆಧಾರದ ಸಹಾಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಳ್ಳಿಗಳು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಸಮಾಂತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮನಿಪ್ಲಾಂಟನಂತಹ ಬಳ್ಳಿಯು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಸವತೆಕಾಯಿ ಬಳ್ಳಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ನಂತಹ ದಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಾ? ಅವುಗಳಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯೋಗ ಆಗುವದು? ಬಳ್ಳಿಯ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಕೈಹಚ್ಚಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನೆನಿಸುವದು?

**ಬಳ್ಳಿಯ ಕಾಂಡಗಳು ಅತಿಶಯ ಲವಚಿಕ, ಮೃದು ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಆಧಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.**



**೩.೪: ವಿವಿಧ ಬಳ್ಳಿಗಳು**

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ಹೊಲದಲ್ಲಿಯ ಸಜ್ಜೆ, ಗೋಧಿ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಮೂಲಂಗಿ, ಚೆಂಡು ಈ ಬೆಳೆಗಳು ಎಷ್ಟು ವರ್ಷ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ?

ಜೋಳ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಗಳಂತಹ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಜೀವನಚಕ್ರ ಅವಧಿಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಗಜ್ಜರಿ, ಬೀಟ್ ಗಳಂತಹ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಜೀವನಕಾಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಲು ಎರಡು ವರ್ಷ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದಾಸವಾಳ, ಕಣಗಿಲ ಈ ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಾವು, ಗುಲಮೊಹರ ಈ ವೃಕ್ಷಗಳು ಅನೇಕವರ್ಷ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷ ಹೂವು ಹಣ್ಣು ಬರುತ್ತವೆ.

ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಜೀವನಕ್‌ರಮ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಅನುಸಾರವಾಗಿ **ವಾರ್ಷಿಕ, ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕ** ಮತ್ತು **ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ** ಎಂದು ವಿಭಾಜಿಸಲಾಗುವದು.

## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ವನಸ್ಪತಿಯ ಯಾವ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಪಾತರಗಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೀಟಕಗಳು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ?

ಯಾವ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಹೂವು ಬಿಡುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ **ಸಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿಗಳು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಹೂವು ಬರುವದಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. **ಅಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ** ಬೇರು, ಕಾಂಡ , ಎಲೆ ಈ ಅವಯವಗಳು ಇರುವವು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆಓಡಿಸಿರಿ.

೧. ನಾಯಿಕೊಡೆ, ಅಣಬೆ ಇವು ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ವನಸ್ಪತಿಗಳಾಗಿವೆ?
೨. ಅತ್ತಿಮರ ಇದು ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ವನಸ್ಪತಿಯಾಗಿದೆ?
೩. ಕಲ್ಲುಹೂ , ಪಾಚಿ, ಮನಿಪ್ಲಾಂಟ ಈ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಹೂವು ಇರುತ್ತವೆಯೇ?

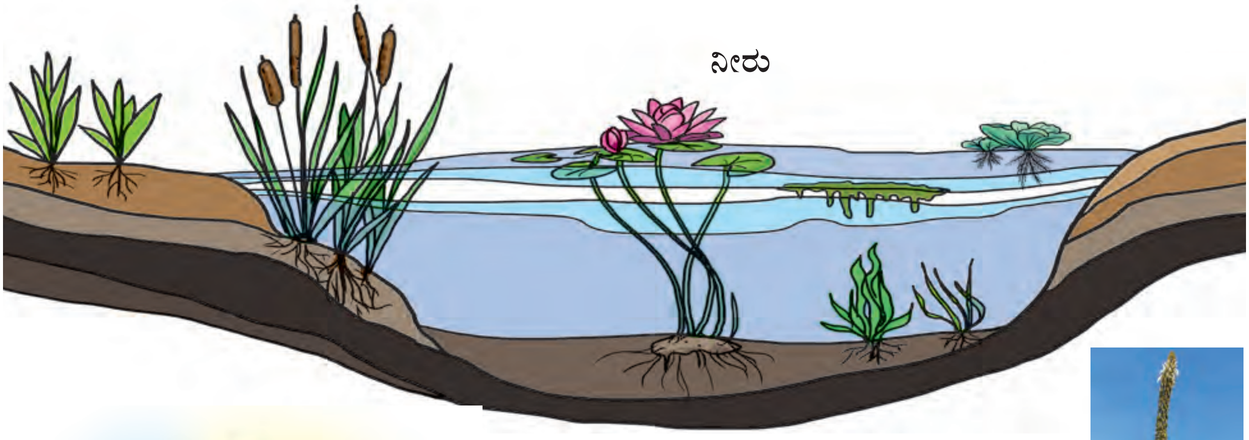
## ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

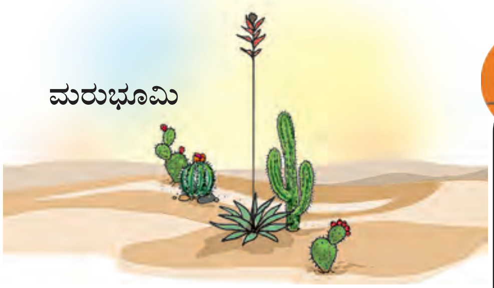
ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹೂವು ಇಂಡೋನೇಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ರಾಫ್ಲೆಶಿಯಾ ಅರನೊಲ್ಡ ವನಸ್ಪತಿಯ ಹೂವಿನ ವ್ಯಾಸ ಇದು ಸುಮಾರು ೧ ಮೀಟರ್ ಇರುವದು. ಇದರ ವಿರುದ್ದವಾಗಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಅತಿಚಿಕ್ಕದಾದ ಹೂವು ವುಲ್ಪಿಯಾ ವನಸ್ಪತಿಯ ಹೂ ಆಗಿದೆ. ಅದರ ವ್ಯಾಸ ೦.೫ ಮಿ.ಮೀ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ.

## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧. ದಾಳಿಂಬದ ಪೊದೆಯು ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ?
೨. ಕಮಲ ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ?
೩. ಆಫ್ ಮತ್ತು ಗಾರವೆಲ ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ?
೪. ಅಮರವೆಲ ಈ ವನಸ್ಪತಿ ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ?

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಬೆಳೆದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ಅಧಿವಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಮೀನು, ನೀರು, ಜವಳು ಭಾಗ, ಮರುಭೂಮಿ, ದೊಡ್ಡ ವೃಕ್ಷ ಇವು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಅಧಿವಾಸ ಆಗಿವೆ.



## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

೧. ಜಲಪರ್ಣಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
೨. ಪಾಪಸಕಳ್ಳಿಯ ಕಾಂಡವು ಏಕೆ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ?
೩. ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಯಾವ ಯಾವ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುವುದು?

೩.೫: ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಅದಿವಾಸ

## ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ

ಪರ್ಯಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಉಳಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರ ಧಾರಣ ಮಾಡಿವೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶರೀರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಅಮೀಬಾ, ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಆನೆ, ಚಿಕ್ಕ ಬಸವನಹುಳ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಾಡುವ ಮೀನು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ವರೆಗೆ ಹಾರಾಡುವ ಹದ್ದು, ಹೂವುಗಳ ಸುತ್ತಲು ಸುತ್ತುವ ಪಾತರಗಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೀಟಗಳು, ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದಾಡುವ ಹಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲವು ಪ್ರಾಣಿ ಆಗಿವೆ.ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಇವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಗೆ ತಲೆ, ಕುತ್ತಿಗೆ, ದಡ, ಬಾಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆವಲನೆಗಾಗಿ ಕೈ ಕಾಲುಗಳು ಹೀಗೆ ಅವಯವಗಳು ಇರುವವು. ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಇರುವದು.ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ಹಾವು, ಓತಿಕಾಟ, ಹುಲಿ, ಗರುಡ, ಕೋಳಿ, ಏಡಿ, ನೊಣ, ಎರೆಹುಳ, ಮೊಸಳೆ, ಮಿಡತೆ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇವೆ?

ವನಸ್ಪತಿಗಳಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಹಾರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಇತರರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಪಲಬ್ಧವಾಗುವದೋ ಅಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಾಸಿಸುವವು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರ ದೊರಕಿಸುವ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಪದ್ದತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಶರೀರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

೩.೬ : ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆ

### ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿ ದೊರಕಿಸಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

| ಪ್ರಾಣಿಯ ಹೆಸರು | ಯಾವ ಆಹಾರ? ಆಹಾರ ಹೇಗೆ ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ? | ಎಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ? | ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ವೈಶಿಷ್ಟ ಯಾವವು? |
|---|---|---|---|
| | | | |

ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆ?ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ , ಆದರೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಕಾಣಿಸದ, ನೀವು ಅವುಗಳ ಹೆಸರು ಕೇಳಿರುವಿರಿ ಅಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಂತೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ www.earthlife.net, www.discovery.com, www.seaworld.org, www.kidsgowild.com, www.worldwildlife.com, www.nationalgeographic.com ಇಂತಹ ಸಂಕೇತ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.** ನೀರಿನ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಗಾಜು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ, ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ರಾಡಿ ನೀರಿನ ಹನಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಚಲನವಲನೆ ಮಾಡುವ ಅಸಂಖ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಸತತವಾಗಿ ಚಲನವಲನೆ ಮಾಡುವ ಅಮೀಬಾ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅಮೀಬಾದಂತೆ ಪ್ಯಾರಾಮೀಶಿಯಂ ಸಹ **ಏಕಕೋಶೀಯ** ಪ್ರಾಣಿ ಇದೆ.

ಕುದುರೆ, ಕರಡಿ, ಆಮೆಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು **ಬಹುಕೋಶೀಯ** ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ೧. ನಮ್ಮ ಬೆನ್ನಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಮೂಳೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಗೆ ಏನೆನ್ನುತ್ತಾರೆ?

ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ ಇರುವ ಮತ್ತು ಇರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು **ಕಶೇರುಕ** ಮತ್ತು **ಅಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು** ಎಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಹಾವು, ಮಾನವ, ಪಕ್ಷಿ, ಮೀನು, ಕಾಂಗರೂ ಇವು ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿ ಆಗಿವೆ. ಬಸವನಹುಳ, ಜಿರಳೆ, ಎರೆಹುಳ ಇಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೨. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಕಾಣಿಸುವ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ, ಮರಿಗಳನ್ನು ಜನ್ಮ ಕೊಡುವ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇವೆ? ಸ್ವತಃಕ್ಕೆ ಹೋಲುವ ತನ್ನಂತಹದೇ ಆದ ಎರಡನೆಯ ಜೀವಿಗೆ (ಜನ್ಮ ಕೊಡುವ ಹುಟ್ಟಿಸುವ) ಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವದಕ್ಕೆ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿರುವೆವು. ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳ ನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಆಕಳು ಕರುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕರುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಆಕಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಜನನದ ಪ್ರಕಾರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು **ಅಂಡಜ** ಮತ್ತು **ಜರಾಯುಜ** ಪ್ರಾಣಿ ಎಂದು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೩. ಕುದುರೆ, ಕರಡಿ, ಆಮೆ, ಮೊಸಳೆ, ಮೀನು, ಜಿಂಕೆ, ಕಪ್ಪೆ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರ್ವಸಾಧಾರಣವಾಗಿ **ಜಲಚರ ಮತ್ತು ಭೂಚರ** ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಪ್ಪೆ, ಆಮೆ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ , ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು **ಉಭಯ ಚರ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹದ್ದು, ಕಾಗೆ, ಪಾತರಗಿತ್ತಿ, ಜೇನುಹುಳ ಇವು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು **ಖೇಚರ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.** ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಯಾವ-ಯಾವ ನಿಕಷಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿಡಿರಿ.

ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಇವೆ. ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧತೆಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ವನಸ್ಪತಿಗಳನ್ನು ಕಾಂಡಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಅನುಸಾರ, ಜೀವನಕ್ರಮ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಅನುಸಾರದಿ, ಅಧಿವಾಸದ ಅನುಸಾರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆಯನುಸಾರ, ಬೆನ್ನೆಲುಬುವಿನ ಅನುಸಾರ, ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಆ ಪದ್ಧತಿಯನುಸಾರ ಮತ್ತು ಅಧಿವಾಸಕ್ಕನುಸಾರ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ನಾನಾರಿಗೆ ಸರಿ ಹೊಂದುವೆ ಹೇಳಿರಿ.**

| 'ಕ' ಗುಂಪು | 'ಖ' ಗುಂಪು |
|---|---|
| ಅ. ಉಭಯಚರ | ೧. ಮಂಗ |
| ಆ. ಕಶೇರುಕ | ೨. ಹಾವು |
| ಇ. ಹುರುಪು ಇರುವ | ೩. ಕಪ್ಪೆ |

**೨. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಯಾರು?**

ಅ. ಬುರುಸು, ನಾಯಿಕೊಡೆ, ಶೇವಂತಿಗೆ, ಸ್ವಾಯೋಗೈರಾ
ಆ. ಮಾವು, ಆಲದಮರ, ಈಚಲಗಿಡ, ಕಡಲೆ.
ಇ. ದ್ರಾಕ್ಷಿ, ಕಿತ್ತಳೆಹಣ್ಣು, ನಿಂಬೆ, ದಾಸವಾಳ
ಈ. ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ, ಆಲದಮರ, ಜೋಳ, ಸಜ್ಜೆ
ಉ. ಪೇರಲ, ಮೂಲಂಗಿ, ಗಜ್ಜರಿ, ಬೀಟ್
ಊ. ಜಿಂಕೆ, ಮೀನು, ಮಾನವ, ಕೀಟಕ

**೩. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ?**

ಅ. ಸಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿ–ಅಪುಷ್ಪವನಸ್ಪತಿ
ಆ. ವೃಕ್ಷ – ಪೊದೆ
ಇ. ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿ– ಅಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿ

**೪. ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಅಸತ್ಯ ಎಂಬುದ್ದು ಗುರುತಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಬಸವನಹುಳವು ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿದೆ.
ಆ. ಉಭಯಚರ ಪ್ರಾಣಿಯು ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವದು.
ಇ. ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೆದುಳಿನ ಕಾರ್ಯವು ಅಧಿಕವಾಗಿ ವಿಕಸಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
ಈ. ಅಮೀಬಾ ಇದು ಬಹುಕೋಶಿಯ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿದೆ.

**೫. ಎರಡು ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.**

| | |
|---|---|
| ಅ. ಸಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿ | ಉ. ಬಳ್ಳಿ |
| ಆ. ಅಪುಷ್ಪ ವನಸ್ಪತಿ | ಊ. ವಾರ್ಷಿಕ ವನಸ್ಪತಿ |
| ಇ. ವೃಕ್ಷ | ಎ. ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕ ವನಸ್ಪತಿ |
| ಈ. ಪೊದೆ | ಏ. ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ವನಸ್ಪತಿ |

**೬. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ವನಸ್ಪತಿಯ ಅವಯವ ಯಾವವು?
ಆ. ಬೇರುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಯಾವವು?
ಇ. ಸಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏಕೆ ಇದೆ?
ಈ. ಸಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಯಾವ ನಿಕಷವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವದು?
ಉ. ಬಳ್ಳಿಗಳು ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.
ಊ. ಸಸಿಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.
ಎ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವಿರಿ?
ಏ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ?

**೭. ಆಕೃತಿ ಬಿಡಿಸಿರಿ.**

ವನಸ್ಪತಿಯ ಆಕೃತಿ ಬಿಡಿಸಿ ಅದರ ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.

### ಉಪಕ್ರಮ:

- ಸಸ್ಯಗಳ ವಾಟಿಕೆಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿರಿ. ಅಲ್ಲಿಯ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.
- ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿರಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿವಿಧತೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ವನಸ್ಪತಿಗಳ ವಿವಿಧತೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಬಂಧ ಬರೆಯಿರಿ.
- ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ (ಬಂಜರು ಭೂಮಿ, ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶ )ಹಾಕಿರಿ.

IE2E3G

❖❖❖

# ೪ ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಸಂಗ ಕಾಣುತ್ತಿವೆ?
೨. ನೀವು ಈ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಿತ್ತಿದ್ದಿರಿ?
೩. ನೀವು ಸ್ವತಃ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಇಂತಹ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿ ಸಿರುವಿರಾ?
೪. ಈಪ್ರಸಂಗಗಳು ಏಕೆಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ?

೪.೧: ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಆಗುವ ಘಟನೆಗಳು

## ಆಪತ್ತು

೪.೨: ಕಿಲ್ಲಾರಿ ಭೂಕಂಪ

- ೧೯೯೩ ರಲ್ಲಿ ಲಾತೂರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಿಲ್ಲಾರಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಭೂಕಂಪ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಮೃತ್ಯುಗೀಡಾದರು
- ಜುಲೈ ೨೦೦೫ ರ ನೆನಪಾದರೆ ಈಗಲೂ ಸಹ ಮುಂಬಯಿ ಜನರ ಮೈಮೇಲೆ ಮುಳ್ಳು ನಿಮಿರೇಳುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಅಂದು ಭಯಂಕರವಾಗಿ ಸುರಿದ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ನದಿಗೆ ಮಹಾಪೂರ ಬಂದು ಜನರ ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು.
- ಜುಲೈ ೨೦೧೪ ರಲ್ಲಿ ಪುಣೆ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಅಂಬೆಗಾವ ತಾಲೂಕಿನಲ್ಲಿಯ ಮಾಳಿಣ ಊರು ಭೂಕುಸಿತದಿಂದಾಗಿ ಕಣ್ಣೆದುರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಉದ್ವಸ್ತವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಯ ಪರ್ವತದಲ್ಲಿ ತುದಿಯ ಭಾಗ ಕುಸಿದಿರುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣು ರಾಶಿಯ ಕೆಳಗೆ ಅನೇಕ ಜನರು ಹುದುಗಿ ಮೃತರಾದರು.
- ನವಂಬರ್ ೨೦೧೫ ರಲ್ಲಿ ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಆದ ಅತಿವೃಷ್ಟಿಯಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಜನರು ಮೃತರಾದರು.

೪.೩: ಮಾಳಿಣ ಊರಿನ ದುರ್ಘಟನೆ

**ಆಪತ್ತು ಎಂದರೇನು?**

ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಸಂಕಟದಿಂದಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಥವಾ ಸಮಾಜದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿತ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಕಟಗಳಿಗೆ ಆಪತ್ತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

೧. ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವಾಗ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಯಾವ ಯಾವ ಆಪತ್ತುಗಳು ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದು?
೨. ಈ ಆಪತ್ತುಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುವದು?

**ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ ಆಪತ್ತುಗಳು ಬರುತ್ತವೆ? ಹೇಗೆ ಇರುತ್ತವೆ?**

೧. ಅತಿವೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬರುವ ಮಹಾಪೂರ
೨. ಭೂಕಂಪ, ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವುದು, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಇತ್ಯಾದಿ
೩. ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಾಡಿಗೆ ತಗಲುವ ಬೆಂಕಿ.
೪. ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನದಟ್ಟಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಪಾಯದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಾದ ಹೆಚ್ಚಳ
೫. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ
೬. ಕುಸಿಯುತ್ತಿರುವ ಪರ್ಯಾವರಣದ ಸಮತೋಲ
೭. ಭಯೋತ್ಪಾದನೆ , ದಂಗೆ , ದುಷ್ಕಾಂತ್ಯ ಇವುಗಳಿಂದ ಬಾಂಬ್ ಸ್ಫೋಟ, ಹಲ್ಲೆ, ಬೆಂಕಿ ತಾಗಿಸುವದು, ಅಪಘಾತ ಇತ್ಯಾದಿ

**ಆಪತ್ತುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾನನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.**

ಬೆಂಕಿ, ಭೂಕಂಪ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಾಯು ಸೋರುವಿಕೆ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ಮಹಾಪೂರ, ಸುನಾಮಿ, ಬಾಂಬಸ್ಫೋಟ, ಕಟ್ಟಡ ಕುಸಿಯುವುದು, ವಾಹನ ಅಪಘಾತ, ಯುದ್ಧಗಳು, ಕಾಡಿಗೆ ತಗಲುವ ಬೆಂಕಿ. ಈ ಆಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಪತ್ತು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ

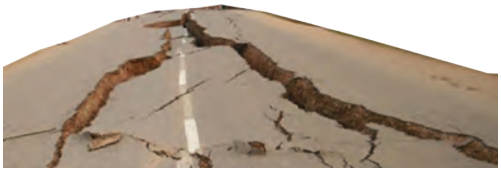
| ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಆಪತ್ತು | ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಪತ್ತು |
|---|---|
| ಬೆಂಕಿ | ಭೂಕಂಪ |
| | |

## ಭೂಕಂಪ

ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಚಲನೆವಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಚಂಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಆಗುವದು. ಆದರ ಪರಿಣಿತಿಯು ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ವಲನೆ ಆಗುವದು. ಆದರಿಂದ ಜಮೀನು ನಡುಗುವದು, ಅಲ್ಲಾಡುವದು, ಜಮೀನಿಗೆ ಸೀಳು ಬೀಳುವದು ಇಂತಹ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಭೂಕವಚದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಂಪನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ, ಇದಕ್ಕೆ **ಭೂಕಂಪ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಕಂಪದ ಇತರ ಕಾರಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಇವು ಪ್ರಮುಖ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

### ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ಕಟ್ಟಡ, ಸೇತುವೆ, ರಸ್ತೆ, ಲೋಹಮಾರ್ಗಗಳು ಉಧ್ವಸ್ಥ ವಾಗುತ್ತವೆ.
- ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಸೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿತ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

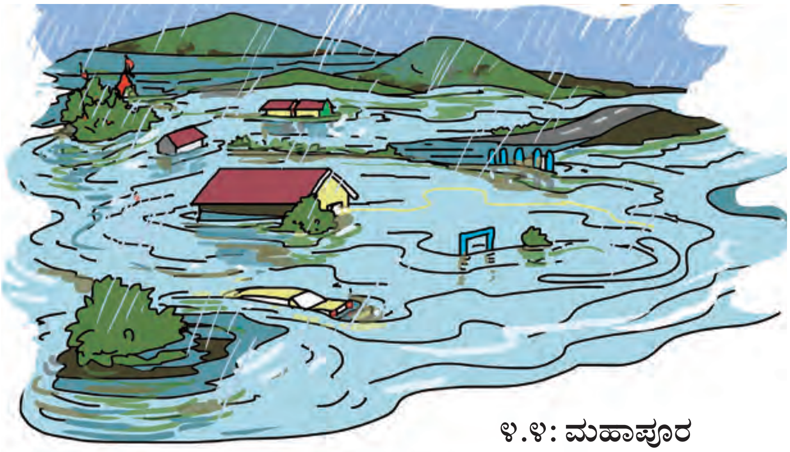


## ಮಹಾಪೂರ

ಮಹಾಪೂರ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಉದ್ಭವಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಪತ್ತು ಆಗಿದೆ.ಅತಿವೃಷ್ಟಿಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ನೀರು ನದಿ ಪಾತ್ರದ ಹೊರಗಡೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪೂರದ ಸಂಕಟ ಬಂದೊದಗುತ್ತದೆ. ಮಿತಿಮೀರಿ ಮಳೆಯಾದರೆ, ದಟ್ಟ ಶಹರುಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಹರಿದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಚರಂಡಿಗಳು ತುಂಬುತ್ತವೆ.ನೀರು ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

### ಮಹಾಪೂರದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಜಮೀನಿನ ಸವಕಳಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಬೆಳೆಗಳ ಅತಿಯಾದ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಮಹಾಪೂರ ಬಸಿದು ಹೋದ ನಂತರವೂ ರೋಗರುಜಿನಗಳ ಕಾರಣ ಜನರ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುತ್ತದೆ.



೪.೪: ಮಹಾಪೂರ

## ಬಿರುಗಾಳಿಗಳು

ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುವ ಕಡಿಮೆ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಥರಗಳು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ವೇಗದಿಂದ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸತೊಡಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಿರುಗಾಳಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತವೆ.

೪.೫: ಬಿರುಗಾಳಿ

### ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅತಿಯಾದ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಜೀವ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಗಳ ಪ್ರಚಂಡ ಹಾನಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಖಂಡಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಖಂಡಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

## ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು

ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು ಎಂದರೆ ಕಾಡು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನವೀ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ತಗುಲಿದ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಬೆಂಕಿಯಾಗಿದೆ. ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸುತ್ತದೆ.

೪.೬: ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು

### ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಪ್ರಚಂಡ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ
- ಹವೆಯು ಪ್ರದೂಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ನಿಮ್ಮ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಈಗ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇರುವರು?
೨. ಸದ್ಯ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಐದು ಪಟ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದೇ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತರೆ ಏನಾಗುವದು?
೩. ಅತ್ಯಂತ ಜನದಟ್ಟಣೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಯಾವ ದುರ್ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುವದು ಎಂದು ಅನಿಸುವದು?

## ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ

ಜನರ ಸಹಭಾಗ ಮತ್ತು ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ. ಆಪತ್ತು ನಿವಾರಣೆ, ಆಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಷಮತೆ ದೊರಕಿಸುವದಕ್ಕೆ ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಆಪತ್ತುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಾಯ ಎಂದು ಆಪತ್ಕಾಲಿನ ನಿಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

## ಯಾರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಪ್ರಾಧಿಕರಣ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ೨೦೦೫ ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ನಿಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿಡಿರಿ.**

ಆಪತ್ತಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ಸಹಕಾರ ಮಾಡುವದು ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ನೈತಿಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಆಗಿದೆ.

**ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಗಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರಿ:**
**ಪೋಲೀಸ್: ೧೦೦, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳ : ೧೦೧, ರುಗ್ಣವಾಹಿಕೆ:೧೦೨ ,ಆಪತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಕ್ಷೆ: ೧೦೮**

## ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳು

ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗನಿರ್ಮಿತ ಆಪತ್ತುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉದ್ಭವಿಸಿದರೆ ನಾವು ಯಾವ ಜಾಗರೂಕತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

೧.ರೇಡಿಯೋ, ಟಿ.ವಿ, ಮೇಲಿನ ಸಮಾಚಾರ/ವಾರ್ತೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯವಿಡುವದು,

೨.ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ರೇಡಿಯೋ, ಮೊಬಾಯಿಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

೩.ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯು ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಕೇಳಿರಿ.

೪.www.imd.gov.inಈ ಸಂಕೇತ ಸ್ಥಳದ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿರಿ.

೫. ಮೇಘಸ್ಫೋಟ ಅಥವಾ ಭಾರಿಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ಪರ್ವತ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಉರುಳುತ್ತವೆ. ಗುಡ್ಡ, ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಭೂಕುಸಿತವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯಕ್ಕಾಗಿ ಪರ್ವತ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಬೇಡಿರಿ.

೬.ನದಿಗೆ ಪೂರ ಬಂದಾಗ, ನದಿ ದಂಡೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ, ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲದೆ ಇತರ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯಿರಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿರಿ. ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬೇಡಿರಿ ಅಥವಾ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಡಿರಿ.

೭.ಭೂಕಂಪದಿಂದಾಗಿ ರಸ್ತೆಗಳು ಒಡೆದು ದ್ವಿಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ, ಜಮೀನಿಗೆ ಸೀಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ರೈಲು ಪಟ್ಟಿಗಳು ಕಿತ್ತು ಬರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮುಂದಿನ ಮಾರ್ಗ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಧೃಡಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

೮.ಸಹಾಯ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಅಥವಾ ಛಾವಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಸರೆ ಪಡೆಯಿರಿ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಔಷಧಗಳು, ಆಹಾರ ಪಾಕೀಟು, ನೀರು, ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಸಹಾಯ ಬೇಗನೆ ದೊರೆಯುವದು.

೯.ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಶಾಲೆ ,ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ರೈಲುನಿಲ್ದಾಣ, ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.

೪.೭: ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳು

### ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರ

ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅನೇಕ ಆಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.ಕೆಲವು ಆಪತ್ತು ಚಿಕ್ಕವು ಇದ್ದರೆ , ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡವು ಇರುತ್ತವೆ. ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸಿರುವ ಆಪತ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಚಾರ ದೊರಕುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣ ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳು ಆಗುವದು ಅವಶ್ಯಕ ಇರುವದು.

### ೧. ಬಾಹ್ಯ ರಕ್ತಸ್ರಾವ:

ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಆಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಆರಾಮ ಎನಿಸುವ ಹಾಗೆ ಕೂಡಿಸಿರಿ ಅಥವಾ ಮಲಗಿಸಿರಿ. ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಆಗುವ ಅವಯವದ ಗಾಯವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಿರಿ.

೪.೮: ರಕ್ತಸ್ರಾವ

**೨. ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳು**

**ಸಾಮಾನ್ಯ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳಾಗಿದ್ದರೆ,**

- ಗಾಯವಾದ ಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇಡಿರಿ.
- ಕುಡಿಯಲು ನೀರು ಕೊಡಿರಿ.
- ನಿರ್ಜಂತುಗೊಳಿಸಿದ ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ ಗಾಯಗಳನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಒರೆಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಎಣ್ಣೆಯಂತಹ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಡಿರಿ.
- ಗಾಯಗಳನ್ನು ಒಣದಾದ ಡ್ರೆಸಿಂಗದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ.

**ಗಂಭಿರವಾಗಿ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳಾಗಿದ್ದರೆ,**

- ಮಾನಸಿಕ ಆಧಾರ ಕೊಡಿರಿ.
- ನಿರ್ಜಂತುಗೊಳಿಸಿದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳ ಭಾಗವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ.
- ಆಭರಣ, ಬೂಟು ತೆಗೆದು ಇಡಿರಿ.
- ಎಣ್ಣೆಯಂತಹ ಮಲಮು ಚ್ಚಬೇಡಿರಿ.
- ತ್ವಚೆಯ ಮೇಲಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಒಡೆಯಬೇಡಿರಿ.
- ಬಟ್ಟೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ತೆಗೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಡಿರಿ.
- ಜಾಗ್ರತರಾಗಿದ್ದರೆ, ಕುಡಿಯಲು ನೀರು, ಕಾಫಿ, ಚಹಾ, ಉತ್ತೇಜಕ ಪೇಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಡಿರಿ.
- ಕೂಡಲೇ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಿರಿ.

**೪.೯: ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಚಾರ**

**೩. ಉಷ್ಮಾಘಾತ**

ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ, ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಉಷ್ಮಾಘಾತ ಆಗುತ್ತದೆ.

**ಹೀಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ**

- ರೋಗಿಯನ್ನು ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ, ತಂಪುಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿರಿ.
- ಶರೀರವನ್ನು ತಂಪಾದ ನೀರಿನಿಂದ ಒರೆಸಿರಿ.
- ಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ತಂಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡಿರಿ.
- ಕುಡಿಯಲು ಬಹಳಷ್ಟು ನೀರು, ಸರಬತುಗಳಂತಹ ಪಾನಿಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.
- ವಾಂತಿ ಅಥವಾ ಅಶಕ್ತತೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಕುತ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಮಾಡಿ ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿಸಿರಿ.
- ತಕ್ಷಣ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಸೇರಿಸಿರಿ.

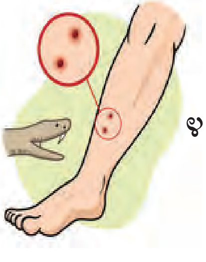
**೪.೧೦: ಉಷ್ಣಾಘಾತದ ಮೇಲೆ ಉಪಾಯಗಳು.**

**೪. ಸರ್ಪದಂಶ**

ಹಾವುಗಳ ಸುಮಾರು ೨೦೦೦ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಗ , ಮಣ್ಯಾರ, ಪುರಸೆ, ಘೋಣಸ, ಸಮುದ್ರ ಸರ್ಪಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಹಾವುಗಳ ಜಾತಿಗಳು ವಿಷಕಾರಿ ಇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಹಾವುಗಳ ದಂಶದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಣ ಹಾನಿ ಆಗುವದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅಂಜಿಕೆಯಿಂದ ತೀವ್ರಮಾನಸಿಕ ದಕ್ಕೆ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಮುಂಜಾಗರೂಕತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ಮೃತ್ಯು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾವು ಕಾಣಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಹೊಡಿಯದೆ ಸರ್ಪಮಿತ್ರರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರಿ.

**ಹೀಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ**

- ಗಾಯವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಿರಿ.
- ಸರ್ಪದಂಶ ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಆತ್ಮಬಲ ಕೊಡಿರಿ.
- ದಂಶವಾದ ಗಾಯದ ಮೇಲಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರಿ.
- ತತಕ್ಷಣ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಿರಿ.



**೪.೧೧: ಸರ್ಪದಂಶದ ಮೇಲೆ ಉಪಾಯಗಳು**

### ೫. ನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿದೆ

ನಾಯಿ ಕಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ರಕ್ತವು ದೂಷಿತವಾಗುವ ಅಪಾಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

**ಹೀಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ**

- ಗಾಯವನ್ನು ನಿರ್ಜಂತುಗೊಳಿಸಿದ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಪರಮಾಂಗನೇಟದ ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಿರಿ.
- ಗಾಯದ ಮೇಲೆ ಒಣ ಬಟ್ಟೆ ಇಡಿರಿ.
- ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕಾರ ಪಡೆಯಿರಿ. ಆಂಟಿರೇಬೀಜ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಆಪತ್ತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಆಪತ್ತುಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗ ನಿರ್ಮಿತ ಇರುತ್ತವೆ.
- ಜಾಗರೂಕತೆ ಮತ್ತು ತಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವದು ಅವಶ್ಯ ಇರುವದು.
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಕ ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಮತ್ತು ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ
- ಹಾನಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬರುವದು.
- ದಕ್ಷತೆಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರದ ಮಾಹಿತಿಯು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೆ ಇರುವದು ಬಹಳ ಅವಶ್ಯವಿದೆ.

**ಕಿಲ್ಲಾರಿ ಭೂಕಂಪ ಮತ್ತು ಮಾಳಿನ ದುರ್ಘಟನೆಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಸೌಜನ್ಯ ಲೋಕಮತ ಲೈಬ್ರರಿ , ಔರಂಗಾಬಾದ.**

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ಕ್ರಮಾಂಕಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ**

ಅ. ಪೋಲೀಸ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಕ್ಷ

ಆ. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳ

ಇ. ರು ಗ್ಣವಾಹಿಕೆ

ಈ. ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯ ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಕ್ರಮಾಂಕ

**೨. ತಕ್ಷಣ ಯಾವ ಉಪಾಯ ಮಾಡುವಿರಿ?**

ಅ. ನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿದೆ.........................

ಆ.ಉಜ್ಜಿಗಾಯವಾಗಿದೆ/ರಕ್ತಸ್ರಾವ .............

ಇ. ಸುಟ್ಟಗಾಯವಾಗಿದೆ.........................

ಈ. ಸರ್ಪದಂಶ..................

ಉ. ಉಷ್ಮಾಘಾತ................

IE61RD

**೩ ಹೀಗೆ ಏಕೆಗುವದು?**

ಅ. ಮಹಾಪೂರ

ಆ. ಕಾಡಿಗೆ ಬೆಂಕಿ

ಇ. ಕಟ್ಟಡ ಬೀಳುವದು/ಬಂಡೆ ಪರ್ವತ ಉರುಳುವದು

ಈ. ಬಿರುಗಾಳಿ

ಉ. ಭೂಕಂಪ

**೪. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಆಪತ್ತು ಎಂದರೇನು?

ಆ. ಆಪತ್ತುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವವು?

ಇ. ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಎಂದರೇನು?

ಈ. ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು?

**೫. ಸರ್ಪಮಿತ್ರರು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?**

**೬. ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಸಾಹಿತ್ಯ ಇರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.**

**೭. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗನಿರ್ಮಿತ ಆಪತ್ತು ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ನೀವು ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.**

| ಆಪತ್ತು | ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳು | ಆಪತ್ತು | ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳು |
|---|---|---|---|
| ಬೆಂಕಿ | | ಭೂಕಂಪ | |
| ಕಟ್ಟಡ ಕುಸಿತ | | ಮಹಾಪೂರ | |
| ಅಪಘಾತ | | ಬಿರುಗಾಳಿ | |
| ಪೂರ | | ತ್ಸುನಾಮಿ | |
| ಯುದ್ಧಗಳು | | ಬರಗಾಲ | |
| ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟ | | ಬಂಡೆಗಳು ಉರುಳುವುದು | |

### ಉಪಕ್ರಮ:

- ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಉಪಾಯ ಯೋಜನೆಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.
- ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಸಂದರ್ಭದ ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ಜಾಹೀರಾತು ಫಲಕ, ಪೋಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸಿ.
- ಸಂಕಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಮಾಜದ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದು? ಅವುಗಳ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿ. ಫೋನ ನಂಬರ್, ವಿಳಾಸ ಇತ್ಯಾದಿ.

# ೩ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು - ಅವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮ

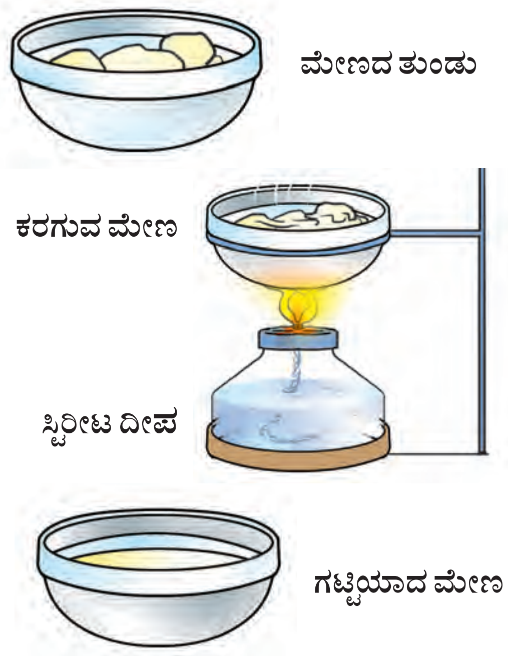
**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.** ನೀರಿನ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ವಾಯು, ಅವಸ್ಥೆಗಳ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.

## ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಅಥವಾ ಸ್ಪಿರೀಟ್ ದೀಪದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು ಕಾಯಿಸಿರಿ.

೧. ಮೇಣದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದು?
೨. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಅವಸ್ಥೆ ಯಾವುದು ಇತ್ತು? ಅದರ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವುದು ಇತ್ತು ?
೩. ಅದರ ರೂಪಾಂತರ ಯಾವ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಆಯಿತು? ಈಗ ಆ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ತಂಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ ಏನಾಯಿತು?




೩.೧: ಮೇಣದ ರೂಪಾಂತರ

ಪದಾರ್ಥ ಒಂದು ಅವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಪದಾರ್ಥದ ಅವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಾಂತರ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ !**

ಸ್ಪಿರಿಟ್, ಕರ್ಪೂರ, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ತುಪ್ಪ, ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆ, ನ್ಯಾಪ್ತಲಿನ ಗುಳಿಗೆ, ನವಸಾಗರ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ

೧. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿರುವುದು ನೋಡಿರುವಿರಿ?
೨. ಯಾವ ದ್ರವವು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಿ?
೩. ಯಾವ ಘನರೂಪವು ಪರಸ್ಪರ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಿ?

ಇದರಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದುಬರುವುದು?

೩.೨ : ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ ಪದಾರ್ಥದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

**ಆಗಿ ಹೋದವರು**

೧೯ ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿಲಾರ್ಡ್ ಗಿಬ್ಜ ಎಂಬ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪದಾರ್ಥಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಅವುಗಳ ಅವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

| ಅಂಶಗಳು | ಘನ | ದ್ರವ | ವಾಯು |
|---|---|---|---|
| ಉದಾಹರಣೆ | ಕಬ್ಬಿನದ ತುಂಡು | ನೀರು, ಸ್ಪಿರಿಟ್ | ಹವೆ |
| ಆಕಾರ | ಸ್ವಂತದ ಆಕಾರ ಇರುತ್ತದೆ.ಹೇಗೆ ಇದ್ದರೂ ಆಕಾರ ಸ್ಥಿರ ಉಳಿಯುವುದು. | ಸ್ವಂತದ ಆಕಾರ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. | ಸ್ವಂತದ ಆಕಾರ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಉಪಲಬ್ಧವಿರುವ ಸರ್ವಸ್ಥಳ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತವೆ. |
| ಆಕಾರ ಮಾನ | ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರಮಾನ ಇರುವದು. ಸಕ್ಕರೆ, ಉಸುಕು, ಇಂತಹ ಘನರೂಪದ ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನು ಸಪಾಟ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರ ರಾಶಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. | ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರಮಾನ ಇರುವದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಳ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಪಾಟ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸುರುವಿದರೆ ಪಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಇಳಿಕೆಯ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. | ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿದ್ದ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಆಕಾರ ಮಾನ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. |

## ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಅವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಾಂತರ

ಅವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಾಂತರವು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆತರೆ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆ ಆದಂತೆ ವಾಯು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದ್ರವವು ಘನದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ**

ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ

ಘನ ⇌ ದ್ರವ ⇌ ವಾಯು

ತಂಪು ಮಾಡಲಾಗಿ ತಂಪು ಮಾಡಲಾಗಿ

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ನೀರಿನಿಂದ ತಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಶೆಗಡಿ/ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಕೂಡಲೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವಾಗುವದೆ?

ಆ ನೀರನ್ನು ಫ್ರಿಜಸ್ ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಕೂಡಲೆ ಆ ನೀರು ಬರ್ಫ್ ಆಗುವದೇ?

ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ ಅಥವಾ ಅದರಲ್ಲಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಗಿ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗುವದು? ಅದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಎಷ್ಟು ತಂಪಾಗುವದು ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಾಂತರ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

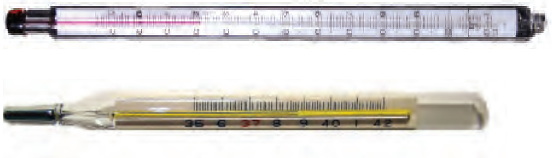
ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಶ್ಚಯಿಸುವರು?

೩.೩ : ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ

## ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ

ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುವದು ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅಂದಾಜು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರಳು ಅಥವಾ ಕೈ ಮುಳುಗಿಸಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಅಳತೆ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೋಷ ಅಳತೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಂತೆ ಪದಾರ್ಥವು ಬಹಳ ಉಷ್ಣವಾಗಿದ್ದರೆ ಕೈ ಸುಡುವದು ಮತ್ತು ಗಾಯಗಳಾಗುವದು.

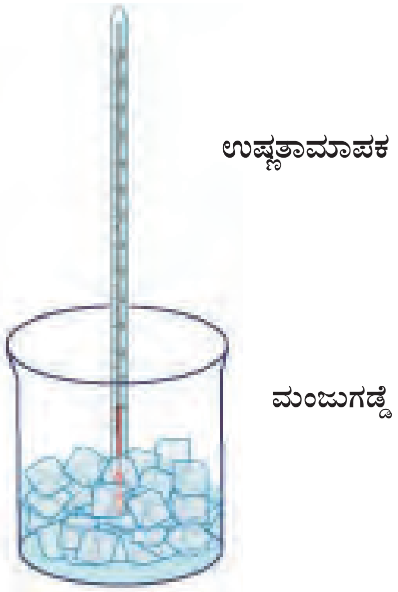
ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಅಳೆಯಲು ಅಂಶ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (°C) ಈ ಮೂಲಮಾನ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಗಳು ನಮಗೆ ನೋಡಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಡಿಜಿಟಲ್ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.



## ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿಯ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ, ಈ ಪಾದರಸವು ಬುರುಡೆಯ ಮೇಲಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದವರೆಗೆ ಮೇಲೆ ಏರಿರುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭದ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಶಾಂಕಿತ ಮಾಡಿರುವದು ಕಾಣಿಸುವದು. ಪಾದರಸದ ಪಾತಳಿಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಓದಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಬುರುಡೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ತಾಪಮಾನ ತಿಳಿದುಬರುವದು.

ಈಗ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿರುವಂತೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತಾಪಮಾನ ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ. ಇದೆ ಕೃತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತಂಪು ನೀರು ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಾಡಿರಿ. ಎರಡೂ ತಾಪಮಾನಗಳನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.



೩.೪: ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸುವದು.

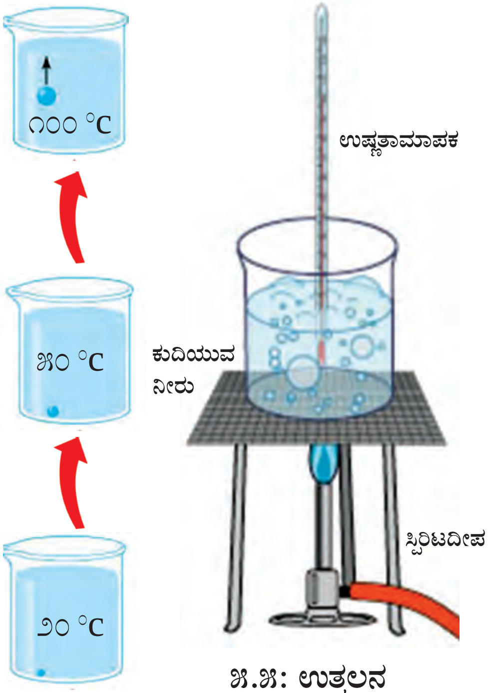
| ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು | ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು |
|---|---|
| ಕುದಿಯುವ ನೀರು | ೧೦೦ °c |
| ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ನೀರು | ೦ °c |
| ಹವೆ (ಚಳಿಗಾಲ ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯ) | < ೧೫ °c |
| ಹವೆ (ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲ ನಡುಮಧ್ಯಾಹ್ನ) | > ೩೫ °c |
| ಶೀತಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಯ ತಾಪಮಾನ | < ೫ °c |
| ಫ್ರೀಜರ್ ದಲ್ಲಿಯ ತಾಪಮಾನ | < - ೧೮ °c |
| ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ | ಸುಮಾರು ೩೭ °c |

ಪ್ರಯೋಗಮಾಡುವಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಎಚ್ಚರಿಕೆ

### ಉತ್ಕಲನ

ನೀರು ಸತತ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಫರಶಿಯ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿದ ನೀರು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಒಣಗುತ್ತದೆ ಇದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಭಾಷ್ಪೀಭವನವು ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಕುದಿಯುವಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನೀರು ಹೇಗೆ ಕಾಯುತ್ತದೆಯೋ ಹಾಗೆ ಅದರ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭಾಷ್ಪೀಭವನವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಶೆಗಡಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾದ ನೀರು ಉಷ್ಣತೆಯ ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಪಾತಳಿಗೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಸರ್ವ ಭಾಗದಿಂದ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಆಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ರಭಸದಿಂದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದವರೆಗೆ ಬರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **ನೀರು ಕುದಿಯುವದು** ಅಥವಾ **ಉತ್ಕಲನ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶುದ್ಧನೀರು ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ೧೦೦°C ಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕಲನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನ **ಉತ್ಕಲನಾಂಕ** ಆಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಭಾಷ್ಪವು ತಂಪಾದಾಗ ಭಾಷ್ಪವು ಪುನಃ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಸಂಘನನ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಾಷ್ಪದ ಸಂಘನನವು ಸಹ ೧೦೦°C ಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಉತ್ಕಲನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಂಘನನ ಬಿಂದು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



೩.೫: ಉತ್ಕಲನ

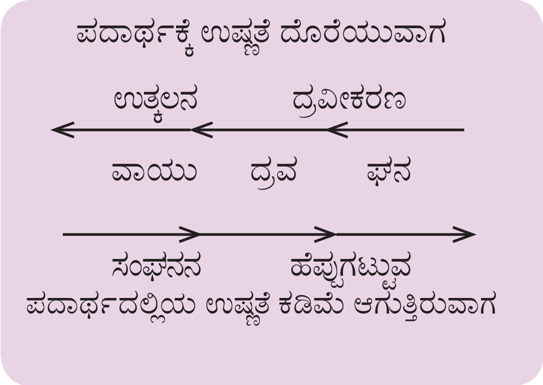
**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಒಂದು ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಇಡಿರಿ. ಈಗ ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸ್ಪಿರಿಟ ದೀಪದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಿರಿ. ನೀರಿನ ಉತ್ಕಲನ ಬಿಂದು ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಂದಾಯಿರಿ. ಈಗ ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಕಿ ಪುನಃ ಉತ್ಕಲನ ಬಿಂದು ಎಷ್ಟು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಯಾವ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ತೆಗೆಯುವಿರಿ?

## ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ

ಶೀತಕ ಪಾಟದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾದ ನೀರು ತಂಪಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇನ್ನೂ ತಂಪಾಗದೆ ಅದು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಆಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ನೀರಿನ **ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ೦°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಶೀತಕಪಾಟಿನ ಶೀತಕಿಯಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಸುಮಾರು -೧೮ °C ಇರುವದು. ೦°C ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನ ಇದ್ದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಋಣ ಅಂಶ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ನಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.




ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಪುನಃ ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆದಂತೆ ಅದು ಕರಗತೊಡಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಅದು ಪುನಃ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **ದ್ರವೀಕರಣ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಂಜು ಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವೀಕರಣವು ೦°C ಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ದ್ರವಿಕರಣ ಬಿಂದು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉತ್ಕಲನ ಬಿಂದು ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಬಿಂದು ಅದರ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು (ಸಂಘನನ) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅದು ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಆಗಿರುವದು.

ಪದಾರ್ಥವು ಬಿಸಿಯಾಗುವಾಗ ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಉತ್ಕಲನ ಆಗುವದೋ ಅದೇ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಅದು ತಂಪಾಗುವಾಗ ದ್ರವೀಕರಣ (ಸಂಘನನ) ಆಗುತ್ತದೆ. ಪದಾರ್ಥವು ತಂಪಾಗುವಾಗ ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆಯೋ ಅದೇ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕಲನ ಮತ್ತು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ವಾಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಯಾವ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿರಿ.

| ಪದಾರ್ಥ | ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದು ಅಂದಾಜು | ಉತ್ಕಲನ ಬಿಂದು ಅಂದಾಜು |
|---|---|---|
| ಮೇಣಬತ್ತಿ | ೬೦°C | ೩೫೦°C |
| ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ | > ೨೫೦°C | ೯೫೪°C |
| ಕಬ್ಬಿಣ | ೧೫೩೫°C | ೨೮೬೨°C |

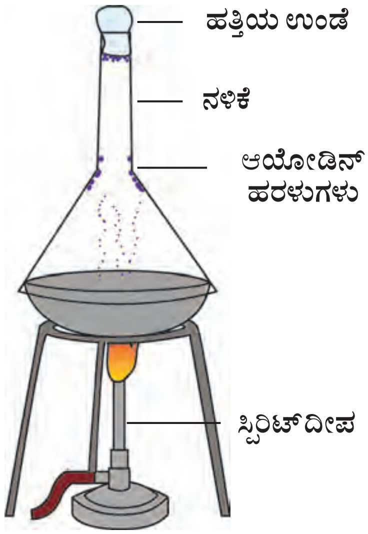
## ಅವಸ್ಥೆಗಳ ರೂಪಾಂತರದ ಉಪಯೋಗಗಳು

೧. ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ವ್ಯಾಕ್ಸ್ (ಮೇಣ) ವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮೇಣಬತ್ತಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.
೨. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಒಣಬರ್ಫ್) ವನ್ನು ಆಯಿಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ತಂಪಾಗಿ ಇಡಲು ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತದೆ.
೩. ದ್ರವರೂಪದ ನೈಟ್ರೋಜನವನ್ನು ರಕ್ತಕೋಶ ಮತ್ತು ಪಶುಗಳ ವೀರ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
೪. ಉಸುಕನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಗಾಜು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
೫. ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಗಳಿಂದ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
೬. ಸಲಕರಣೆ ತಯಾರಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

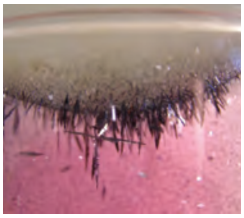
**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಒಂದುಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಸುಕು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಯೋಡಿನ್‌ದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಇಡಿರಿ. ಬಸಿಯ ಮೇಲೆ ಥಿಸಲ್ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೆಳಮುಖ ಮಾಡಿ ಇಡಿರಿ. ನಿರ್ಗಮ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿಯ ಉಂಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಬಸಿಯನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪ ಅಥವಾ ಬರ್ನರ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಆಯೋಡಿನ್ ಹರಳುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಿರಿ. ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಆಯೋಡಿನ್‌ಗೆ ಏನಾಗುವದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?




೫.೬: ಸಂಪ್ಲವನ



ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಾಣಿಸುವ ಆಯೋಡಿನದ ಹರಳುಗಳು.

ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುವದು?

## ಸಂಪ್ಲವನ

ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆತ ನಂತರ ಆಯೋಡಿನದ ಹರಳುಗಳು ಕರಗುವದಿಲ್ಲ, ಘನರೂಪದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ವಾಯುರೂಪದಲ್ಲಿರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಯೋಡಿನ್ ವಾಯುವಿನ ಕಣಗಳು ಲಾಳಿಕೆಯ ಒಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಡಿದಾಗ ಅದು ಪುನಃ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಘನರೂಪದಿಂದಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆತಾಗ ಘನರೂಪದ ಆಯೋಡಿನ್ ದ್ರವವಾಗದೆ ನೇರವಾಗಿ ವಾಯು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಘನರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದ್ರವವಾಗದೆ ಅದು ನೇರವಾಗಿ ವಾಯು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗಿ. ಅವಸ್ಥೆಯ ಈ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ **ಸಂಪ್ಲವನ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಕರ್ಪೂರದ ವಡೆಗಳಿರುವ ಡಬ್ಬಿಯನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ಕೂಡಲೆ ಕರ್ಪೂರದ ವಾಸನೆ ಬರುವದು, ಏಕೆ?

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೫.೭: ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಚಯ

ಇವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ?

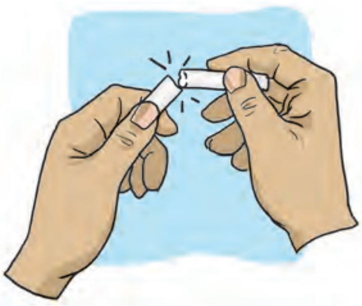
- ನೀರಿನ ಗ್ಲಾಸ: ಇದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ, ಸ್ಟೀಲ, ಅಥವಾ ಗಾಜಿನದು?
- ಸಲಾಕೆಗಳು: ಇವು ಕಬ್ಬಿಣದವು ಅಥವಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್?
- ಕೋಣೆಯ ಬಾಗಿಲು: ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನದು?
- ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿ: ಉಪ್ಪಿನದು ಅಥವಾ ಬಳಪದು?

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀವು ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವದು. ಉದಾ: ಅವುಗಳ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ, ಕಠಿಣತೆ, ತೂಕ, ನಿಶ್ಚಿತ ಬಣ್ಣ, ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಶಬ್ದ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ನಮಗೆ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬರುವದು. ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಂತೆ ಬಳಸಲು ಬರುತ್ತವೆ. ಈಗ ನಾವು ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾ.

## ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ

### ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

- ಬಳಪ, ಇಟ್ಟಂಗಿ, ಸ್ಪಟಿಕ, ಗಾಜು, ರಾಜಗಿರಿಯ ವಡೆ ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಾಗ ಏನಾಗುವದು?
  ಅವುಗಳ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಣಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವದು. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **ಪೆಡಸು ಪದಾರ್ಥಗಳು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಪೆಡಸುತನ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



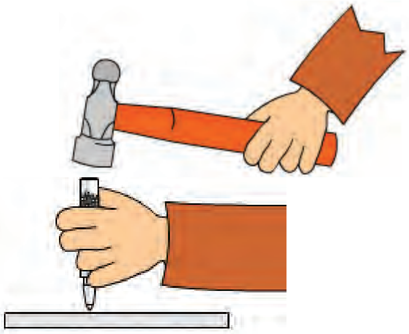
ಆ.೮: ಪೆಡಸುತನ

- ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದನ್ನು ರಟ್ಟು, ಕೆಸರಿನ ಮುದ್ದೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ. ಏನಾಗುವದು?

  ಕೆಸರಿನ ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯು ಸಹಜವಾಗಿ ಸೇರುವದು. ಆದರೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ, ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರುವದು.

  ಹೀಗೇಕೆ ಆಯಿತು?

  ಯಾವುದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ತನ್ನೊಳಗೆ ಸೇರುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿರೋಧ ಮಾಡುವದೋ ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಆ ಪದಾರ್ಥದ **ಕಠಿಣತೆ** ನಿಶ್ಚಯವಾಗುವದು. ಸರ್ವರಲ್ಲಿ ಕಠಿಣ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು?

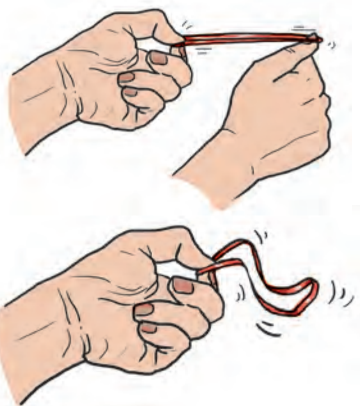


ಆ.೯: ಕಠಿಣತನ

- ಒಂದು ರಬ್ಬರ ಬ್ಯಾಂಡನ್ನು ಎಳೆದು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿ ಅಥವಾ ಸ್ಪಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿ ಬಿಡಿರಿ.

  ಏನು ಕಂಡುಬರುವದು?

  ರಬ್ಬರ ಬ್ಯಾಂಡು ಮತ್ತು ಸ್ಪಂಜುಗಳು ಮೂಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳಿದವು . ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದರೆ ಅವುಗಳ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಳೆತ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥ ಪುನಃ ಮೂಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಆ.೧೦: ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವ

- ವಹಿಯ ಆಕಾರದ ಒಂದು ಪತ್ರವನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು, ಜೇನುತುಪ್ಪ, ಅಂಟು ಇವುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಹನಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ. ಅವು ಹೇಗೆ ವಹಿಸುತ್ತವೆ? ದ್ರವಗಳು ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಪ್ರವಾಹಿತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ದ್ರವವು ಎಷ್ಟು ಸಹಜವಾಗಿ ವಹಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಅದರ ಪ್ರವಾಹಿತೆ ನಿಶ್ಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆ.೧೧: ಪ್ರವಾಹಿತೆ

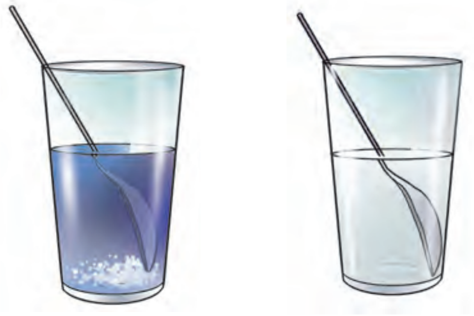
- ಸಮಾನಾಕಾರದ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ತೂಕವು ಕಟ್ಟಿಗೆ ತುಂಡಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಏಕೆ ಇದೆ? ಸಮಾನ ಆಕಾರಮಾನದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಘನತೆ/ದಾರ್ಢ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಮಾನ ಆಕಾರಮಾನದ ಅಧಿಕ ದಾರ್ಢ್ಯವುಳ್ಳ ಪ್ರದಾರ್ಥವು ಭಾರ ಇರುವದು ಕಡಿಮೆ ದಾರ್ಢ್ಯವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವು ಹಗುರ ಇರುವದು.

- ಒಂದು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು, ಚಿಕ್ಕದಾದ ಉಸುಕು, ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಕಿ ಕರಗಿಸಿರಿ. ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಬದಲಾಗಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಾಡಿರಿ.

  ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

  ಕೆಲವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಲವೊಂದು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥ ಯಾವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕರಗದಿದ್ದರೆ , ಆ ಘನವು ಆ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಇದೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಇದೆ ಆದರೆ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಇದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸುವ ಪೇಯಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿವೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ವಿದ್ರಾವ್ಯತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

- ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ **ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥದ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಪಾರದರ್ಶಕತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಾಜು, ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗಳು, ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆ ಇವು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ.



೩.೧೨:ವಿದ್ರಾವ್ಯತೆ

೩.೧೩: ಪಾರದರ್ಶಕತೆ

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

ಚಿತ್ರ ೩.೧೪ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?

**ಧಾತು:** ತಾಮ್ರ, ಬಂಗಾರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ಗಳಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಧಾತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಧಾತುಗಳು ಖನಿಜ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಅಗೆದು ತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ವಿವಿಧ ಮಹತ್ವದ ಉಪಯೋಗ ಇವೆ. ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾ.

೩.೧೪: ಧಾತು

## ಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಯ ತುಂಡು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆಯುತ್ತ ಇರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಏನು ಕಂಡುಬರುವದು?

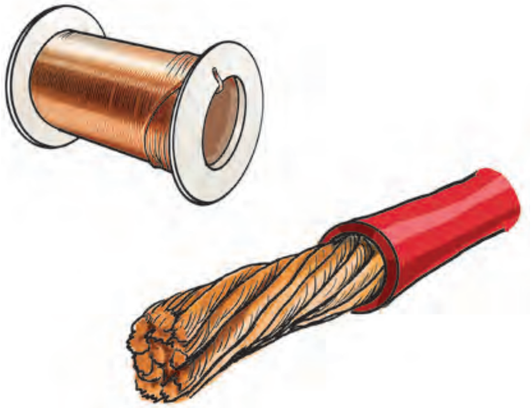
ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ತಂತಿ/ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ತಂತಿಯು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ಪತ್ರಾ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಬಡೆದು ಪತ್ರಾ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವದು. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ವರ್ಧನೀಯತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೩.೧೫: ವರ್ಧನೀಯತೆ.

## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಕಮ್ಮಾರನ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾವುಕೊಟ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬಡೆದುಬಡೆದು ತೆಳುವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ದೊಡ್ಡ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆತ ಹಾಕಿ ಅದರ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುತ್ತ ಹೊಡೆತ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಅದು ಉದ್ದವಾಗುವದು. ಅದನ್ನು ಎಳೆದು ತಂತಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುವದು.

ಧಾತುಗಳನ್ನು ಎಳೆದು ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಧಾತುಗಳ **ತಾಂತವತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳ್ಳಿ, ಬಂಗಾರ, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಈ ಧಾತುಗಳನ್ನು ತಂತಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿ.೧೬: ತಾಂತವತೆ

## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧. ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ತಾಗಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೋರ್ಡಗಳು ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇರುತ್ತವೆ, ಏಕೆ?

೨. ಕುಕರ, ಹಿಂಡಾಲಿಯ ಹಂಚು ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ದಿಂದ ಹಿಡಿಕೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ, ಏಕೆ?

ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಧಾತುವಿನ ತುಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಆ ತುಂಡು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಧಾತುಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯ ವಹನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ **ಉಷ್ಣತಾವಾಹಕತೆ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಧಾತುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೊಳಪು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ.**

ಚಿ.೧೭: ಉಷ್ಣತಾವಾಹಕತೆ

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

೧. ತಂಬೂರಿ , ವೀಣಾ ಅಥವಾ ವಾದ್ಯಗಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಮೀಟಿದರೆ, ಘಂಟೆ ಹೊಡೆದರೆ, ಸ್ಟೀಲಿನ ಡಬ್ಬದ ಮೇಲೆ ಚಮಚದಿಂದ ಹೊಡೆಯಿರಿ.

೨. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಟೇಬಲ್, ಕಲ್ಲಿನ ಫರಶಿಯ ಮೇಲೆ ಕೋಲಿನಿಂದ ಹೊಡೆಯಿರಿ. ಎರಡು ಶಬ್ದದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿ.

ಧಾತುಗಳಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾದರೆ ಅದು ಖಣಖಣಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಧಾತುಗಳ **ನಾದಮಯತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚಿ.೧೮: ಧಾತುಗಳ ಉಪಯೋಗ

### ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿರಿ.

೧. ಮಳೆಗಾಲ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತೆರೆದುಬಿದ್ದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಕೈಹಚ್ಚಬಾರದು.

೨. ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಟನ್‌ಗಳನ್ನು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರದಿದ್ದರೆ ಬಂದು ಮಾಡಿರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟಿ.ವ್ಹಿ ರಿಮೋಟ ಕಂಟ್ರೋಲದಿಂದ ಬಂದು ಮಾಡಿದ್ದರೂ, ಮುಖ್ಯಬಟನ್ ಸಹ ಬಂದು ಮಾಡಿರಿ. ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಳಿತಾಯ ಆಗುವದು. ಅಪಘಾತಗಳು ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

೩. ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯ ನಂತರ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ತಂತಿ ಜೋಡೆಗಳನ್ನು (ವಾಯುರಿಂಗ) ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ಹಿರಿಯರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿರಿ.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಘನ, ದ್ರವ, ವಾಯು ಮತ್ತು ಇವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂರು ಅವಸ್ಥೆಗಳು ಇವೆ.
- ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿ ಇದೆ ಅಥವಾ ತಂಪು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಲು ಬರುವದು.
- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಸ್ಥೆಗಳ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.
- ದಾರ್ಢ್ಯ, ಕಠಿಣತೆ, ಪೆಡಸುತನ, ಪ್ರವಾಹಿತೆ, ವಿದ್ರಾವ್ಯತೆ, ಪಾರದರ್ಶಕತೆ, ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಇವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಾವೆ.
- ಧಾತು ಇದು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ಬೇರೆ ಗುಂಪು ಆಗಿದೆ.
- ಧಾತುಗಳ ವರ್ಧನೀಯತೆ, ತಾಂತವತೆ, ಉಷ್ಣತಾವಾಹಕತೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ, ನಾದಮಯತೆ ಅದರಂತೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಹೊಳಪು ಇವು ಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಾಗಿವೆ.

## ಬಹುಮುಖಿ.....

ವಿಜ್ಞಾನ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಇದೆ? ರಾಜ್ಯ, ದೇಶ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ನಡೆಯುವ/ಘಟಿಸುವ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳ ಮಾಹಿತಿ ನಮಗೆ ಇರುವದು ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮಿತ್ರರಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿದಿವಸ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ವಾಚನ ಮಾಡಿರಿ, ಅದರಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವನ್ನು ಓದಿ. ಅವುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ. ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

೧. **ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಚ್ಛೇದವನ್ನು ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವಾಚನ ಮಾಡಿರಿ. ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಲ್ಲೇಖ ಇದೆಯೋ ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮುಂದೆ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳ ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಸ್ವಚ್ಛ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಇರುವ ದಿವಸದಂದು ಪಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಗಾರ್ಗಿ ಇಬ್ಬರು ಚೆಂಡಿ ( ) ನೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಾರ್ಗಿಗೆ ನೀರಡಿಕೆ ಆಯಿತು. ಆದರಿಂದ ರಿಯಾಳು ಅವಳಿಗೆ ಎಳೆನೀರು ( ) ತಂದಳು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಹವೆ ( ) ಬೀಸತೊಡಗಿತು ಮತ್ತು ಮಳೆ ( ) ಸಹ ಬೀಳಲು ಸುರುವಾಯಿತು. ಅವರು ಕೂಡಲೆ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಬಂದರು. ತಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ( ) ಬದಲಾಯಿಸಿದರು. ಅವರ ತಾಯಿ ಅವರಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಕಪ್ ( ) ಬಿಸಿ-ಬಿಸಿ ಹಾಲು ( ) ಕುಡಿಯಲು ಕೊಟ್ಟಳು.

೨. **ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.**

ಅ. ರಿಯಾಳು ತನ್ನ ಬಳಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುವಿದಳು. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದೆ?

ಆ. ಅಲ್ಲಿಯೇ ಆಟವಾಡುತ್ತಿರುವ ಹಲಿಮಾ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲಿಂದ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಡಿಶ್‌ದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಳು. ಹಾಗಾದರೆ ಆ ಕಲ್ಲಿನ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದೇ?

೩. **ಮುಂದಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.**

**(ನೀರು, ಗಾಜು, ಬಳಪ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡು, ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು, ಹಿಟ್ಟು, ಇದ್ದಲಿ, ಮಣ್ಣು ಪೆನ್, ಶಾಯಿ, ಸಾಬೂನು)**

೪. **ಸಂಪ್ಲವನ ಎಂದರೆ ಏನು? ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಸಂಪ್ಲವನಶೀಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.**

೫. **ಯಾವುದರಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾರಣಸಹಿತ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಕಬ್ಬು ಕಡಿಯುವ ಕೊಯತಾ

ಆ. ಮನೆಯ ಮೇಲೆಹಾಕುವ ಪತ್ರಾಗಳು

ಇ. ಸ್ಕ್ರೂ ಡ್ರೈವರ

ಈ. ಪಕ್ಕಡ

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿ

ಊ. ಆಭರಣ

ಋ. ಪಾತ್ರೆಗಳು

IEBA54

೬. **ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುವದು? ಮತ್ತು ಏಕೆ?**

ಅ. ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದರೆ

ಆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಘಂಟೆ ತಯಾರಿಸಿದರೆ

ಇ. ಪಕ್ಕಡ ರಬ್ಬರ ಹಿಡಿಕೆ ಕೂಡಿಸದಿದ್ದರೆ.

ಈ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಚಾಕು ತಯಾರಿಸಿದರೆ

ಉ. ಕೊಡಲಿಯನ್ನು ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದರೆ

೭. **ನಾನು ಯಾರು?**

ಅ. ನಿಮ್ಮ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇನೆ, ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುತ್ತೇನೆ.

ಆ. ನಾನಿಲ್ಲದೇ ಬಿಸಿ ಇಲ್ಲ, ತಂಪೂ ಇಲ್ಲ,

ಇ. ನನಗೆ ಆಕಾರ ಇಲ್ಲ!

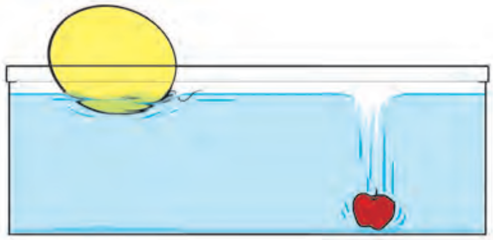
ಈ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತೇನೆ, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ,

೮. **ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಯಿತು?**

ಅ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿತು.

ಆ. ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ /ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದು ಇಡಲಾದ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಇಲ್ಲದಾಯಿತು.

ಇ. ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿರುವ ಊದಬತ್ತಿಯ ವಾಸನೆ ಕೋಣೆಯ ತುಂಬ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೆ ಬಂದಿತು.



**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಮೇಣದಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮೂರ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಅಂಗಡಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿರಿ. ಆಭರಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

# ೬ ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು

### ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

೧. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮೂರು ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?
೨. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಯಾವುದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದಿರಿ?
೩. ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ?
೪. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಈ ಮೂರೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆಯೇ?

೬.೧ ವಿವಿಧ ವಸ್ತು

## ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ವಸ್ತು

ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಭಾಗಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆ ಇರುವದು, ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ನಾವು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮೇಜು, ಕುರ್ಚಿ, ಕಪಾಟು ತಯಾರಿಸಲು ನಾವು ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಕಬ್ಬಿಣ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆ ವಸ್ತು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಧೃಡತೆಯು ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಅದರಂತೆ, ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರ ಕೊಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ ನೋಡಿ ವಸ್ತು ತಯಾರಿಸಲು ನಾವು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೊಡುವ.

ಹತ್ತಿ-ಬಟ್ಟೆ, ದಾರ, ಸೀರೆ, ಕರವಸ್ತ್ರ, ಜಮಖಾನೆ, ಗಾದಿ, ತಲೆದಿಂಬು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕಬ್ಬಿಣ-ಕಟ್ಟಡಕ್ಕಾಗಿ ಸಲಾಕೆಗಳು, ಹಂಚು, ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬ, ಮೇಜು, ಕಪಾಟು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್-ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾತ್ರೆಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ತಂತಿ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕನುಸಾರ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

### ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.

### ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.

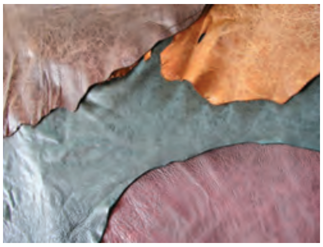
ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗನುಸಾರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ - ಉಸುಕು, ಸಾಬೂನು, ಉಣ್ಣೆ, ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜು, ಬಿದುರು, ಹತ್ತಿ, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ರೇಷ್ಮೆ, ತಪ್ಪಲು ಪಲ್ಯೆ, ಸಿಮೆಂಟ, ಹಣ್ಣು, ನೀರು, ಸಕ್ಕರೆ.

### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ!

ಪದಾರ್ಥ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆದರೆ ವಸ್ತು ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ. ಇಂತಹ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**



೧. ಚರ್ಮ, ದಾರ,ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಧಾತು, ಈ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇವೆ?

## ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥ

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಉಪಲಬ್ಧವಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥ ಇದು ಸಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಪಲಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು **ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹವೆ, ಮಣ್ಣು, ನೀರು ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಿಗೆ ನಾವು **ಅಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೨. ಚರ್ಮ, ಸೆಣಬು, ಉಣ್ಣೆ,ಹತ್ತಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ?

ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ **ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **ವನಸ್ಪತಿಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೩. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಾಯಲಾನ್, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಸಿಮೆಂಟ್ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆಯೇ?

## ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ

ಸತತವಾಗಿ ಹೊಸ ಸಂಗತಿಗಳ ಶೋಧ ಮಾಡುವದು, ಸ್ವತಃದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಜೀವನವನ್ನು ಅಧಿಕ ಸುಖಕರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು ಮಾನವನ ಸ್ವಭಾವ ಇದೆ. ಜೀವನದ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸುವದರ ಜೊತೆಗೆ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಳಸಲು ಅಧಿಕ ಅನುಕೂಲ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಆಗತೊಡಗಿತು. ಇಂತಹ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಇದೆ.

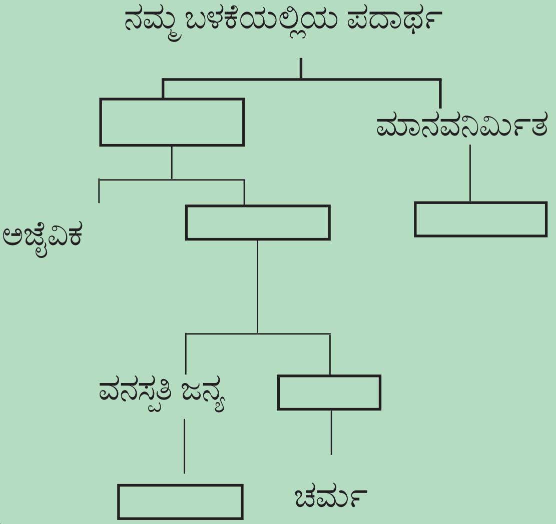
ಉಪಲಬ್ಧವಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮಳೆಯಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೋಣಿಚೀಲದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ, 'ಮೇಲಂಗಿ' ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಂತರ ಕೊಡೆಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಈಗಿನ ನಿಮ್ಮ ರೇನಕೋಟ, ಶಾಲೆಯ ಕೈಚೀಲ, ವಹಿಗಳ ಕವ್ಹರು ಈ ಎಲ್ಲವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಜೂಕಾದ ವಸ್ತು, ನಾಶವಂತ ಹಣ್ಣುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ 'ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್'ದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಟಿ.ವ್ಹಿ ಸಂಚು, ಶೀತೀಕರಣ ಯಂತ್ರ ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ಯಾಕಿಂಗಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪೇಟಿಗಳ ಮತ್ತು ಥರ್ಮಾಕೋಲ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲವು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ ಆಗಿವೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜಲರೋಧಕ, ತೂಕದಲ್ಲಿ ಹಗುರ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಅನುಕೂಲ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.!**

ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ.




### ವರ್ಗೀಕರಣಮಾಡಿರಿ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಂಪು ಮಾಡಿರಿ.

### ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉದಾಹರಣೆ

| ಬಳಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ | ಪೂರ್ವದನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥ | ಈಗಿನ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ |
|---|---|---|
| ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ | ಬಿದುರು, ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ತೆಂಗಿನ ಜುಟ್ಟು, ಸುಣ್ಣ | ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಸಿಮೆಂಟ್, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಗಾಲ್ವನಾಯಿಜ್ಡ ಪತ್ರಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಹಂಚುಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್/ಆಸ್ಬೆಸ್ಟಸ್ ಪತ್ರಗಳು |
| ಲೇಖನ ಸಾಹಿತ್ಯ | ಗಿಡಗಳ ತೊಗಟೆ, ಗಿಡಗಳ ಎಲೆ, ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಕಾಂಡಗಳಿಂದ ಲೇಖನಿಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾಟಿಗಳು, ಕಲ್ಲಿನ ಪಾಟಿಗಳು, ಗುಹೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಲ್ಲಿನ ಗೋಡೆಗಳು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಣ್ಣ | ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಧಾತು ಇವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪೆನ್ನುಗಳು, ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು, ಕಾಗದ, ವಹಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. |
| ದಾರಗಳು | ಹತ್ತಿ, ರೇಶ್ಮೆ, ಉಣ್ಣೆ | ನಾಯಲಾನ, ರೆಯಾನ |

ಉಸುಕು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಗಾಜು ತಯಾರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಾಜಿನಿಂದ ಪುನಃ ಉಸುಕು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಸಿರು ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ, ಹಸಿರು ಟೊಮೋಟೋಗಳು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಆಗಿರುವದು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಕೆಂಪಾಗಿರುವ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪುನಃ ಹಸಿರು ಆಗಿರುವದು ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನೋಡಿರುವಿರಾ ಅಥವಾ ಕೇಳಿರುವಿರಾ?

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಘಟಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಧರ್ಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಗುಣಧರ್ಮದಲ್ಲಿ ಆದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೊಸಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಪುನಃ ದೊರಕಿಸಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ, ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ **ಅಪರಿವರ್ತನೀಯ ಬದಲಾವಣೆ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿ

### ರಬ್ಬರ

ರಬ್ಬರ ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಇರುತ್ತದೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರವು ರಬ್ಬರ ಗಿಡದ ರಸದಿಂದ ಚಿಕ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ 'ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಬ್ಬರಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗಂಧ ಮತ್ತು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಇರುವದು.

### ವ್ಹಲ್ಕನಾಯಝೇಶನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರನ್ನು ಗಂಧಕದ ಜೊತೆಗೆ ೩-೪ ತಾಸುಗಳವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರಗೆ ಕಠಿಣತೆ ದೊರಕಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಬೆರೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ರಬ್ಬರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿದೆಯೋ ಅದಕ್ಕನುಸಾರ ಗಂಧಕದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಶ್ಚಿಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಳಿಸುವ ರಬ್ಬರ ಚೆಂಡು, ರಬ್ಬರದ ಆಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ-ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಬೆರೆಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರ ಬ್ಯಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಗಂಧಕ ಬೆರೆಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

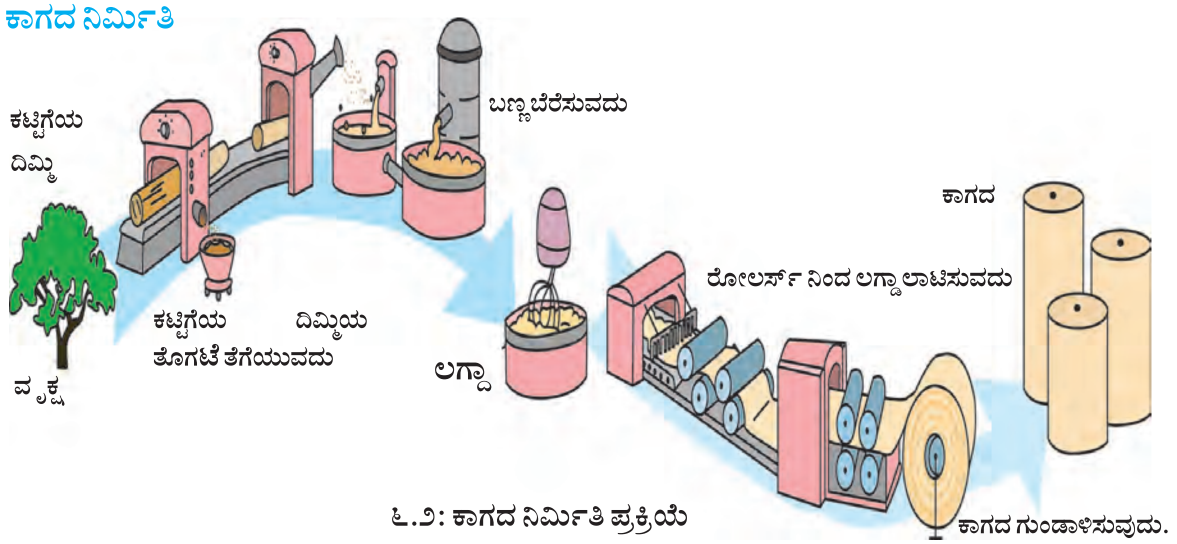
**ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋಯಿತು**

'ಚಾರ್ಲಸ್ ಗುಡಯಿಅರ' ನ ಕೈಯಿಂದ ರಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಮಿಶ್ರಣ ತಪ್ಪಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಟೋವ್ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿತು. ಸ್ಟೋವ್ ನಂದಿದ ನಂತರ ರಬ್ಬರವು ಅಧಿಕ ದೃಢ, ಕಠಿಣ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಹಿಗ್ಗುವಂತಹ ಸ್ವರೂಪ ಆಗಿರುವದು ಅವರ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ 'ವ್ಹಲ್ಕನಾಯಝೇಶನದ' ಶೋಧ ಮಾಡಿದನು. ರಬ್ಬರದ ಧೃಡವಾದ ಟಾಯರ್ಸ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಾರಿಗೆ ಸಂಚಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ ಆಗಿದೆ.

**ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?**

ರಬ್ಬರ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವಿಶಷ್ಟ ಗಿಡಗಳ ಚಿಕ (ರಸ) ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಬ್ಬರದ ಗಿಡಗಳು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಝಿಲ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆ ನಂತರ ಈ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಇತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟು ಬೆಳೆಸಲಾಯಿತು. ಆ ಗಿಡದ ವನಸ್ಪತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹೆಸರು 'ಹೆವಿಯಾ ಬ್ರಾಝೀಲಿಯಾನ್ಸಿಸ್' ಇದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರದ ಉತ್ಪಾದನೆ 'ಕೇರಳ ರಾಜ್ಯ' ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

### ಕಾಗದ ನಿರ್ಮಿತಿ




೬.೨: ಕಾಗದ ನಿರ್ಮಿತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

## ಕಾಗದ

ಹುಲ್ಲು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಚಿಂದಿ ಮತ್ತು ರದ್ದಿ ಕಾಗದಗಳಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೆಲ್ಯೂಲೋಜ್ ದಾರಗಳು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಜಾಳಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದರೆ ಕಾಗದ. ಈ ದಾರಗಳು ಸೆಲ್ಯೂಲೋಜ ದಾರಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಕಾಗದ ಹೇಗೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ?

ಕಾಗದ ತಯಾರಿಸಲು ಪಾಯಿನ್‌ದಂತಹ ಸೂಚಿಪರ್ಣ ವೃಕ್ಷಗಳ ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೃಕ್ಷಗಳ ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ತೊಗಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತುಂಡುಗಳು ಮತ್ತುವಿಶಿಷ್ಟ ರಸಾಯನಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ತೊಯಿಸಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮೆದುವಾದ ಪದಾರ್ಥ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಆದ ನಂತರ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಲಗ್ದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥ ಬೇರೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಂಗ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರೋಲರ್ಸ್‌ದೊಳಗಿಂದ ಲಾಟಿಸಿದ ಲಗದಾಕಾಗದ ಮುಂದೆ ಒಂದು ಒಣಗಿದಾಗ ಕಾಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಾಳಿಸುವುದು. ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಮೀಪದ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವದು ಅವಶ್ಯಕ ಇದೆ.

### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಕಾಗದ ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲನೆಯ ಕಾರಖಾನೆ ೧೯೫೫ ರಲ್ಲಿ ನೇಪಾನಗರ (ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ) ಸ್ಥಾಪನೆ ಆಯಿತು. ಸೊನಗಢ (ಗುಜರಾತ) ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಗದ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಚಂದ್ರಪೂರ ಸಮೀಪ ಬಲ್ಲಾರಪೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಗದ ಕಾರಖಾನೆ ಇದೆ.

## ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರ

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧.ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದಾರ ಸಿಗುತ್ತದೆ?

೨. ವಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಯಾವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಟ್ಟೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಕೃತ್ರಿಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಾರ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕಲ್ಪನೆಯು ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಬಂದ ನಂತರ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಗಿವೆ. ಅಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಕಾರದ ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರಗಳು ಈಗ ಉಪಲಬ್ಧ ಇವೆ. ನಾಯಲಾನ, ಡೆಕ್ರಾನ್, ಟೆರಲಿನ್, ಟೆರಿನ್, ಪಾಲಿಸ್ಟರ್, ರೆಯಾನ ಹೀಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳು ಆ ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರಗಳಿಗೆ ದೊರೆತಿವೆ.

### ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

೧. ವಹಿಯ ಬರೆಯದಿರುವ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಹರಿಯಬೇಡಿರಿ. ಹಳೆಯ ವಹಿಗಳು ಬರೆಯದಿರುವ ಕಾಗದದೊಂದಿಗೆ ರದ್ದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಡಿರಿ.

೨. ಜಾಹೀರಾತುಗಳ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗ ಪೋಸ್ಟದ ಪಾಕೀಟುಗಳ ಅಂತರಿಕ ಬರೆಯದಿರುವ ಬದಿ,ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಗಳ ಬೆನ್ನು ಪುಟದ ರಿಕ್ತ ಭಾಗ ಇವುಗಳಂತಹ ಬರೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ನೋಂದಿ ಮಾಡಲು, ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಕವ್ಹರ ಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡದೆ ರದ್ದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಡಿರಿ, ಸುಡಬೇಡಿರಿ.

೩. ಶಕ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಟಿ-ಪೆನ್ಸಿಲಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿರಿ.

೪. ಕಾಗದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವವರು, ರದ್ದಿ ಖರೀದಿಸುವವರು ತಿಳಿದೂ ತಿಳಿಯದಂತೆ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಸುಯೋಗ್ಯ ಪುನರ್ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕೈಗೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

### ಶೋಧಿಸಿರಿ.

೧. ಕಾಗದ ತಯಾರಿಸುವ ಶೋಧ ಎಲ್ಲಿ ಆಯಿತು?

೨. ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಕಾಗದ ಯಾವ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾರದು ಇದೆ? ಅದರ ಆಕಾರ ಹೇಳಿರಿ.

೩. ಚಲನ ನೋಟುಗಳ ಕಾಗದ ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

### ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ರೇಷ್ಮೆ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ದಾರ ರೇಷ್ಮೆ ಕೀಟಕದ ಕೋಶದಿಂದ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ೫೦೦ ಮೀಟರ್ ನಿಂದ ೧೫೦೦ ಮೀಟರವರೆಗೆ ಉದ್ದವಾದ ದಾರ ಸಿಗುವುದು. ರೇಷ್ಮೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಥಮ ಚೀನಾದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

೬.೩:ಕೃತ್ರಿಮದಾರ

ಪೂರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ದಾರಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಸರಿಸುಮಾರು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಇಂದು ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುತ್ತವೆ.

ನಾಯಲಾನ್, ರೆಯಾನ್, ಟೆರಿಲಿನ್, ಅಕ್ರಿಲಿಕ್ ಇವು ಕೃತ್ರಿಮದಾರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆ.

**ನಾಯಲಾನ್**

ಈ ದಾರದ ಸಂಶೋಧನೆ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಳೆ ಆಯಿತು ಎಂದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕದ Ny ಮತ್ತು ಲಂಡನದ Lon ಈ ಆದ್ಯಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಾಯಲಾನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ನಾಯಲಾನದ ದಾರಗಳು ಹೊಳಪುಳ್ಳ, ಬಲಿಷ್ಠ, ಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಜಲರೋಧಕ ಇರುವವು. ವಸ್ತ್ರನಿರ್ಮಿತಿ, ಮೀನುಗಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಜಾಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಹಗ್ಗ ಇತ್ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ದಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ರೆಯಾನ**

ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಲಗ್ದಾ, ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಸರಿನ ರಸಾಯನದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ದಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಾರಗಳು ಬಲಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಹೊಳಪು ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು 'ಕೃತ್ರಿಮ ರೇಷ್ಮೆ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯಕಿರಣದಂತಹ ಹೊಳಪುಳ್ಳ ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ 'ರೆಯಾನ' ಶಬ್ದ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

**ಡೆಕ್ರಾನ್, ಟೆರಿಲಿನ್, ಟೆರಿನ**

ಖನಿಜ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಘಟಕಗಳ ಬಹುವಾರಿಕೆ ಶೃಂಖಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಿಕ್ಕ ಛಿದ್ರಗಳಿರುವ ಜರಡಿಯೊಳಗಿನಿಂದ ಒತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಇದರೊಳಗಿನಿಂದ ತಯಾರಾದ ತಂತುಗಳು ತಂಪಾದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಒಂದು ಅಖಂಡ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ತಂತು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಸಾಯನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬೇರೆ–ಬೇರೆ ಗುಣಧರ್ಮದ ದಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಾರಗಳಿಗೆ ಡೆಕ್ರಾನ್, ಡೆರಿಲಿನ್, ಟೆರಿನ್ ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳು ದೊರೆತಿವೆ.

**ಹೊಸ ಶಬ್ದ ಕಲಿಯಿರಿ.**

೧. **ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್:** ಖನಿಜ ತೈಲದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಘಟಕ.

೨. **ಬಹುವಾರಿಕೆ ಶೃಂಖಲೆ:** ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕದ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಏಕತ್ರವಾಗಿ ಹೆಣೆದು ತಯಾರಾಗುವ ಅಖಂಡ ಸರಪಳಿ.

೬.೪: ಕೃತ್ರಿಮದಾರದ ಉಪಯೋಗ

## ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರಗಳ ಗುಣ ಮತ್ತು ದೋಷಗಳು

### ಗುಣ

೧. ಈ ದಾರಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುವದು.

೨. ಈ ದಾರಗಳ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು.

೩. ಅತ್ಯಂತ ಬಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಬಲಿಷ್ಠ ಇರುತ್ತವೆ.

೪. ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

೫. ಜಲರೋಧಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗುವದು, ಕೊಳೆಯುವುದು ಆಗುವದಿಲ್ಲ, ಬಟ್ಟೆ ಬೇಗನೆ ಒಣಗುತ್ತವೆ.

೬. ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹಗುರ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲ ಇರುತ್ತವೆ.

೭. ಹೊಳಪಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಮತ್ವ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

೮. ಈ ದಾರಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಮಡಿಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ, ಗುರುತು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

### ದೋಷ

೧. ಜಲರೋಧಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಶರೀರದ ಬೆವರು ಸೋಸಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

೨. ಈ ದಾರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸತತ ಬಳಸಿದರೆ ತ್ವಚೆಯು ಒದ್ದೆ ಉಳಿದು ತ್ವಚೆಯ ವಿಕಾರ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದು.

೩. ಈ ದಾರಗಳ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವದು ತೊಂದರೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

೪. ಈ ದಾರಗಳು ಬೇಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೫. ಈ ದಾರದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡರೆ ಅವು ತ್ವಚೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಾಗುವ ಗಾಯಗಳು ಗಂಭೀರ ಇರುತ್ತವೆ.

೬. ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

### ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿರಿ.

- ನಿಸರ್ಗ ರಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿರಿ. ಗಿಡಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಾಗದವನ್ನೂ ಉಳಿಸಿರಿ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಗದದ ಉಪಯೋಗ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿರಿ. ಕಾಗದದ ಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಪುನರ್ಚಕ್ರೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.
- ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರಗಳ ದೋಷವನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ತಂದರೆ ಅವು ಉಪಯುಕ್ತ ಎನಿಸುವವು ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೇಲಿನ ಭಾರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬರುವವು. ನಿಸರ್ಗ ನಿರ್ಮಿತ ಜೈವಿಕ ಅಥವಾ ಅಜೈವಿಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಇದು ವನಸ್ಪತಿಜನ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.
- ರಬ್ಬರ, ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಹತ್ವದ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇವೆ.
- ಈ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ವಿಶಿಷ್ಟಪದ್ದತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಬಹುಮುಖಿ.....

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಸುವಾಗ ನಾವು ಅದನ್ನು ಸ್ವತಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿದೆವು. ಆದರೆ ಇತರರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು? ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಯ ಹಿಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳುವ ಅವಶ್ಯ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಹೇಳೋಣ , ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳೋಣ ಅದರಂತೆ ನಡೆಯೋಣ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

### ೧. ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ಬಳಸಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

ಅ. ವ್ಹಲ್ಕನಾಯಝೇಶನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ರಬ್ಬರ---------- ಪದಾರ್ಥ ಇದೆ.

ಆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ----- ಮಾಡಿ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಲಂಡನದಲ್ಲಿ ----- ಈ ಕೃತ್ರಿಮ ದಾರ ತಯಾರಾಯಿತು.

ಈ. ರೆಯಾನಗೆ ----- ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ೨. ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏಕೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು?

ಆ. ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಯಾವ ಯಾವ ವನಸ್ಪತಿಜನ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ?

ಇ. ವ್ಹಲ್ಕನಾಯಝೇಶನ ಎಂದರೇನು?

ಈ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದಾರ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ?

### ೩. ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗ ಏನಿದೆ?

ಅ. ಮಣ್ಣು

ಆ. ಕಟ್ಟಿಗೆ

ಇ. ನಾಯಲಾನ

ಈ. ಕಾಗದ

ಉ. ರಬ್ಬರ

### ೪. ಕಾಗದ ನಿರ್ಮಿತಿ ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

### ೫. ಕಾರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಆ.ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಮಿತವ್ಯಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಇ. ಕಾಗದ ಉಳಿಸುವದು ಕಾಲದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

ಈ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಇದೆ.

ಉ. ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮಣ್ಣು ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿದೆ.

### ೬. ಹೇಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.

೧. ಲಾಖ ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ?

೨. ಮುತ್ತು ಈ ರತ್ನವನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ?

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ರಬ್ಬರ, ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಿತಿ ಉದ್ಯೋಗಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿರಿ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ಕಾಗದದ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೊಂದಾಯಿಸಿರಿ.
- ಹಳೆಯವಹಿಯಲ್ಲಿಯಬರೆಯಲಾರದಕಾಗದಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಹಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

TEK66R

# ೭ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.** ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಂಪು ಯಾವುವು? ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಳಿರಿ. ಅದರಿಂದ ಯಾವ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ ಘಟಕ ಸಿಗುತ್ತವೆ?

೭.೧: ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಸಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

● ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸುವದು ● ಶರೀರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ● ಶರೀರದ ದೈನಂದಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವದು ● ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕಾರ ಮಾಡುವದು.

> ಸಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ 'ಪೋಷಣೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಆಹಾರ ಘಟಕಗಳಿಗೆ 'ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ

ಕಾರ್ಬೋದಕಗಳು, ಸ್ನಿಗ್ಧ ಪದಾರ್ಥ, ಪ್ರೋಟೀನು, ಜೀವನಸತ್ವಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥ ಇವು ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಕಾರ ಇವೆ. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ವಿವಿಧ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಅಧಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವಾ.

## ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು- ಕಾರ್ಬೋದಕಗಳು

ಶಕ್ತಿಯು ನಮ್ಮ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವದು. ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಬೋದಕಗಳಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅನ್ನ, ಚಪಾತಿ, ರೊಟ್ಟಿ, ಪಾವಗಳಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕರ್ಬೋದಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ ಆಗಿವೆ.

೭.೨: ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳು

## ಸ್ನಿಗ್ಧಪದಾರ್ಥ

ಎಣ್ಣೆ, ತುಪ್ಪ, ಬೆಣ್ಣೆಗಳಂತಹ ಸ್ನಿಗ್ಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೂ ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಶಕ್ತಿದಾಯಿ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಅಳೆಯಲು 'ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ' ಮೂಲಮಾನದ ಉಪಯೋಗಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ ಮೂಲಮಾನ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳೆಯುವ ವಯಸ್ಸಿನ ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿಯರಿಗೆ ದಿನಾಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ೨೦೦೦-೨೫೦೦ ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ ಶಕ್ತಿಯು ಆಹಾರದಿಂದ ದೊರೆಯುವದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.

೭.೩: ಸ್ನಿಗ್ಧಪದಾರ್ಥಗಳು

### ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು

ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ,ಶರೀರದ ಸವೆತ ತುಂಬಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕ ಇರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು, ಹಾಲು ಮತ್ತು ದುಗ್ಧಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಮಾಂಸ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳಂತಹ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

೭.೪: ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು

### ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವನಸತ್ವಗಳು

ರೋಗಪ್ರತಿಕಾರ ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಇತರ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಖನಿಜಗಳು, ಜೀವನಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವದು. ಅವು ನಮಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಖನಿಜಗಳ ಮತ್ತು ಜೀವನಸತ್ವ ಇವುಗಳು ನಮಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವಾ.

ಶರೀರಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಅಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವದು. ಅವುಗಳಿಗೆ **ಖನಿಜಗಳು** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಆ ಖನಿಜಗಳ ಕಾರ್ಯ, ಆಹಾರ ಮೂಲ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಆರೋಗ್ಯದ ಯಾವ ದೋಷಗಳು, ರೋಗಗಳು ಆಗಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮಾಹಿತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾ.

| ಖನಿಜ | ಉಪಯೋಗ | ಮೂಲ | ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗುವ ರೋಗಗಳು |
|---|---|---|---|
| ಲೋಹ | ಶರೀರದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳವರೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಸಾಗಿಸುವದು. | ಮಾಂಸ, ಪಾಲಕ, ಸೇಬು, ಮನೂಕ | ಅನಿಮಿಯಾ (ಪಾಂಡುರೋಗ): ಸತತವಾಗಿ ನಿಶಕ್ತ ಎನಿಸುವದು. |
| ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರಸ | ಹಲ್ಲು, ಎಲುಬುಗಳನ್ನು ಬಲಶಾಲಿಯಾಗಿಡುವದು. | ಹಾಲು, ದುಗ್ಧಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥ, ಹಸಿರು ತೊಪ್ಪಲು ಪಲ್ಲೆಗಳು, ಮಾಂಸ. | ಹಲ್ಲುಗಳು ಹಾಳಾಗುವದು, ಎಲುಬುಗಳು ಮೃದು ಮತ್ತು ಬಲಹೀನ ಅಗುವದು. |
| ಆಯೋಡಿನ | ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗತಿಮಾನ ಮಾಡುವದು. | ಮನೂಕ, ಬೀನ್ಸ್, ಮೀನುಗಳು, ಉಪ್ಪು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು. | ಗಳಗಂಡ |
| ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ | ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಮತೋಲ ಕಾಯುವದು, ಚೇತಾಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಇಡುವದು. | ಉಪ್ಪು, ತಪ್ಪಲು ಪಲ್ಲೆ, ಹಣ್ಣು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು. | ಸ್ನಾಯುಗಳ ಅಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ |

### ಜೀವನಸತ್ವಗಳು

**ಜಲವಿದ್ರಾವ್ಯ ಜೀವನಸತ್ವಗಳು:** 'B' ಮತ್ತು 'C' ಜೀವನಸತ್ವಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ ಅಂದರೆ ಅವು ಜಲವಿದ್ರಾವ್ಯ ಇವೆ, ಅವು ಮೂತ್ರ, ಬೆವರುಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಶರೀರದ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಸತತವಾಗಿ /ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪೂರೈಕೆ ಆಗುವದು ಅವಶ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. B1, B2, B3, B6, B9 ಮತ್ತು B12 ಇವು ಜೀವನಸತ್ವದ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಕಾರಗಳಾಗಿವೆ.

**ಜಲಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಜೀವನಸತ್ವಗಳು:** ಈ ಜೀವನಸತ್ವಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ, ಅವು ಸ್ನಿಗ್ಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. A,D,E,K ಇವು ಜಲ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಜೀವನಸತ್ವಗಳಾಗಿವೆ.

## ಜೀವನಸತ್ವಗಳು – ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

| ಜೀವನ ಸತ್ವ | ಕಾರ್ಯ | ಮೂಲ | ಕೊರತೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳು |
|---|---|---|---|
| A | ಕಣ್ಣಿನ ರಕ್ಷಣೆ; ತ್ವಚೆ, ಹಲ್ಲು ,ಎಲುಬು ನಿರೋಗಿಯಾಗಿಡುವದು. | ಗಜ್ಜರಿ, ಹಾಲು, ಬೆಣ್ಣೆ, ದಟ್ಟಹಸಿರು ಪಲ್ಲೆಗಳು, ಗೆಣಸು, ದಟ್ಟ ಹಳದಿ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳು. | ನಿಶಾಂಧತೆ (ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸದ ಅಂಧತ್ವ) ಝೀರೋಡರ್ಮ (ತ್ವಚೆ ಶುಷ್ಕವಾಗುವದು) |
| B1 | ಚೇತಾತಂತುಗಳ ಮತ್ತು ಹೃದಯದ ಕಾರ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದು. | ಹಾಲು, ಮೀನು, ಮಾಂಸ, ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳು, ಕವಚವುಳ್ಳ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಬೆಳೆಕಾಳುಗಳು. | ಬೆರಿ ಬೆರಿ(ಚೇತಾತಂತುವಿನ ರೋಗ) ಸ್ನಾಯುಗಳ ಅಶಕ್ತತೆ/ ಅಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ |
| B9 | ಶರೀರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ | ದಟ್ಟ ಹಸಿರು ಪಲ್ಯೆಗಳು, ಪಪಾಯಿ, ಕಿವಿ | ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ, ಅನಿಮಿಯಾ ಸ್ಮೃತಿ ಕಡಿಮೆ / ನೆನಪು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ, ಚಲನೆ–ವಲನೆ ಮಂದವಾಗುವದು. |
| B12 | ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳು ತಯಾರಾಗುವವು. | ದುಗ್ಧಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥ, ಮಾಂಸ | ಅನಿಮಿಯಾ |
| C | ಶರೀರದ ಒಸಡು, ಹಲ್ಲು, ಎಲುಬು, ತ್ವಚೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವ ಕೊಲೆಜನ್ ಪ್ರೋಟಿನ್ ತಯಾರಿಸುವದು. | ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ, ಕಿವಿ, ಸಂತ್ರಿ, ಮತ್ತು ಇತರ ನಿಂಬೆಯ ವರ್ಗದ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಕೋಬಿ, ಟೊಮೇಟೋ ಹಸಿರು ತೊಪ್ಪಲು ಪಲ್ಯೆಗಳು. | ಸ್ಕರ್ವಿ (ಒಸಡುಗಳಿಂದ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಆಗುವದು) ಕತ್ತಿನ ಗ್ರಂಥಿ ಬಾವು ಬರುವದು. ಗಾಯಗಳು ಬೇಗನೆ ಗುಣವಾಗುವದಿಲ್ಲ. |
| D | ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಎಲುಬು ನಿರೋಗಿ ಆಗಿರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ರಂಜಕವನ್ನು ಆಹಾರದೊಳಗಿನಿಂದ ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. | ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಹಾಲು, ಮೀನು , ಮೊಟ್ಟೆ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಜಿವನಸತ್ವ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. | ಮೂಡದೋಷ (ಎಲುಬು ಮೃದು ಆಗುವದು, ಅದರಿಂದ ವೇದನೆಯಾಗುವದು, ಎಲುಬುಗಳು ಮುರಿಯುವವು.) |
| E | ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸುಲಭವಾಗುವುದು, ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮ–ವಾಗಿರಿಸುವುದು. | ತೃಣಾಂಕುರ , ಹಸಿರು ಕಾಯಿಪಲ್ಯ, ಎಳೆಸೊಪ್ಪು, ವನಸ್ಪತಿಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆ | ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಹೀನತೆ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು, ತ್ವಚೆ ರೋಗ. |
| K | ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಲು ಸಹಾಯವಾಗುವದು. | ಹಸಿರ ತೊಪ್ಪಲು ಪಲ್ಯೆಗಳು, ಬ್ರೊಕೊಲಿ, ಹಸಿರು ಕೊಬಿ, ಮೊಳಕೆ ಬಂದ ಧಾನ್ಯಗಳು, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಹಳದಿ ಭಾಗ | ಗಾಯವಾದರೆ ಬಹಳ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಆಗುವದು. |

೭.೫: ಜೀವನ ಸತ್ವಗಳು

**ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯ: ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಾಟ್ಯ ರೂಪಂತರದ ಮೂಲಕ ಸಾದರೀಕರಣ ಮಾಡಿಸಬೇಕು.**

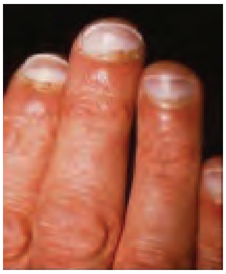
**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಕೆಲವು ಜೀವನ ಸತ್ವಗಳು ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕುದಿಯುವಾಗ C ಜೀವನಸತ್ವಗಳು ಬೇಗ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಜೀವನಸತ್ವವನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕುದಿಸದೆ, ಕಚ್ಚಾ ತಿನ್ನಬೇಕು.

### ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು

ಕೆಸಿಮೀರ ಫಂಕ ಇವರು ಯುರೋಪನಲ್ಲಿಯ ಪೋಲಂಡ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಬೆರಿಬೆರಿ ವಿಕಾರವು ಪಾಲಿಶ ಮಾಡಿದ ಅಕ್ಕಿ (ಆವರಣ ತೆಗೆದಿರುವ ಅಕ್ಕಿ) ಸೇವಿಸುವವರಿಗೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಓದಿದರು.

ಯಾವ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಈ ರೋಗ ಆಗುವದೋ ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಜೀವನಸತ್ವ (ವ್ಹಿಟಾಮಿನ) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಸ್ಕರ್ವಿ, ಪಲಗ್ರಾ, ಮುಡದೂಸ, ಈ ವಿಕಾರಗಳೂ ಸಹ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳ ಅಭಾವದಿಂದ ಆಗುತ್ತವೆಂದು ಅವನೇ ಮಂಡಿಸಿದನು.



ಸ್ಕರ್ವಿ

ಮುಡದೂಸ

ಗಳಗಂಡ

### ಪ್ರೊಬಯಾಟಿಕ

ಹಾಲಿನಿಂದ ಮೊಸರು ಮಾಡುವ ಲಾಭದಾಯಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಮೊಸರ, ಮಜ್ಜಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂತಹ ಲಾಭದಾಯಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ 'ಪ್ರೊಬಯಾಟಿಕ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರೊಬಯಾಟಿಕ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಲಕ್ಷಾನುಗಟ್ಟಲೆ ನಮ್ಮ ಕರುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವದು ಆರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮೊಸರು, ಮಜ್ಜಿಗೆಯಂತಹ 'ಪ್ರೊಬಯಾಟಿಕ', ಅನ್ನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬೇಕು.

ವಾಂತಿ-ಭೇದಿ ಆದರೆ ಕರಳಿನ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಔಷಧಗಳಿಂದಾಗಿಯೂ ಅವು ನಷ್ಟ ಆಗುವವು. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪೂರ್ವದಂತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಲು ಅಧಿಕ ಸಲ ಮೊಸರು- ಮಜ್ಜಿಗೆ ಸೇವಿಸಬೇಕು.

## ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ

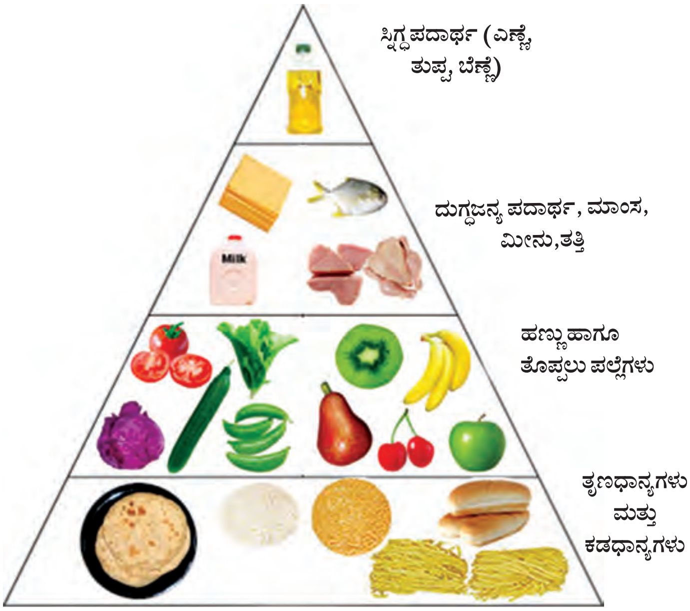
ನಾವು ಪೂರ್ಣ ದಿವಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತೇವೆಯೋ ಅದನ್ನು ಏಕತ್ರಿತವಾಗಿ **'ಆಹಾರ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸರ್ವ ಪೋಷಕತತ್ವಗಳು ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಿರುವ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

ನಿರೋಗಿ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಶರೀರ ಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ, ಸರ್ವ ಪೋಷಕತತ್ವಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಿರುವದು ಅವಶ್ಯಕ ಇದೆ.

ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ದೊರೆತರೆ:

- ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ಶಾರೀರಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.
- ರೋಗ ಪ್ರತಿಕಾರ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
- ಶರೀರದ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ.




೭.೬: ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ(ಪಿರ್ಯಾಮಿಡ)

ನಿರೋಗಿ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿ ಇರಲು ಸಮತೋಲ ಆಹಾರದ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ನಿಯಮಿತ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವದು.

## ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬೇಕು?

ನಮ್ಮ ಊಟದಲ್ಲಿಯ ನಮಗೆ ಸಮತೋಲ ಆಹಾರವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನ್ನ ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡ್‌ವು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿ ದಿವಸದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶ ಇರಬೇಕೋ ಆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವು ನಾವು ದಿನಾಲು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಆ ಸ್ಥಳದ ಆಕಾರದ ಮೇಲಿಂದ ನಿಶ್ಚಯಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ ೫೩ ರ ಮೇಲೆ ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡ್ ಪ್ರಮಾಣದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದಿನಾಲೂ ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಸೇವಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ನಿಶ್ಚಯ ಆಗುವದು.

### ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥ

ಮೇಲಿನ ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡದ ಪ್ರಮಾಣದಂತೆ ನಾವು ದಿನಾಲೂ ಆಹಾರವನ್ನು ಆರಿಸಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ತೃಣಧಾನ್ಯ, ಬೇಳೆಕಾಳು ಇವುಗಳ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವದು.

**ಇದನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ಣವಾದರೆ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸುವದು ಮತ್ತು ಪೋಷಕತತ್ವಗಳ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವದೇ ಆರೋಗ್ಯದ ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.**

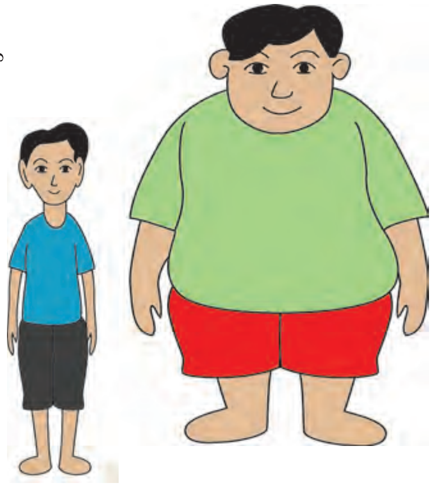
ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆ ಆಗುವದು? ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ದೊಳಗಿಂದ ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾಯವಾಗಬಾರದು ಎಂದು ಯಾವ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?

### ನೀರು

ಮೇಲಿನ ಸರ್ವ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನೀರು ಸಹ ಸತತವಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಲು, ಮಜ್ಜಿಗೆ, ನಿಂಬೆ ಸರಬತ್ತು, ಹಣ್ಣುಗಳ ರಸ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಕುಡಿಯಬೇಕು.

## ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ

ಶರೀರಕ್ಕಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯದೇ ಇರುವುದಕ್ಕೆ '**ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಅಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆ ಆಗುವದು ಅವಶ್ಯಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದರೆ **ಅತಿಪೋಷಣ** ಆಗುವುದು.



೭.೭: ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಅತಿಪೋಷಣೆ

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ನಿಮ್ಮ ಇಷ್ಟದಂತೆ ಒಂದು ದಿವಸದ ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ನೀವೇ ಆರಿಸಿರಿ

## ಜಂಕ ಫುಡ್ (Junk food)

ಚಾಕಲೇಟ, ನೂಡಲ್ಸ, ಬರ್ಗರ, ಪಿಜ್ಜಾ, ತಯಾರಿಸಿದ ಶೀತಪೇಯಗಳು ಆಕರ್ಷಕ ವೇಷದಲ್ಲಿಯ (Packaged) ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೆಯೇ ಸಂತೆಯಲ್ಲಿಯ ಕರೆದ ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಡೆ, ಭಜಿ ಬಹಳ ರುಚಿಕರ ಹತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂದು ಇಂಥಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಮಗೆ ಬಹಳ ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಮೈದಾ, ಎಣ್ಣೆ, ಸಕ್ಕರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಗೋಧಿಯಿಂದ ಮೈದಾ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿನಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಆದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಕೇವಲ ಶಕ್ತಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಹಸಿವು ನೀಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇತರ ಆಹಾರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಿಮೆ ತಿನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆದರೆ ನಮ್ಮ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಗನೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಜೀವನಸತ್ವಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಈ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳ ಕೊರತೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸ್ಥೂಲಕಾಯ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ವಿಪರೀತ ಪರಿಣಾಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಆವಶ್ಯಕವಿರುವ ಆ ಸರ್ವ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳೂ ದೊರೆಯದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ '**ಜಂಕ ಫುಡ್**' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## ಸ್ಥೂಲ ಕಾಯ ಹೇಗೆ ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು?

✓

- ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಬೇಕು?
- ಧಾನ್ಯ, ತರಕಾರಿ, ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಿಪ್ಪೆಸಹಿತ ತಿನ್ನಬೇಕು.
- ಸೈಕಲನ್ನು ಅಧಿಕ ಬಳಸಬೇಕು.
- ಬಯಲು ಆಟಗಳನ್ನು ಆಡಬೇಕು.

✗

- ಹಸಿವು ಇರದಾಗ ಊಟ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಊಟ ಮಾಡುವಾಗ ಟಿ. ವ್ಹಿ ನೋಡಬಾರದು.
- ಸಮೀಪದ ಅಂತರಗಳಿಗೆ ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.
- ಮುಚ್ಚಿದ ಪಾಕೇಟನಲ್ಲಿಯ ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಾರದು.

## ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಲಬೆರಕೆ

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವಾಗ ಅಧಿಕ ಲಾಭ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯ ಅತಿರಿಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ '**ಆಹಾರ ಕಲಬೆರಕೆ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸಿದ ಪದಾರ್ಥವು ವಿಷಾರಿ ಅಥವಾ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಘಾತಕ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವದು. ಇಂತಹ ಕಲಬೆರಕೆಯುಕ್ತ ಅನ್ನಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಶುದ್ದ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ತಿನ್ನಲು ಅಯೋಗ್ಯ ಇರುತ್ತವೆ.

### ಕಲಬೆರಕೆಯ ಪದಾರ್ಥ

ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅನ್ನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾಗದಂತೆ ಬೆರೆತು ಬಿಡುವ ಹಾಗೆ ಇರುತ್ತವೆ.

| ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ | ಕಲಬೆರಕೆಯ ಪದಾರ್ಥ |
|---|---|
| • ಹಾಲು | ನೀರು, ಯೂರಿಯಾ, ಸ್ಟಾರ್ಚ್ |
| • ಕೆಂಪುಖಾರ | ಇಟ್ಟಂಗಿಯ ಪುಡಿ, ಕೆಂಪು ಕುಂಬಳಕಾಯಿಯ ಪುಡಿ |
| • ಕರಿಮೆಣಸು | ಪಪ್ಪಾಯಿಯ ಬೀಜಗಳು |
| • ಆಯಿಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ | ಒಗೆಯುವ ಸೋಡಾ, ಕಾಗದದ ಮುದ್ದೆ |
| • ಅಕ್ಕಿ | ಬಿಳಿಯ ಉಸುಕು |
| • ಶೆಂಗಾಕಾಳು | ಕೆಂಪನೆಯ ಗಾರುಹರಳು ಕಲ್ಲು. |

**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಆಹಾರ ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುವದು ಕಾನೂನು ಅನ್ವಯ ಅಪರಾಧ ಆಗಿದೆ. ಕಲಬೆರಕೆಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಬಾರದು.

## ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಅನ್ನ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇವಿಸಿಕೊಂಡು ಶಕ್ತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕೆ ಪೋಷಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಕರ್ಬೋದಕಗಳು, ಸ್ನಿಗ್ಧಪದಾರ್ಥ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಜೀವನಸತ್ವಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ತಂತುಮಯ ಪದಾರ್ಥ ಇವು ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಸಮತೋಲ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸರ್ವ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ಸಮತೋಲ ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಆಹಾರ ಪಿರಾಮಿಡ್‌ನ ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ, ಅತೀ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಭಾವಜನ್ಯ ವಿಕಾರಗಳು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.
- ಜಂಕ್‌ಫುಡ್ ನಿಂದ ಕೇವಲ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಇತರೆ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಕಲಬೆರಕೆಯುಕ್ತ ಅಶುದ್ಧ ಆಹಾರವು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಕ ಇರುತ್ತದೆ.

TEU28E

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿ ಶರೀರದ ಸರ್ವಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗ ಆಗುವದು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ......... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಆ. ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ......... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇ. ಕರ್ಬೋದಕ ಮತ್ತು ......... ಗಳಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ......... ದೊರೆಯುವದು.

ಈ. ಸಮತೋಲ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ......ಪೋಷಕತತ್ವಗಳು. ........ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉ. ಆಹಾರ ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡ್‌ದಲ್ಲಿ ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಅವುಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ......... ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಊ. ಅವಶ್ಯಕತೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದರೆ ......... ಬರುತ್ತದೆ.

**೨. ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವನಸತ್ವಗಳ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಈ ಮಾಹಿತಿ ಶೋಧಿಸಿರಿ.**

ಅ. ನಿಂಬೆಯ ವರ್ಗದ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಪೋಷಕ ತತ್ವಗಳು.

ಆ. ಹಾಲಿನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಖನಿಜಗಳು/ ಜೀವನಸತ್ವಗಳು

ಇ. ಇರುಳುಗಣ್ಣು, ಸ್ಕರ್ವಿ, ಮುಡದೂಷ, ಬೇರಿಬೇರಿ ಈ ರೋಗಗಳ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಈ. ಮೇಲಿನ ರೋಗಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಲು ಸೇವಿಸಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥ

ಉ. ಅನೀಮಿಯಾ ಆಗುವ ಕಾರಣಗಳು

ಊ. ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಎಲುಬುಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಖನಿಜಗಳು.

ಎ. A ಜೀವನಸತ್ವದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮು?

**೩. ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಆರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಪೋಷಕತತ್ವಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ.

| | |
|---|---|
| ೧) ಕರ್ಬೋದಕ | ೨) ಸ್ನಿಗ್ಧ ಪದಾರ್ಥ |
| ೩) ಪ್ರೋಟಿನುಗಳು | ೪) ಖನಿಜಗಳು |

ಆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

| | |
|---|---|
| ೧) ತೃಣ ಧಾನ್ಯಗಳು | ೨) ತೊಪ್ಪಲು ಪಲ್ಯೆಗಳು |
| ೩) ನೀರು | ೪) ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ |

ಇ. ಈ ಖನಿಜದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಗಳಗಂಡ ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ.

| | |
|---|---|
| ೧) ಕಬ್ಬಿಣ | ೨) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ |
| ೩) ಆಯೋಡಿನ | ೪) ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ |

ಈ. ಇದರ ಸಮಾವೇಶ ಜಂಕ ಫುಡ್ ನಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

| | |
|---|---|
| ೧) ಸಂತ್ರಿ | ೨) ಹಾಲು |
| ೩) ರೊಟ್ಟಿ | ೪) ಚಾಕಲೇಟ |

**೪. ಆಹಾರ ಪಿರ್‍ಯಾಮಿಡದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿ ಪೂರ್ಣ ದಿವಸದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನುವ ಸಲುವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಇಷ್ಟಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ೩ ದಿವಸಗಳಿಗಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿರಿ.**

**ಕರಾರು -**

೧. ಮೂರೂ ದಿವಸಗಳ ಆಹಾರ ಸಮತೋಲ ಇರಬೇಕು.

೨. ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ಇರಬೇಕು.

## ಉಪಕ್ರಮ:

- ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಲಬೆರಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಕಲಬೆರಕೆ ಗುರುತಿಸಿರಿ.

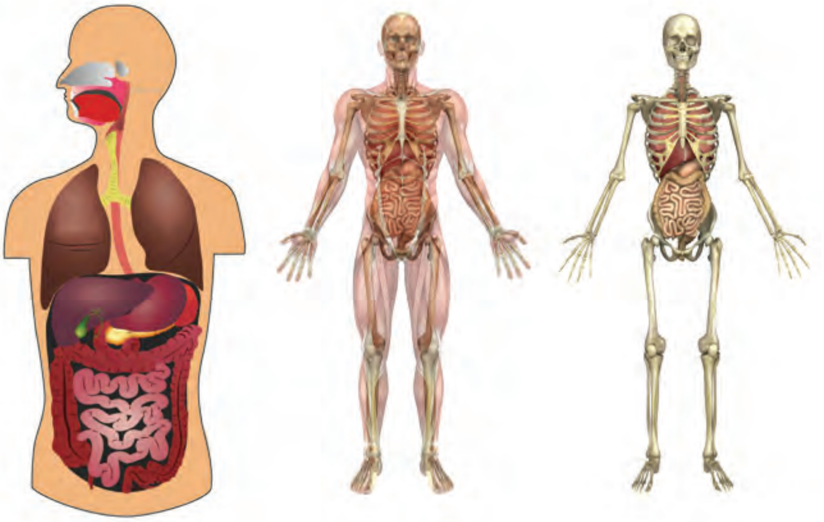
❖❖❖

# ೮ ನಮ್ಮ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ತ್ವಚೆ

## ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.!

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಇಂದ್ರೀಯಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆ?

ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಇಂದ್ರಿಯ ಸಂಸ್ಥೆ, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ಬರೆಯಿರಿ.



೮.೧: ಇಂದ್ರಿಯಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರ

| ಇಂದ್ರಿಯದ ಹೆಸರು | ಕಾರ್ಯ | ಪೊಳ್ಳುಭಾಗ |
|---|---|---|
| ಹೃದಯ | | |
| ಪುಪ್ಪುಸಗಳು | | |
| ಕರಳುಗಳು | | |
| ಮೆದುಳು | | |

ಶರೀರದ ಪೊಳ್ಳು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತ ಇರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಒಳಗಿನ ಸರ್ವ ಭಾಗಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರವು ಒಂದು ಸಂರಕ್ಷಕ ಕವಚವೇ ಆಗಿದೆ.

ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನಾವು ಆಟ ಆಡುವಾಗ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ ಅಥವಾ ನಮಗೆ ಅಪಘಾತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮ್ಮ ಕೈ ಅಥವಾ ಕಾಲಿನ ಎಲುಬು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. **'ಅಸ್ಥಿ ಭಂಗ'** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಸ್ಥಿ ಎಂದರೆ ಎಲುಬು.

ಅಸ್ಥಿಭಂಗ ಆಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸಹಿಸಲಾಗದ /ಅತೀವ ವೇದನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಭಾಗ ಅಸ್ಥಿಭಂಗ ಆಗಿದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೆ ಬಾವು ಬರುತ್ತದೆ.

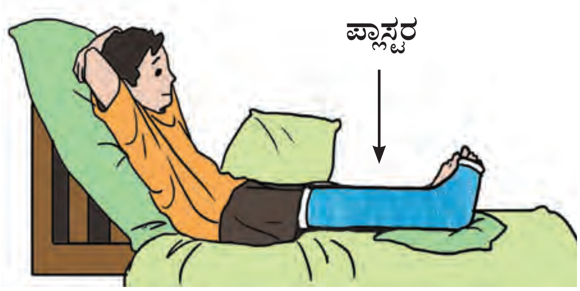
## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಅಪಘಾತ ಆಗಿದೆ. ಅವನ ಕಾಲಿನ ಎಲುಬು ಮುರಿದಿದೆ ನೀವು ಏನು ಮಡುವಿರಿ?

೮.೨: ಅಸ್ಥಿಭಂಗ ಆಗಿರುವ ಹುಡುಗನ ಚಿತ್ರ

ಅಪಘಾತ ಆದಾಗ ಅಸ್ಥಿಭಂಗ ಆಗಿರುವ ಭಾಗದ ಚಲನೆವಲನೆ ಆಗಕೂಡದು. ಅದನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಇಡಬೇಕು ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕು. ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹೋದನಂತರ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಾವು ಬಂದಿದೆಯೋ ಆ ಭಾಗದ 'ಕ್ಷಕಿರಣ ಪ್ರತಿಮೆ' (X-ray Image) ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. 'ರಾಂಟಜೆನ್' ಅವರು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಶೋಧ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

೮.೩: ಕ್ಷಕಿರಣ




ಕ್ಷಕಿರಣದ ಪ್ರತಿಮೆಯ ಆದಾರದಿಂದ ಎಲುಬು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿ ಮುರಿದಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯೋಗ್ಯ ಉಪಚಾರ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ನಡೆಯಿರಿ, ನಾವು ನಮ್ಮ ಎಲುಬುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಾ.

೧. ನಿಮ್ಮ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಅದರಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಬೆನ್ನು ಮೇಲೆ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೈ ಆಡಿಸಿರಿ.
೨. ನಿಮ್ಮ ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ಕೈ ಇಟ್ಟಾಗ ಕೈಗೆ ತಗಲುವ ಕಠಿಣ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಏನೆನ್ನುತ್ತಾರೆ?
೩. ಕಠಿಣವಾದ ಎತ್ತರಭಾಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೇ? ಅವುಗಳಿಗೆ ಏನೆನ್ನುತ್ತಾರೆ?
೪. ಬೆನ್ನು ಮತ್ತು ಎದೆ ಇವುಗಳ ಎಲುಬುಗಳ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎನಿಸುವದು?

## ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ

ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ಮೂಳೆಗಳ ಆಕಾರ ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಳೆ ಎಲುಬು ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಎಲುಬುಗಳು ಕೂಡಿ ಒಂದು ಪಂಜರ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಪಂಜರದಿಂದಾಗಿ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಮೃದು ಮೂಳೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ರಚನೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಳೆಗಳ ರಚನೆಯು ಕಠಿಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂಳೆಗಳು ಮೆದುವಾಗಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಮೂಳೆಗಳ ರಚನೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಸ್ಥಿಕೋಶಗಳು ಇವು ಜೈವಿಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗಳಂತಹ ಖನಿಜ, ಕ್ಷಾರ ಈ ಅಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮೂಳೆಗಳೂ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನಿಂದಾಗಿ ಎಲುಬುಗಳಿಗೆ ಧೃಡತೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ.

### ಎಲುಬುಗಳ ಪ್ರಕಾರ

ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಎಲುಬುಗಳ ಆಕಾರದ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

**೧. ಚಪ್ಪಟೆ ಎಲುಬು**

**೨. ಚಿಕ್ಕ ಎಲುಬು**

**೩. ಅನಿಯಮಿತ ಎಲುಬು**

**೪. ಉದ್ದನೆಯ ಎಲುಬು**

ಶರೀರಕ್ಕೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರ ಕೊಟ್ಟು ಆಧಾರ ಕೊಡುವ ಅದರಂತೆ ಶರೀರದ ಒಳಗಿನ ನಾಜುಕಾದ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

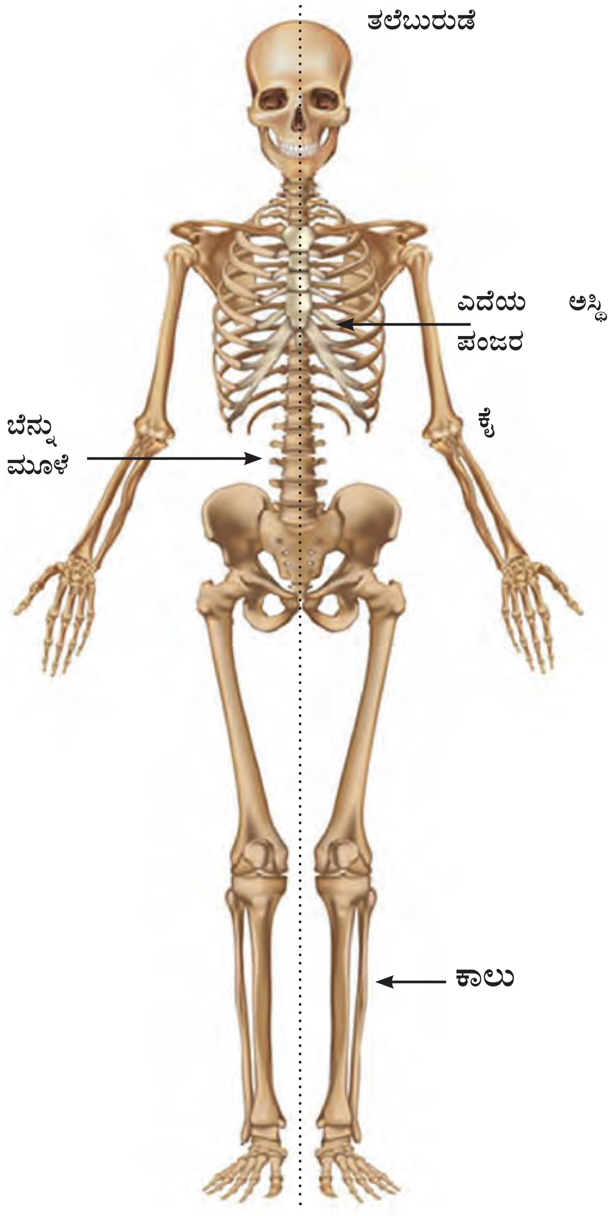
**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!** ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಅದು ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವಿರಾ? ಅವುಗಳ ಮೂಳೆಗಳ ರಚನೆ ಹೇಗಿದೆ?

೮.೪: ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ

### ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲಿನ ಮೂಳೆಗಳ ಉದ್ದ ಅಳೆಯಿರಿ. ಈಗ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ /ಸಹೋದರಿ/ ಸಹೋದರ ಇದರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಮೂಳೆಗಳ ಉದ್ದದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರಿ.

| ಮೂಳೆ | ಮೂಳೆಗಳ ಉದ್ದ ಸೇಮೀ. ಗಳಲ್ಲಿ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ಸ್ವತಃ | ಗೆಳೆಯ | ಸಹೋದರ | ಸಹೋದರಿ |
| ೧.ಕೈಗಳ ಮೂಳೆ<br>೨.ಕಾಲುಗಳ ಮೂಳೆ | | | | |




೮.೫: ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ಭಾಗ

ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ಅಕ್ಷಿಯ ಪಂಜರ ಮತ್ತು ಉಪಾಂಗ ಪಂಜರು ಹೀಗೆ ಇವೆ.

ಅಕ್ಷಿಯ ಪಂಜರಿನಲ್ಲಿ ತಲೆಬುರುಡೆ, ಬೆನ್ನುಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಎದೆಯ ಪಂಜರಗಳ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲವು ಶರೀರದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಿಂದ ಹಾದುಹೋಗುವ ರೇಷೆಯ ಸುತ್ತಲು (ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ) ಇರುತ್ತವೆ.

ಉಪಾಂಗ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ಇದು ಮಧ್ಯರೇಷೆಯ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂಳೆಗಳು ಎಲ್ಲವು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಯ, ಕಾಲುಗಳ ಮೂಳೆಗಳು ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುವಾಗ ಮೂಳೆಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳ ವಯಸ್ಸಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಅವರ ಮೂಳೆಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮರ್ಯಾದೆಯ ವರೆಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರವುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಕಾಲಿನ ಎಲುಬುಗಳು ಅಧಿಕ ಉದ್ದ ಇರುತ್ತವೆ.

## ಅಕ್ಷಿಯ ಪಂಜರು

**ತಲೆಬುರುಡೆ:** ತಲೆಯ ಮತ್ತು ಮುಖದ ಎಲುಬುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ತಲೆಬುರುಡೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿಯ ಮೂಳೆಗಳು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಪಾಟ ಮತ್ತು ಧೃಢವಿರುತ್ತದೆ. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ೮ ಮತ್ತು ೧೪ ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟು ೨೨ ಮೂಳೆಗಳು ತಲೆಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿಯ ಕೆಳಗಿನ ದವಡೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲುಬುಗಳು ಚಲನೆ ವಲನೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

ತಲೆ ಬುರುಡೆಯು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಯಾವ ಅವಯವದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

**ಎದೆಯ ಮೂಳೆಗಳ ಪಂಜರು:** ನಿಮ್ಮ ಎದೆಯ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲಬದಿಯ ಮೆಲಿಂದ ಕೈ/ಬೆರಳು ಆಡಿಸಿರಿ. ಎರಡು ಕಡೆಯ ಕೂಡಿ ಎಷ್ಟು ಮೂಳೆಗಳು ಇವೆ?

ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆರಳು ಆಡಿಸಿರಿ. ಎಷ್ಟು ಮೂಳೆಗಳು ಇರುವವು?

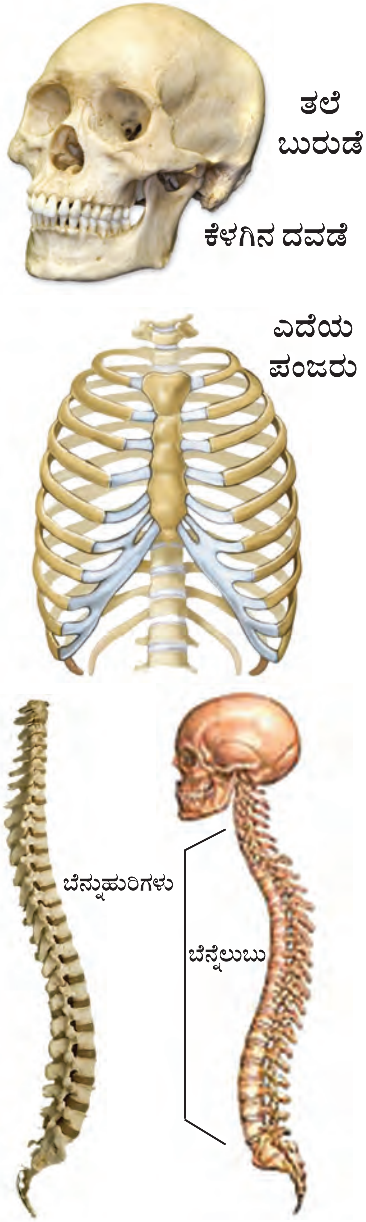
ಎದೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಂಜರಿನಂತೆ ರಚನೆ ಇರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ '**ಎದೆಯ ಪಂಜರು**' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎದೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೇರವಾಗಿ ಎಲುಬು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ '**ಉರೋಸ್ಥಿ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳ ೧೨ ಜೊತೆಗಳನ್ನು ಜೊಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ೨೫ ಮೂಳೆಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಪಂಜರು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತದೆ.

**ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ:** ಕೀಲುಗಳಂತಹ ಆಹಾರದ ಮೂಳೆಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೊಂದು ನೇರವಾಗಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಬೆನ್ನುಮೂಳೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ೩೩ ಎಲುಬುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೆನ್ನುಹುರಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಎಲುಬುಗಳು ಮೃದುವಾಗಿ, ಮಣಿಯುವಂತೆ ಇದ್ದು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ರಚಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯು ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಚೇತಾರಜ್ಜುವಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಮಗೆ ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ ಇರದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು?

## ಉಪಾಂಗ ಪಂಜರು

ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲು: ಮಾಣವ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೂಳೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೀಲುಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

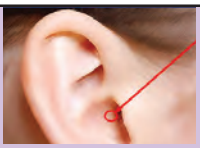


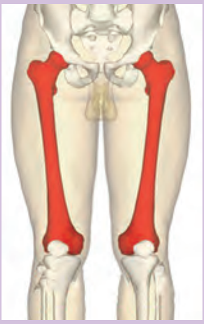
೮.೬: ತಲೆಬುರುಡೆ, ಎದೆಯ ಪಂಜರು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಮೂಳೆ

### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ನಮ್ಮ ಎರಡು ಕಿವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು-ಮೂರು ಮೂಳೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೊಂಡಿ (Stirrup) ಯಂತಹ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಳೆಯು ನಮ್ಮ ಶರಿರದಲ್ಲಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮೂಳೆ ಆಗಿದೆ. ಅದು ಅಕ್ಕಿಯ ಕಾಳಿನಷ್ಟು ಇದ್ದು ಪೊಳ್ಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಆಕಾರ ಕೊಂಡಿಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ಶರಿರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದೃಢವಾದ ಎಲುಬು ತೊಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ 'ಉರ್ವಿಕಾ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.





## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ /ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರಿ. ಈ ಮೂಳೆಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ತಲೆಯಿಂದ ಕಾಲುಗಳ ವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಚಲನೆವಲನೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ಶರೀರದ ಭಾಗಗಳ ಯಾವ ಯಾವ ಸ್ಥಳಗಲ್ಲಿ ಬಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ತಿರುಗಿಸಲು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಎಲುಬು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಸ್ಥಿ ಬಂಧನದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ.

**ಕೀಲುಗಳು:** ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೂಳೆಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಜೋಡಣೆಗೆ 'ಕೀಲು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೀಲುಗಳು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದು ಇರುತ್ತವೆ.

**ಕೀಲು**

| ಚಲ ಕೀಲು | ಚಲಿಸಲಾರದ ಕೀಲು |
|---|---|
| ಮೂಳೆಗಳ ಚಲನವಲನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಕೈ, ಕಾಲು, ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂಳೆಗಳು | ಮೂಳೆಗಳ ಚಲನೆ ವಲನೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಉದಾ: ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಮೂಳೆಗಳು. (ಕೆಳಗಿನ ದವಡೆ ಬಿಟ್ಟು) |

### ಕೀಲುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು

ಚಲಿಸುವ ಕೀಲುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ.

**೧. ಬಿಜಾಗಿರಿಯ ಕೀಲು**

ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳ ಚಲನೆವಲನೆ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೀಲುಗಳ ಚಲನೆವಲನೆ ೧೮೦° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ: ಮೊಳ ಕೈ, ಮೊಳಕಾಲು

**೨. ಉಖಳಿಯ ಕೀಲು**

ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳ ಚಲನೆವಲನೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೀಲುಗಳ ಚಲನೆವಲನೆ ೩೬೦° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ: ಭುಜ . ಹೆಗಲು

**೩. ಸರಿದಾಡುವ ಕೀಲು**

ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಸರಿದಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಮಣಕಟ್ಟು, ಮುಂಗಾಲಿನ ಎಲುಬು ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೀಲುಗಳು

ಬಿಜಾಗಿರಿಯ ಕೀಲು

ಉಖಳಿಯ ಕೀಲು

ಸರಿದಾಡುವ ಕೀಲು

೮.೭: ಕೀಲುಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾರಗಳು.

**ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.**

ಒಂದು ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥವು ಬಿಸಿ, ತಂಪು, ಒರಟಾಗಿ ಅಥವಾ ನುಣುಪಾಗಿ ಇದೆ ಎಂಬ ಅನುಭವ ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಅವಯವದಿಂದಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ?

## ತ್ವಚೆ

ತ್ವಚೆಯು ಎಲ್ಲ ಸಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಅವಯವ ಆಗಿದೆ. ತ್ವಚೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂದಲು ಇರುತ್ತವೆ. ಕಾಲುಗಳ ಮತ್ತು ಕೈಗಳ ಬೆರಳುಗಳ ತುದಿಗಳ ತ್ವಚೆಯ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಉಗುರುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಚರ್ಮ ಈ ಅವಯವದಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ಸ್ಪರ್ಶದ ಅರಿವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಮಹತ್ವದ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯ ಆಗಿದೆ.

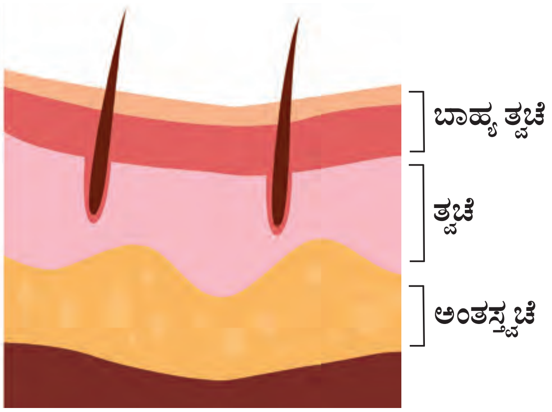
**ಶರೀರದ ಬಾಹ್ಯ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಚರ್ಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

**ಚರ್ಮದ ರಚನೆ:**

ಮಾನವನ ತ್ವಚೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪದರುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೊರಗಿನ ಪದರಿಗೆ **ಬಾಹ್ಯ ತ್ವಚೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಪದರಿಗೆ **ಅಂತಸ್ತ್ವಚೆ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಕೆಳಗೆ ರಕ್ತವಾಹಿನಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಜ್ಜಾತಂತುಗಳ ಜಾಳಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಉಪತ್ವಚೇಯ ಪದರು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯ ತ್ವಚೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರು ಇರುತ್ತವೆ.

**ತ್ವಚೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳು:**

೧. ಶರೀರದ ಅಂತರಂಗದ-ಉದಾ. ಸ್ನಾಯು, ಮೂಳೆ, ಇಂದ್ರಿಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವದು.
೨. ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದು.
೩. 'ಡ' ಜೀವನಸತ್ವ ನಿರ್ಮಿಸುವದು.
೪. ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಬೆವರು ಹೊರಹಾಕಿ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ತಾಪಮಾನದ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇಡುವದು.
೫. ಉಷ್ಣತೆ, ಚಳಿಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವದು.
೬. ತ್ವಚೆಯು ಸ್ಪರ್ಶೇಂದ್ರಿಯ ಎಂದು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವದು.




೮.೮: ತ್ವಚೆಯ ರಚನೆ

**ಮೆಲನಿನ**

ತ್ವಚೆಯ ಪದರಿನಲ್ಲಿಯ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಲನಿನ ಹೆಸರಿನ ಈ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೆಲನಿನ ತ್ವಚೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಲನಿನದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ತ್ವಚೆಯ ಶುಭ್ರತೆ ಕಪ್ಪುತನ ನಿಶ್ಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲೆಯೂ ತ್ವಚೆಯ ಬಣ್ಣವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮೆಲನಿನವು ಚರ್ಮದ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಅಂತರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅತಿನೀಲ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದರೆ ಅಥವಾ ಆಟವಾಡಿದರೆ ನಮಗೆ ದಣಿವಾಗುತ್ತದೆ, ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಚರ್ಮ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **'ಬೆವರು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಬೆವರು ತಯಾರಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **'ಘರ್ಮ ಗ್ರಂಥಿ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಾವು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಶ್ರಮವಾದರೆ, ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬೆವರಿನ ನಿರ್ಮಿತಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಶರಿರದ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆ ಆಗಲು ಸಹಾಯ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಯಾವಾಗಲೂ ೩೭° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ದ ಸಮೀಪ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

೧. ಯಾವ ಬಣ್ಣದ ಚರ್ಮದಿಂದಾಗ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಆಗುವದು?

೨. ಬೆವರು ಬರುವದರಿಂದ ಶರೀರದ ತಾಪಮಾನ ಏಕೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

### ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಚರ್ಮ ನಿಮ್ಮ ಅಜ್ಜ/ಅಜ್ಜಿಯ ಅಥವಾ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವೃದ್ಧವ್ಯಕ್ತಿಯ ತ್ವಚೆಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ?

ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಚರ್ಮ ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಯಸ್ಸಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಮಡಿಕೆಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ.

### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ನಮ್ಮ ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣವು ಮೆಲನಿನ ದಿಂದಲೆ ನಿಶ್ಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದಟ್ಟ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲುಗಳು ಇವು ಶುದ್ಧ ಮೆಲನಿನದಿಂದಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಂದು ಬಣ್ಣದ/ಬಿಳಿಯ ವರ್ಣದ ಕೂದಲು ಮೆಲನಿನನಲ್ಲಿಯ ಗಂಧಕದಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಕೂದಲು ಇವು ಮೆಲನಿನನಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಇರುವದರಿಂದ ನಮಗೆ ನೋಡಲುಸಿಗುತ್ತದೆ.

### ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ನಮ್ಮ ಚರ್ಮದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುವದು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣದ ಮೇಲಿಂದ ಭೇದಭಾವ ಮಾಡುವದು. ಅಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಆಗಿದ್ದು ಕೃತ್ರಿಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶುಭ್ರವಾಗುವ ಅಟ್ಟಹಾಸ ಬಿಡಬೇಕು.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಮೂಳೆಗಳು/ಎಲುಬುಗಳು ಮತ್ತು ಮೃದು ಮೂಳೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೂಳೆಗಳ ಪಂಜರದಿಂದಾಗಿ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- ಶರೀರದ ಹೊರಗಿನ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಚರ್ಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಶರೀರದ ಮತ್ತು ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಅಸ್ಥಿ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಅವಶ್ಯಕ ಇದೆ.
- ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ತಲೆಬುರುಡೆ, ಎದೆಯ ಪಂಜರು,ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ, ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲು ಹೀಗೆ ಭಾಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಮಾನವನ ಚರ್ಮವು ಒಳಗಿನ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಚರ್ಮ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪದರುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

### ೧. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.

ಅ. ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೂಳೆಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆಯೋ, ಆ ಜೋಡಣೆಗೆ------ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಆ. ಹೊರಗಿನ ಚರ್ಮದ ಪದರಿನಲ್ಲಿಯ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ------ ಹೆಸರಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇ. ಮಾನವನ ಚರ್ಮದ ---ಮತ್ತು ---- ಈ ಎರಡು ಪದರುಗಳಿವೆ.

ಈ. ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯು ---- ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

### ೨. ಹೇಳಿರಿ ನಾನು ಯಾರೊಡನೆ ಜೊತೆಗೂಡಲಿ.

| 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
|---|---|
| ೧. ಉಖಳಿಯ ಕೀಲು | ಅ. ಮೊಳಕಾಲು |
| ೨. ಬಿಜಾಗಿರಿಯ ಕೀಲು | ಬ. ಮಣಿಕಟ್ಟು |
| ೩. ಸರಿದಾಡುವ ಕೀಲು | ಕ. ಭುಜ |

### ೩. ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಹೇಳಿರಿ. ತಪ್ಪಾಗಿರುವ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಮೂಳೆಗಳ ರಚನೆ ಮೃದು/ಮೆತ್ತಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಬ. ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯು ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರೇಂದ್ರಿಯಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

### ೪. ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ☑ ಗುರುತು ಮಾಡಿರಿ.

ಅ. ಶರೀರಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ಕೊಡುವ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಂದರೆ-----

☐ ಉತ್ಸರ್ಜನ ಸಂಸ್ಥೆ ☐ ಶ್ವಸನ ಸಂಸ್ಥೆ

☐ ಅಸ್ಥಿ ಸಂಸ್ಥೆ ☐ ರಕ್ತಾಭಿಸರಣ ಸಂಸ್ಥೆ

ಬ. ಕಾಲುಗಳುಮತ್ತುಕೈಗಳಬೆರಳುಗಳಲ್ಲಿ----ಪ್ರಕಾರದ ಕೀಲುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

☐ ಬಿಜಾಗಿರಿಯ ಕೀಲುಗಳು ☐ ಉಖಳಿಯ ಕೀಲು

☐ ಚಲಿಸಲಾರದ ಕೀಲು ☐ ಸರಿದಾಡುವ ಕೀಲು

### ೫. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಅ. ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ತ್ವಚೆಯು ಯಾವ ಯಾವ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಆ. ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಮೂಳೆ ದೃಢವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿರೋಗಿ ಇರಲು ನೀವು ಏನು ಮಾಡಿವಿರಿ?

ಇ. ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯ ಯಾವುದು.

ಈ. ನಮ್ಮ ಸರೀರದ ಮೂಳೆಗಳು ಮುರಿಯುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಉ. ಮೂಳೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಎಷ್ಟು? ಮತ್ತು ಯಾವುವು?

### ೬. ಏನಾಗುವದು ಹೇಳಿರಿ.

ಅ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳ ಕೀಲು ಇರದಿದ್ದರೆ?

ಆ. ನಮ್ಮ ತ್ವಚೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಲನಿನ ಹೆಸರಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಇರದಿದ್ದರೆ?

ಇ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯ ೩೩ ಮಣಿಗಳ ಸರಪಳಿಯ ಬದಲಾಗಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸರಳ ಮೂಳೆ ಇದ್ದರೆ?

### ೭. ಆಕೃತಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

ಅ. ಕೀಲುಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರ

ಆ. ತ್ವಚೆಯ ರಚನೆ

### ಉಪಕ್ರಮ:

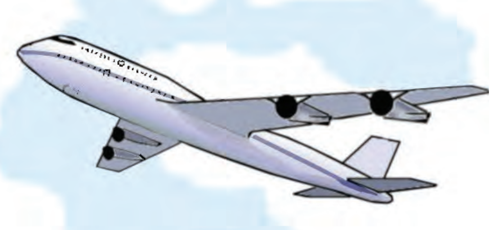
- ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಚಾರ್ಟ ಪೇಪರದ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾರ್ಯ ಬರೆಯಿರಿ.
- ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಅಸ್ಥಿಸಂಸ್ಥೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು, ಪೇಪರನಲ್ಲಿಯ ಕಟಿಂಗಗಳನ್ನು ಜಮಾ ಮಾಡಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

❖❖❖

IF3XA2

# ೯ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**



೯.೧: ಚಲನೆಯ ವಸ್ತು

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಚಲನೆಯ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಚಲನೆವಲನೆಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಅವು ಚಲನೆವಲನೆಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ ಅದನ್ನು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

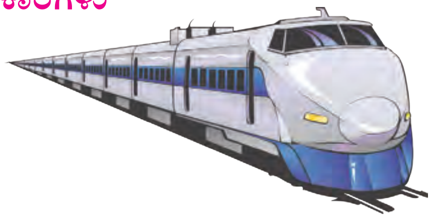
## ಚಲನೆ

ಬಸ್ಸಿನ ದಾರಿಕಾಯುತ್ತ ಬಸ್ಸುನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವಾಗ ಇತರ ವಾಹನಗಳು ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ನೀವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಸ್ಥಿರ ವಸ್ತುಗಳು ಸಹ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ. ರೈಲಿನಿಂದ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಹಿಂದೆ ಓಡುವ ಗಿಡಗಳು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವವನಿಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತು ಸತತವಾಗಿ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸಿದರೆ ಆ ವಸ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ವಿಸ್ಥಾಪನೆ ಎಂದರೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಚಲನೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

೯.೨: ವಸ್ತುಗಳ ಹಿಂದೆ ಹೋಗುವುದು

**ವಸ್ತುವಿನ ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ವಿಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

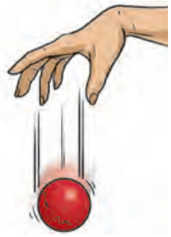
## ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು



೯.೩. ರೇಷಿಯ ಚಲನೆ

### ೧. ರೇಷಿಯ ಚಲನೆ

ರೈಲುಗಾಡಿ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಯು ಮೇಲಿಂದ ಬರುವ ಮತ್ತು ಹೋಗುವ ವಾಹನಗಳು ಒಂದು ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಒಂದೇ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ರೇಷೆಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿಡಲಾಗಿ ಅದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದುಬರುವದು?

**ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ.**

ಸಂಚಲನೆ ಮಾಡುವ ಸೈನಿಕರ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಜಾರು ಬಂಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಜಾರುವ ಹುಡುಗಿಯ ಚಲನೆ ಇವುಗಳ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಸಂಚಲನ ಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸೈನಿಕನ ಚಲನೆಯು ಸತತವಾಗಿ ಏಕಸಮಾನ ಇರುವದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜಾರುಬಂಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಜಾರುವ ಹುಡುಗಿಯ ಚಲನೆ ಮಾತ್ರ ಏಕಸಮಾನ ಇರುವದು ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಹುಡುಗಿ ಜಾರುಬಂಡಿಯ ಮೆಲಿಂದ ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತಾಳೆ. ಕಾರಣ ಅವಳ ಚಲನೆ ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸೈನಿಕರ ಸಂಚಲನದ ಚಲನೆಯು 'ರೇಷಿಯ ಏಕಸಮಾನ ಚಲನೆ' ಆಗಿದೆ. ಕಾರಣ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಕಾರದ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಜಾರುಬಂಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಹುಡುಗಿಯ ಚಲನೆ 'ರೇಷೀಯ ಅಸಮಾನ ಚಲನೆ' ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

**೬.೪: ರೇಷೀಯ ಚಲನೆಗಳ ತುಲನೆ**

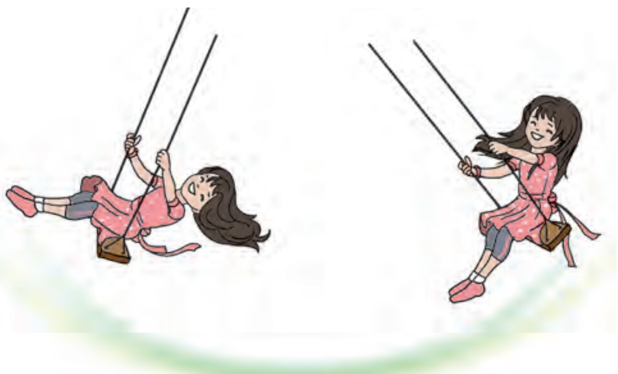
ರೇಷೀಯ ಚಲನೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.

| **ರೇಷೀಯ ಏಕಸಮಾನ ಚಲನೆ** | **ರೇಷೀಯ ಅಸಮಾನ ಚಲನೆ** |
|---|---|
| ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರವು ಸತತವಾಗಿ ಸಮಾನ ಇದ್ದರೆ, ಆ ಚಲನೆ ರೇಷೀಯ ಏಕಸಮಾನ ಚಲನೆ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. | ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರವು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಚಲನೆಗೆ ರೇಷಿಯ ಅಸಮಾನ ಚಲನೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. |

**೨ .ನೈಕರೇಷೀಯ ಚಲನೆ:** ಒಂದೇ ಸರಳರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗಲಾರದ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಗೆ '**ನೈಕರೇಷೀಯ ಚಲನೆ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಲನೆ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ.**

ನೀವು ಜೋಕಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ತೂಗಿಕೊಂಡಾಗ ಜೋಕಾಲಿಯ ಚಲನೆವಲನೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?



**೬.೫: ಆಂದೋಲಿತ ಗತಿ**

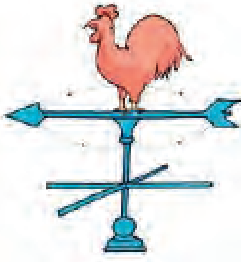
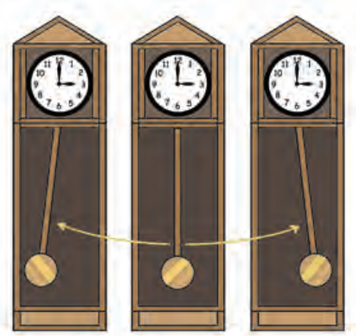
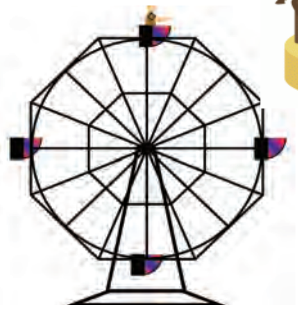
ಜೋಕಾಲಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಮಾನ ಸಮಯ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಜೋಕಾಲಿಯ ಈ ತೂಗಾಟಕ್ಕೆ **ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರಂತೆ ಗಡಿಯಾರದ ತಿರುಗುವ ಲಂಬಕ, ಪಕ್ಷಿಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಚಲನೆ ವಲನೆ, ಹೋಲಿಗೆ ಯಂತ್ರ ಚಾಲು ಇರುವಾಗ ಸೂಜಿಯ ಚಲನೆವಲನೆ, ಡೋಲು ಅಥವಾ ತಬಲಾದ ಕಂಪಿಸುವ ಪರದೆ ಇವೂ ಕೂಡ ಆಂದೋಲಿತ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿವೆ.

ಆಂದೋಲನಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತ ಆಗುವ ಚಲನೆಗೆ ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಯಾವ ಯಾವ ವಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ ಅನುಭವಿಸಬಹುದು?

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

**೯.೬: ವಿವಿಧ ನೈಕರೇಷೀಯ ಚಲನೆ**

ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳುಗಳು ವರ್ತುಳಾಕಾರ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಫ್ಯಾನ ಮತ್ತು ಆಕಾಶ ತೊಟ್ಟಿಲು, ಮೇರಿ ಗೋ ರಾವುಂಡ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಅವುಗಳ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಇರುವ ಚಲನೆಗೆ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

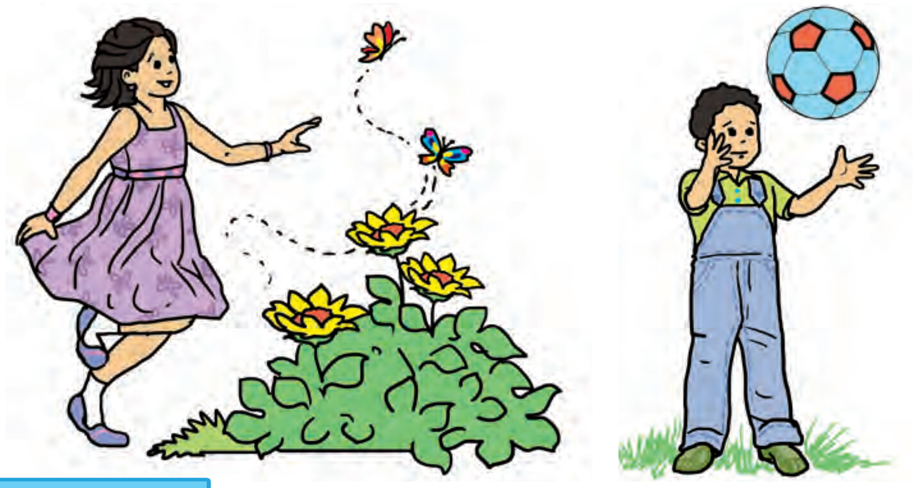
ನಿಮಗೆ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆಯ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಬರುತ್ತದೆಯೇ? ಅವು ಯಾವವು?

ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಅಥವಾ ಒಂದು ಆಂದೋಲನ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾ. ಗಡಿಯಾರದ ಮಿನಿಟು ಮುಳ್ಳು ಸರಿಯಾಗಿ ೬೦ ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೇರಿಗೋರಾವುಂಡ ಸಹ ನಿಶ್ಚಿತ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಈ ಚಲನೆಗೆ **ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಚಲನೆ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಯಾವ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಗತಿಮಾನ ವಸ್ತು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದ ನಂತರ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪುನಃ ಪುನಃ ಹೋಗುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಚಲನೆಗೆ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹುಡುಗಿ ಸೈಕಲ್ ನಡೆಸುವಾಗ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ಚಲನೆ ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುವುವು?



**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೯.೭: ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡುವ ಮಕ್ಕಳು

ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿಯ ಪಾತರಗಿತ್ತಿಯ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಮಾರ್ಗದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತೀರಾ?

ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಇಲ್ಲ, ಪಾತರಗಿತ್ತಿಯು ಸತತವಾಗಿ ಒಂದು ಹೂವಿನಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಹೂವಿನ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ದಿಶೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಚಲನೆಗೆ **'ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅದರಂತೆ ಫುಟಬಾಲ ಆಟದಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರರ ಚಲನೆಯೂ ಸಹಇದೇ ಪ್ರಕಾರದ್ದು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂಬೆಗಾಲಿಡುವ ಮಗು, ಅಲೆಮಾರಿ ಜಾನುವಾರುಗಳು ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳ ಚಲನೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಇರುತ್ತದೆ.

ಯಾವ ಚಲನೆ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಗತಿ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಚಲನೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## ಗತಿ:

ಒಂದು ಬಸ್ಸು ಸೋಲಾಪುರದಿಂದ ಪುಣೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಂತರವನ್ನು ಐದು ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಬಸ್ಸಿನ ಗಂಟೆಗೆ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ನಾವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ ಕ್ರಮಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಇವುಗಳ ಗುಣೋತ್ತರ ತೆಗೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಗುಣೋತ್ತರದಿಂದ ನಮಗೆ ಬಸ್ಸಿನ ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರದಿ ಪ್ರತಿಗಂಟೆಗೆ ವೇಗ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

**ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

$$\text{ಗತಿ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ}}{\text{ಅಂತರ ಕ್ರಮಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿ}}$$

ಮೂಲಮಾನ: ಕಿಲೋಮೀಟರ್/ಗಂಟೆ/ಮೀಟರ ಸೆಕೆಂಡ

**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಒಂದು ವಸ್ತು ಗತಿಮಾನ ಇರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಕಾರದ ಗತಿ ಇರುವದು ಎಂದೇನಿಲ್ಲ.

**ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?**

- ಚಲನೆಯ ವಸ್ತುವು ಸತವಾಗಿ ಸ್ಥಳ ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
- ರೇಷಿಯ, ರೇಷೀಯ ಏಕಸಮಾನ ಮತ್ತು ರೇಷೀಯ ಅಸಮಾನ, ಆಂದೋಲಿತ, ವರ್ತುಳಾಕಾರ, ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಮತ್ತು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಇವು ಚಲನೆಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರ ಇವೆ.
- ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂತರ ಕ್ರಮಿಸಲು ಎಷ್ಟು ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುವದು, ಎಂಬುದು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

# ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುವದು----
ಆ. ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿದ ತಿರುಗುವ ಫ್ಯಾನ್---
ಇ. ಆಕಾಶದಿಂದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾರಿಸಿದ ರಾಕೆಟ್---
ಈ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಹಾರಿಸಿದ ರಾಕೆಟ---
ಉ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಾಡುವ ಮೀನು---
ಊ. ಸಂತೂರದ ಮೀಟಿನ ತಂತಿ---

**೨. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ಕಟ್ಟಡದ ಮಾಳಿಗೆಯಿಂದ ಚೆಂಡು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು --- ಚಲನೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಾಳಿಗೆಗೆ ಸಮಾಂತರ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಳಿಗೆಗೆ ಸಮಾಂತರ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಳಿಗೆಯ ಹೊರಗೆ ಜೋರಾಗಿ ಎಸೆದರೆ ಅದು --- ಚಲನೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವದು.

ಆ. ವಿಮಾನ ಇಳಿಯುವ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಓಡುವಾಗ ವಿಮಾನದ ಚಲನೆ --- ಇರುವದು.

ಇ. ಆಕಾಶದಿಂದ ಭಕ್ಷ್ಯದ ಶೋಧಿಸುತ್ತ ಹಾರಾಡುವ ಗೂಬೆ --- ಚಲನೆಯಿಂದ ಹಾರಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ. ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಆಕಾಶ ಜೋಕಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಚಲನೆ ---ಇದ್ದರೆ ಮೇರಿಗೋರಾವುಂಡ ನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಚಲನೆಯು--ಇರುತ್ತದೆ.

(ಏಕರೇಷೀಯ, ನೈಕರೇಷೀಯ, ವರ್ತುಳಾಕಾರ, ಏಕರೇಷೀಯ ಸಮಾನ, ಏಕರೇಷೀಯ ಅಸಮಾನ, ಸಮಾನ ವರ್ತುಳಾಕಾರ , ಅಸಮಾನ ವರ್ತುಳಾಕಾರ, ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ)

**೩.ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನು?**

ಅ. ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ರೇಷೀಯ ಚಲನೆ
ಆ. ರೇಷೀಯ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆ
ಇ. ಯಾದೃಷ್ಚಿಕ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ.

**೪. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಟ್ಟು ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ?**

ಅ. ರೇಷೀಯ ಚಲನೆ
ಆ. ಆಂದೋಲಿತ ಚಲನೆ
ಇ. ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ
ಈ. ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆ
ಉ. ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಚಲನೆ.

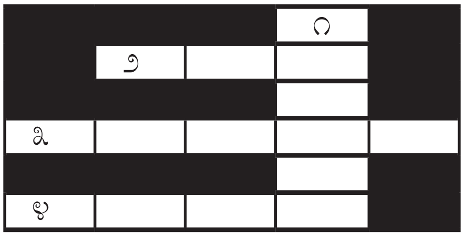
**೫. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಚಲನೆವಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಚಲನೆ ಕಾಣಿಸುವದು?

ಆ. ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಸೈಕಲ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಯಾವ ಚಲನೆಗಳ ಅನುಭವ ಬರುವದು? ಅವುಗಳ್ನು ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

**೬. ಒಗಟು ಬಿಡಿಸಿರಿ.**

೧. ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿಯ ಮುಳ್ಳುಗಳ ಚಲನೆ
೨. ಗಿಡದ ಮೇಲಿಂದ ಬೀಳುವ ಹಣ್ಣಿನ ಚಲನೆ
೩. ಕವಣಿಯ ಚಲನೆ
೪. ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಆಟ ಆಡುವ ಮಕ್ಕಳ ಚಲನೆ




**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಯಾದಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

❖❖❖

# ೧೦ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

೧೦.೧: ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

೧. ಹುಟ್ಟು ಹಾಕದೆ ಹುಟ್ಟಿನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ದೋಣಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದು ಹೋಗುವುದೆ?
೨. ಎತ್ತಿನಬಂಡಿ ಮಂದೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾರು ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಕುವರು?
೩. ಫುಟಬಾಲ ಆಡುವಾಗ ಚೆಂಡು ಯಾವುದರಿಂದ ಚಲನೆಯ ಆಗುವದು? ಅದರ ದಿಶೆ ಗೇಗೆ ಬದಲಾಗುವದು?
೪. ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಒತ್ತದೆ ಗಾಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವದೆ?

ನಮ್ಮ ದಿಶೆಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ಫುಟಬಾಲನ್ನು ಗೋಲದ ದಿಶೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ನಾವು ಅದಕ್ಕೆ ಗೋಲದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಕಾಲಿನಿಂದ ಒತ್ತುತ್ತೇವೆ ಎಂದರೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಕುತ್ತೇವೆ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎತ್ತುವದು, ಎಳೆಯುವದು, ಸೈಕಲ ನಡೆಸುವದು ಮತ್ತು ವೇಳೆ ಪ್ರಸಂಗಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವದು , ಭಾರ ಒತ್ತುವದು , ಹಿಂಡುವದು, ಬಾಗಿಸುವದು , ಗಾಡಿ ನಡೆಸುವದು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಎಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಒತ್ತಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು **ಪ್ರೇರಣೆ** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

**ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಸ್ವತಃ ತಾನಾಗಿ ಸ್ತಲ ಬಲಾಯಿಸುವದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತು ಸರಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದಿಶೆಬದಲಾಯಿಸಲು, ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ.**

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ನಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಎಳೆದಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು?

೨. ಕಮ್ಮಾರನು ಕಾಯಿಸಿ ಕೆಂಪಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

**ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.**

೧೦.೨: ವಸ್ತುವಿನ ಆಕಾರ ಬದಲಾವಣೆ

## ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು

### ೧. ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ

ಚಿತ್ರ ೧೦.೧ ರಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲುಬು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲನೆ ವಲನೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಬದಿಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರ ಎತ್ತುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಭಾರ ಎತ್ತುತ್ತಾನೆ.

೧೦.೩: ಭಾರ ಎತ್ತುವದು

**ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ನೀವು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಯಾವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ?

### ೨. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ

ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆದರಂತೆ ಇಂಧನಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ **'ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಇಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೊಲಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಪು, ಹೊಲಿಗೆ ಯಂತ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಪು, ಮಿಕ್ಸರ್, ವಾಶಿಂಗ್ ಮಶೀನ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಅದರ ಯಾದಿ ಮಾಡಿರಿ.

೧೦.೪: ಯಂತ್ರಗಳು

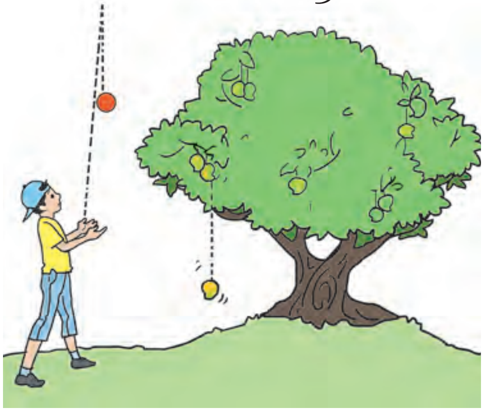
**ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಚ್ಚಿದ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

### ೩. ಗುರುತ್ವಿಯ ಪ್ರೇರಣೆ:

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಮೇಲೆ ಎಸೆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅದು ಮರಳಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಗಿಡದ ಮೇಲಿನ ಹಣ್ಣುಗಳು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ?

ಪೃಥ್ವಿಯು ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತದ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



೧೦.೫: ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವದು.

**ಪೃಥ್ವಿಯು ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

**ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು**

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಶೋಧ ಸರ್ ಆಯಝಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಅವರು ೧೭ ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದನು. ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದಾಗಿ ಮೇಲೆ ಎಸೆದ ವಸ್ತುಗಳ ಗತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ಅದು ಶೂನ್ಯ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಸ್ತು ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಹೋಗದೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

೧.ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮತ್ತು ಬಕೀಟು ತುಂಬ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಬಕೀಟನಿಂದ ಸಾದಾರಣವಾಗಿ ೨೦ ಸೆಂ ಮೀ ಎತ್ತರದಿಂದ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ. ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುವದು. ಈಗ ಅದೇ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ೧೦೦ ಸೆಂ ಮೀ. ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ. ಪುನಃ ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಾಗ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುವದು.

**೧೦.೬: ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವದು**

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಿಂದ ಎರಡು ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎನಿಸುವದು? ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದುಬರುವದು?

೨.ಚೀಲಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಒಂದು ಚೀಲ ಚಿಕ್ಕದಿದೆ ಇನ್ನೊಂದು ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಎರಡೂ ಚೀಲಗಳು ಎತ್ತುವಾಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

ಚಿಕ್ಕ ಚೀಲದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ದೊಡ್ಡ ಚೀಲದ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಇದೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ಇದೆ.

**ಹೆಚ್ಚು ತೂಕ ಎತ್ತುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.**

**೧೦.೭: ಭಾರ ಸಾಗಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ**

### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿಯ ಹುಕ್ಕಿಗೆ ತೂಗು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ತೂಗು ಹಾಕಿದ ವಸ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ ಪ್ರೇರಣೆಯು ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಎಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ ಎಳೆತ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಇವು ಸಮಸಮಾನ ಆದಾಗ ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಡಿಯ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಇರುತ್ತದೆ.

### ಶೋಧಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

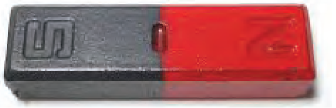
ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಕಾರ್ಯರತ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ಇವುಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಕಾರ್ಯಾರತ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸರ್ವ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಏಕೆ ಧುಮುಕುವದಿಲ್ಲ?

### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ವಿಮಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯರತ ಇರುತ್ತವೆ?

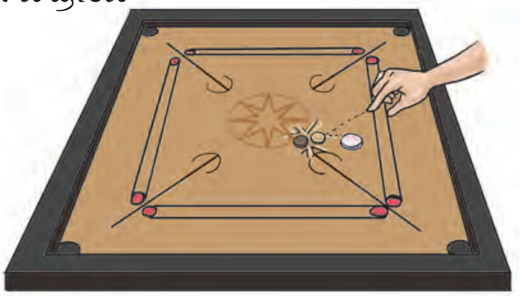
### ೪. ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಇಡಿರಿ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಚುಂಬಕದ ಸಮೀಪ ತನ್ನಿರಿ. ಅದು ಚುಂಬಕಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯಿಂದ ದೂರ ನೇರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?




**ಚುಂಬಕದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ 'ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

### ೫. ಘರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ



೧೦.೮: ಘರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ

ಕ್ಯಾರಮದ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ (ಕಾಯಿಗೆ) ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮಿದಾಗ ಅದು ಕ್ಯಾರಮ ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಸರಿದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಸಪಾಟ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಉರುಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಎರಡು ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಒರೆಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಗತಿಯ ವಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸೈಕಲ್ ನಡೆಸುವಾಗ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಬ್ರೇಕ್ ಹೇಗೆ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು?

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಕ್ಯಾರಮ್ ಆಡುವಾಗ ಕ್ಯಾರಮ್ ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಪಾವಡರ್ ಏಕೆ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ?

**ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.** ನುಣುಪಾದ ಕಾಗದದ ಅದರಂತೆ ಸ್ಯಾಂಡ್ ಪೇಪರದ ಎರಡು ತುಂಡು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಘರ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನು ತಿಳಿದು ಬರುವುದು?

ನುಣುಪಾದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಸಹಜವಾಗಿ ಘರ್ಷಿಸಲು ಬರುವದು. ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇವೆ. ಒರಟಾದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಸಹಜವಾಗ ಘರ್ಷಿಸಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ, ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇವೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಇರದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಕಾಲುಜಾರಿ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ. ಉದಾ: ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಿದ್ದು ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಫರಸಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಬೀಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡ ಮೋಟಾರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಫಳಿಯನ್ನು ಏಕೆ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಕಾರಣವೇನಂದರೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆ ಫಳಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಗಾಲಿ ಮತ್ತು ಫಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣ ಬಲ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಸರಿನೊಳಗಿಂದ ಮೋಟಾರು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

### ೬. ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ

೧. ಕಾಗದ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪಸರಿಸಿರಿ. ಥರ್ಮೋಕೋಲದ ತುಂಡು ಅಥವಾ ಉಬ್ಬಿದ ಬಲೂನನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ ಈ ತುಂಡುಗಳ ಟೇಬಲ್ ಸಮೀಪ ತನ್ನಿರಿ.

೨. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಬಾಚಣಿಕೆಯನ್ನು ಎಣ್ಣೆ ಹಚ್ಚಲಾರದ ಕೂದಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಮಾಡಿರಿ.

೩. ನವಿಲಿನ ಪಂಖವನ್ನು ವಹಿಯ ಎರಡು ಕಾಗದಗಳ ನಡುವೆ ಉಜ್ಜಿ ಅದನ್ನು ಬೆರಳುಗಳ ಸಮೀಪ ತಂದು ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಕಂಡುಬರುವದು?

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದಗಳ ತುಂಡುಗಳು, ದಾರ, ನವಿಲಿನ ಪಂಖಗಳು, ಚಲಿಸುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

೧೦.೯: ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ

ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ರಬ್ಬರ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಎಬೊನಾಯಿಟಗಳಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಭಾರಿತ ಪದರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಿಗೆ **'ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಏಕತ್ರಿತ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು:** ಒಂದು ಕಾರ್ಯವು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಲರ ಕೋಸ್ಟರ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೆಲಬೋರ್ಡದ ಕಸರತ್ತುಗಳನ್ನು (ವ್ಯಾಯಾಮ) ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಏಕತ್ರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷಯದ ಹೆಚ್ಚಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇಂಟರ್ನೆಟ್ ಮೇಲೆ ಗುಗಲಸರ್ಚ್ ನಲ್ಲಿ Trick Science ಎಂದು ಟೈಪ್ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

### ಸ್ವಲ್ಪ ಮೋಜು!

ಬಣ್ಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಕಾಗದಗಳಿಂದ ಮೀನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಮೀನುಗಳ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಟಾಚಣಿ ಹಚ್ಚಿರಿ. ಪರಾತು ಅಥವಾ ಆಳವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಮೀನು ಬಿಡಿರಿ . ಅವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತಿರುಗಿಸಿರಿ. ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಆಟಿಕೆಗಳು ಮಾಡಲು ಬರುವದೆ? ಯಾವುದರಿಂದ?

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರೆರಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ದಿಶೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅದರಂತೆ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ, ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ ಹೀಗೆ ಇವು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಆಗಿವೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಆರಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ---ವಸ್ತುವಿನ --- ಬದಲಾಯಿಸಲು --- ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. (ಪ್ರೇರಣೆ, ಚಲನೆಯಲ್ಲಿನ, ದಿಶೆ)

ಆ. ಆನೆಗಳು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲಿಂದ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ಆ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ಮೇಲೆ ---- ಮತ್ತು --- ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

(ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ,ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ, ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ)

ಇ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಏಕಸಮಾನ ವೇಗದಿಂದ ಉರುಳಿಸಿ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ -- ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ---- ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು.

(ಪ್ರೇರಣೆ,ಗತಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ)

ಈ. ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಗತಿಯ -- ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. (ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ, ವಿರೋಧದಲ್ಲಿ)

**೨. ಶೋಧಿಸಿರಿ ನನ್ನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರು?**

| 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
| --- | --- |
| ೧. ಎತ್ತಿನ ಗಾಡಿ ಎಳೆಯುವದು | ಅ.ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ |
| ೨. ಸನ್ನೆಯಿಂದ ಭಾರವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತು ಎತ್ತುವದು | ಆ.ಸ್ಥಿತಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ |
| ೩. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ತೂಕ ಮಾಡುವದು | ಇ.ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ |
| ೪. ಸೈಕಲಗೆ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕುವದು | ಈ.ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ |
| ೫.ಉಜ್ಜಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವದು. | ಉ. ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ |

೩. **ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯರತ ಇವೆ, ಗುರುತಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಎತ್ತರ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತು
ಆ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ
ಇ. ಗಾಣದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರದಿಂದ ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ರಸ ತೆಗೆಯುವರು
ಈ. ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಕೇರುತ್ತಿರುವಾಗ/ ತೂರುತ್ತಿರುವಾಗ.

೪. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಟ್ಟು ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ, ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ, ಸ್ಥಿತಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ, ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ.

೫. ಹೀಗೆ ಏಕೆ?

ಅ. ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಎಣ್ಣೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಆ. ಮೇಲೆ ಎಸೆದ ವಸ್ತುವು ಎತ್ತರದ ವರೆಗೆ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.
ಇ. ಕ್ಯಾರಮ ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಪಾವಡರ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.
ಈ. ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯ ಇಳಿಯುವ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಪೃಷ್ಠಭಾಗವನ್ನು ಒರಟು ಹರಬುರುಕಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

೬. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನು?

ಅ. ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ
ಆ. ಘರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ.

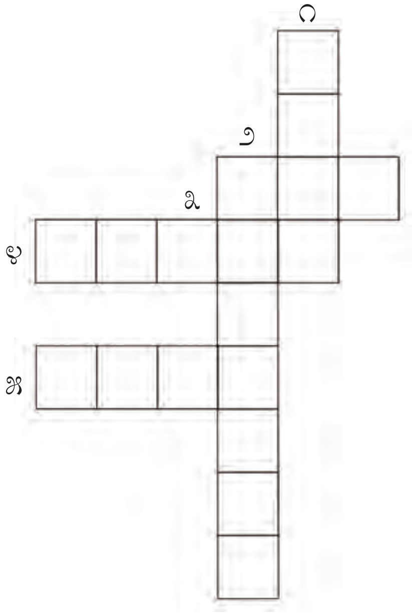
೭. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಏನು ಏನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?
ಆ. ತೂಕ ಎಂದರೇನು?
ಇ. ಸ್ನಾಯು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಯಾವವು?

೮. ಕೆಳಗಿನ ಪದಬಂಧ ಬಿಡಿಸಿರಿ.

ಲಂಬವಾಗಿ

೧. ಬಂದು ಬಿದ್ದಿರುವ ಸ್ಕೂಟರನ್ನು ಒತ್ತುವುದಕ್ಕಾಗಿ -----ಪ್ರೇರಣೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
೨. ಚೆಲ್ಲಿರುವ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು --- ಪ್ರೇರಣೆಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲು ಬರುವದು.




ಅಡ್ಡವಾಗಿ

೩. ----- ವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
೪. ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಲದ ನೇಗಿಲು ಹೊಡೆಯಲಾಯಿತು. ಆಗ ---- ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.
೫. ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ---- ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

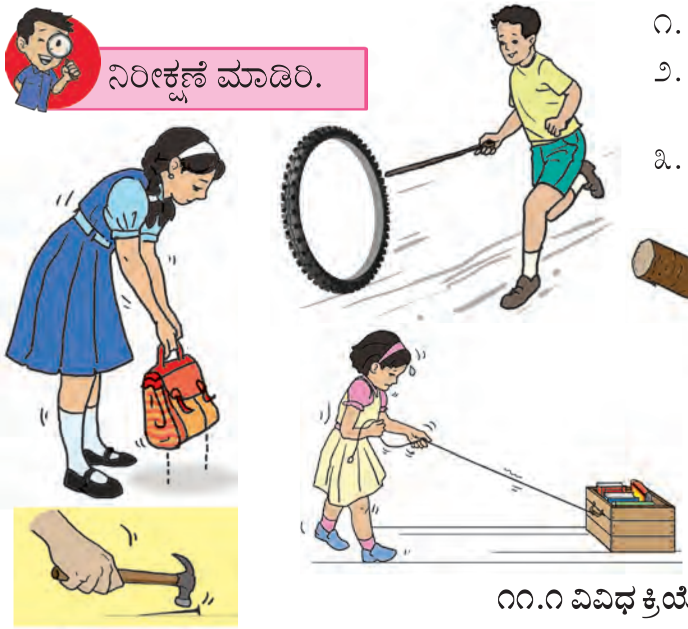
**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ.
- ಒಂದೇ ವೇಳೆ ಒಂದೇ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ? ಆ ಕೃತಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

TFLPDC

# ೧೧ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.**



೧. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆ?
೨. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ?
೩. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ತನ್ನ ಮೂಲ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುವವೇ?

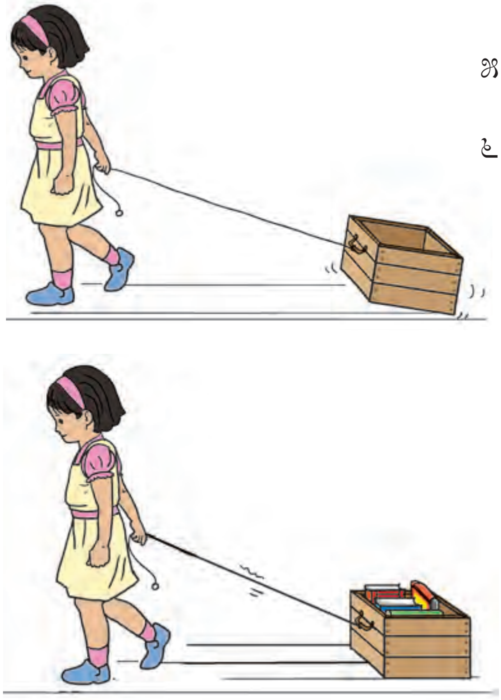
೧೧.೧ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲ ಸ್ಥಾನ ಬಲಾವಣೆ ಅಗುವದು ಕಾಣಿಸುವದು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಗುವದು.

ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆದರೆ ಕಾರ್ಯ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

## ಕಾರ್ಯ

**ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.**



೧೧.೨: ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಎಳೆಯುವದು

೧. ಒಂದು ಖಾಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ದಾರ ಕಟ್ಟಿರಿ.
೨. ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತ ೧೦ ಮೀಟರ ಅಂತರದವರೆಗೆ ಸರಳರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿರಿ.
೩. ಈಗ ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ೨೦ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ.
೪. ಪುನಃ ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಳೆಯುತ್ತ ೧೦ ಮೀಟರ ಅಂತರ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿರಿ. ಯಾವ ಅನುಭವ ಬಂದೀತು?
೫. ಈಗ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ೨೦ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ೨೦ ಮೀಟರ ಅಂತರವನ್ನು ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿರಿ.
೬. ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಯ ಆಗಿರುವದು ತಿಳಿದುಬರುವದು?

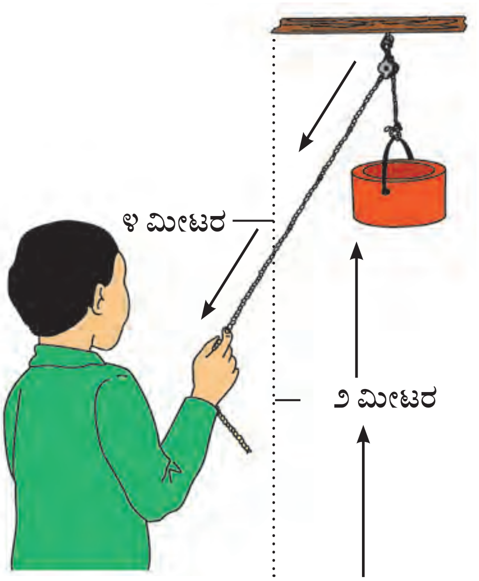
ಸಮಾನ ಅಂತರದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆದರೂ ಸಹ ಯಾವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೇರಣೆ ಬೇಕಾಗುವದೋ ಆ ಕಾರ್ಯ ಅಧಿಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆದರೆ ಆ ಕಾರ್ಯವು ಅಧಿಕ ಇರುತ್ತದೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

೧. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ?
೨. ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡದೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?
೩. ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡೂ ಕೈಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಕಿದರೆ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಆಗುವದೇ?
೪. ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಗಲಿಲ್ಲ, ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನು?

## ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

೧. ಒಂದು ರಾಟೆ (ಭಾರೋತ್ತೋಲನ) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರಿ. ರಾಟೆಯ ಮೇಲಿಂದ ದಾರ ಹಾಕಿರಿ. ಒಂದು ತುದಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ತುದಿಗೆ ಎರಡು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಭಾರ ಕಟ್ಟಿರಿ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆ ಭಾರವನ್ನು ರಾಟೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ಮೀಟರ ಎತ್ತರದವರೆಗೆತ್ತಿರಿ. ಪುನಃ ಅದೇ ಭಾರವನ್ನು ರಾಟೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಮೀಟರ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಎತ್ತಿರಿ. ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆದ ಕಾರ್ಯವು ಅಧಿಕ ಇರುವದು?



೧೧.೩: ರಾಟೆಯ (ಭಾರೋತ್ತೋಲನ) ಉಪಯೋಗ

ಸಮಾನ ಪ್ರೇರಣೆ ಬಳಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆದರೆ ಆಗಿರುವ ಕಾರ್ಯ ಅಧಿಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಯವು ಅಳೆಯಲು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಆದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಈ ಎರಡರ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಕಾರ್ಯ-ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಬಂಧ:

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಹುಡುಗನು ಆಟಿಕೆಯ ಗಾಡಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಗಾಡಿಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಗಾಡಿಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗಿದೆ.

೨. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಓಡುತ್ತ ಮೈದಾನವನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕಿರಿ.

ನೀವು ಎಷ್ಟು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವಿರೋ ಅಷ್ಟೇ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯರು ಹಾಕಬಹುದೆ?

ಗೆಳೆಯ – ಗೆಳೆಯರಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಕ್ಷಮತೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರಬಹುದೇ?

೧೧.೪: ಗಾಡಿ ನೂಕುತ್ತಿರುವ ಹುಡುಗ

ನೀವು ಎಷ್ಟು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವಿರೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುಗಳು ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರು ಹಾಕಬಹದು. ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನ ಇರಲಾರವು. ಮೈದಾನದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವರು ಎರಡು ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ದಣಿಯುವರು, ಕೆಲವರು ಮೂರು ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ದಣಿಯುವರು. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಕ್ಷಮತೆ ಏಕಸಮಾನ ಇಲ್ಲ, ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ಕ್ಷಮತೆಯ ಅನುಸಾರ ನೀವು ಸುತ್ತುಗಳು ಹಾಕಬಲ್ಲಿರಿ. **ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು.**

#### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

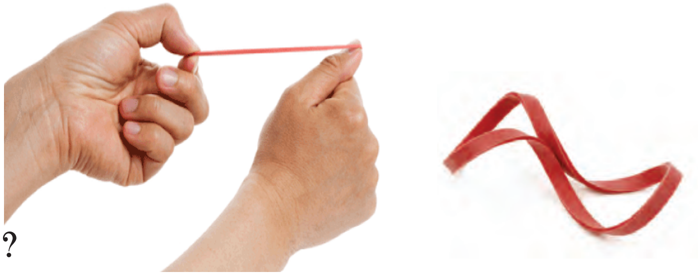
೧. ಸಾಯಂಕಾಲ ಆಟ ಆಡಿ ಬಂದಾಗ ಹಸಿವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?
೨. ನಮ್ಮ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ?
೩. ನಾವು ಏಕೆ ದಣಿಯುತ್ತೇವೆ?

#### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಮಾನಗಳು ಒಂದೇ ಇವೆ. ಎಸ್. ಆಯ್ (System International) ಮೂಲಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಜ್ಯೂಲ್ (Joule) ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

## ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳು

### ಅ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ



**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

**ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವದು?**

೧. ರಬ್ಬರ ತುಂಡನ್ನು ಎಳೆದು ಬಿಡಲಾಯಿತು.

೨. ಕವಣೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಜೋಡಿಸಿ ರಬ್ಬರ ಎಳೆದು ಬಿಡಲಾಯಿತು.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಕವಣೆಯ ರಬ್ಬರ ಎಳೆದು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳಿ ಬರುವದು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವದು. ಆಟಿಕೆಗೆ ಚಾವಿ ಕೊಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟುಬಿಟ್ಟರೆ ಆಟಿಕೆ ನಡೆಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೀರು ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಿಡಲಾಗಿ ಚಕ್ರ ತಿರುಗತೊಡಗುವದು ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗುವದು. ಈ ಕಾರ್ಯವಾಗಲು ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯಿತು? ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುವ ಶಕ್ತಿಗೆ **ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**೧೧.೫: ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ**

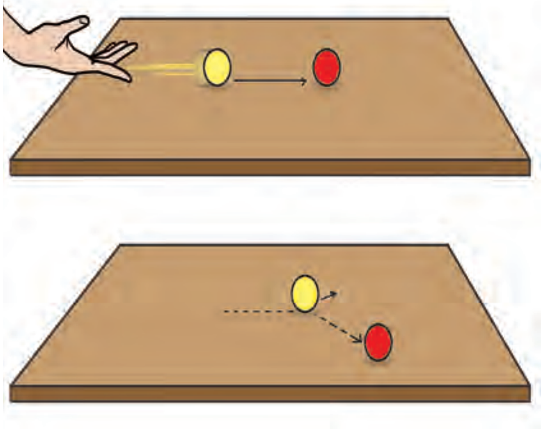
**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

೧. ಎರಡು ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೆಂಡು ಮೇಜಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಿರಿ.

೨. ಎರಡನೆಯ ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು, ಅದು ಮೊದಲನೆಯ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಕೊಡಿರಿ.

೩.ಎರಡನೆಯ ಚೆಂಡು ಮೊದಲನೆಯ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

೪.ಎರಡನೆಯ ಚೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯ ಚೆಂಡು ಚಲನೆಗೊಳಿಸಲು ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು?



**೧೧.೬: ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿನ ಚೆಂಡು**

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧.ಗೋಟಿಗಳ ಆಟದಲ್ಲಿ ಗೋಟಿಯನ್ನು ಮೇಲೆ ಹಾರಿಸಲು ಗೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು?

೨.ಕ್ಯಾರಮ್ ಆಡುವಾಗ ಕಾಯಿ ಚಲನೆಗೊಳಿಸಲು ಸ್ಟ್ರಾಯಿಕರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯಿತು?

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ನಾವು ಗೋಟಿ ಹಾಗೂ ಸ್ಟ್ರಾಯಿಕರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಗೋಟಿ ಹಾಗೂ ಕಾಯಿಗಳು ಚಲಿಸುವವು. ಚಲನೆಯಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದ **ಚಲನೆಯ ಶಕ್ತಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗತಿ ಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಇವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ. ಸ್ಥಿತಿ ಜನ್ಯಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ, ಗತಿಜನ್ಯಶಕ್ತಿ ಗತಿಯಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

## ಆ. ಉಷ್ಣತೆ ಶಕ್ತಿ

ಸೂರ್ಯನಿಂದಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆತು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಿರುವಂತೆ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಧನದ ಜ್ವಲನದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಸರ್ವಾಧಿಕ ಉಪಯೋಗ ಸತತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ ಇದೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತಾಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲರಿ ಈ ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

೧. ಒಂದು ಬಹಿರ್ವಕ್ರಗೋಲಕ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ.
೨. ಈಗ ಗೋಲಕವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಸಾಡಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶದ ತೀವ್ರವಾದ ಬಿಂದು ದೊರಕಿಸಿರಿ.
೩. ಗೋಲಕವನ್ನು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಏನಾಗುವದು?

**೧೧.೭: ಉಷ್ಣತಾಶಕ್ತಿ**

## ಇ. ಪ್ರಕಾಶ ಶಕ್ತಿ

ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವನಸ್ಪತಿಗಳು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ . ಅಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ಶಕ್ತಿಯು ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಆಹಾರವನ್ನು ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ಇದು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

**ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.**

೧. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಡಿಸೆಂಬರನಿಂದ ಜನೆವರಿಯವರೆಗೆ ಸಂತೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳು ಹುಳಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮಾತ್ರ ಮಾರ್ಚ್ – ಏಪ್ರಿಲ್ ನಲ್ಲಿ ಬರುವ ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳು ಸಿಹಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೇಕೆ?

೨. ಟಿ.ವ್ಹಿ., ಮೊಬಾಯಿಲ್, ಲ್ಯಾಪಟಾಪ, ಚಿತ್ರಮಂದಿರದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ದೃಶ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವವು?

## ಈ. ಧ್ವನಿ ಶಕ್ತಿ

ದೊಡ್ಡ ಶಬ್ದದಿಂದಾಗಿ ಮನೆಗಳ ಕಿಟಕಿಗಳ ಕಾಜುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸೀಳುವದು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಆದರಂತೆ ಆಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಮೋಟಾರುಗಳು ಕೇವಲ ಶಬ್ದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವದು. **ಧ್ವನಿಯು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ.**

## ಉ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ

ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಸುಡಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಾಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಸುಡುವ ಧ್ವನಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುವದು? ಕಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಲೆಡ ಆಸಿಡ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ.

**೧೧.೮ : ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ**

**ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು.**

## ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

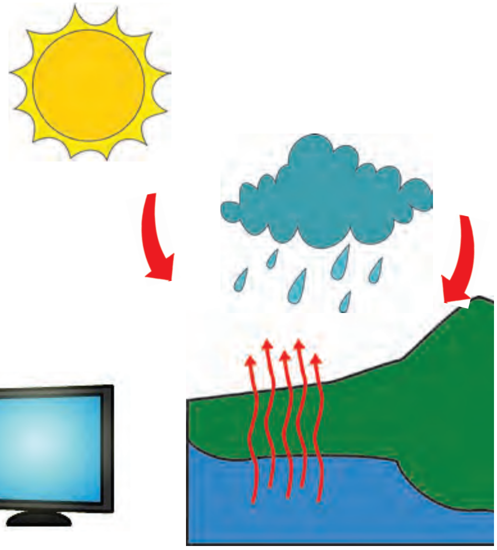
೧. ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ?

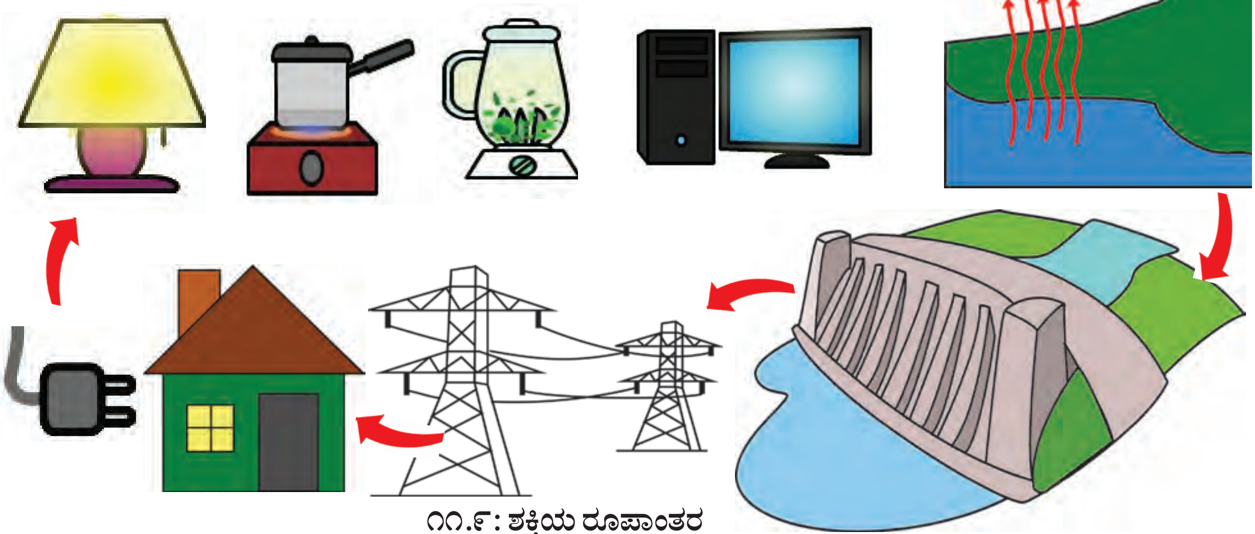
೨. ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಅನಿಲದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುವದು?

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರಕಾಶ, ಧ್ವನಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಇವು ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು ಆಗಿವೆ.

## ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಫ್ಯಾನ್, ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ, ಮಿಕ್ಸರ್, ಟಿ.ವ್ಹಿ ರೇಡಿಯೋ, ಶೀತಕಪಾಟ, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ, ಇತ್ಯಾದಿ ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾರ್ಯದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಾಗಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವದು?





೧೧.೯: ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ

## ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ

ಕಾರ್ಯವಾಗುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಾವು ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾ.

ಜಲಚಕ್ರದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಮೋಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಮಳೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರು ನದಿಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬರುವಾಗ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾತಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ತಿರುಗುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ ಅದು ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರವು ಬಲ್ಬ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಕಾಶ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ, ಫ್ಯಾನ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ, ಟೇಪ್ ರೆಕಾರ್ಡರ ಹಚ್ಚಿದರೆ ಧ್ವನಿ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಓವ್ಹನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತಾ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರಗಳಿಗೆ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ, ಅಂದರೆ, **ಸೂರ್ಯನು ಸರ್ವಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದಾನೆ.**

## ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು

ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು ಎಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು. ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

**೧. ಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ಅಥವಾ ಅನವೀಕರಣೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು.**

ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾನವನು ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆಯೋ, ಆ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿಗೆ **'ಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಳು-ಎಮ್ಮೆ ಗಳ ಸಗಣಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕುರುಳುಗಳು/ ಬೆರಿಗಳು, ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಎಲೆ- ತೊಪ್ಪಲು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ಜೀವಾಶ್ಮ ಇಂಧನಗಳು ಅಂದರೆ ಡಿಝೆಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಯು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಇವುಗಳ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡಿಝೆಲ್, ಖನಿಜ ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಯು ಇವುಗಳ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳು ಮರ್ಯಾದಿತ ಇರುವದುರಿಂದ ಅವು ಮುಗಿದುಹೋಗುವ ಅಪಾಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಪೂರಕ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವದು ಲಾಭದಾಯಕ ಎನಿಸಲಿದೆ.

**೨.ಅಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ನವೀಕರಣೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು**

ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗ ಪೂರ್ವಕಾಲದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಅಕ್ಷಯ ಮತ್ತು ಅಖಂಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಇವು ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಅ. ಸೌರ ಶಕ್ತಿ:** ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯು ಅಖಂಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಂಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಉಪಲಬ್ಧ ಇರುವ ಸರ್ವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಆಗಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ವಿಕಸಿತ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,ಸೌರಒಲೆ, .ಸೌರಜಲತಾಪಕ, .ಸೌರಶುಷ್ಕಕ, . ಸೌರವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಇತ್ಯಾದಿ.

೧೧.೧೦: ಸೌರಜಲತಾಪಕ

ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲಿನ ಮೂರು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಉಷ್ಣತಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಆಹಾರ ಕುದಿಸುವದು, ನೀರು ಕಾಯಿಸುವದು, ಧಾನ್ಯ ಒಣಗಿಸುವದು ಇತ್ಯಾದಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಈ ಸಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

**ಆ. ಪವನ ಶಕ್ತಿ:** ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪವನ ಚಕ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪವನಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೧೧.೧೧: ಪವನ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಲ್ಪ

**ಇ. ಸಾಗರಶಕ್ತಿ:** ಸಮುದ್ರದ ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತ ಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸಲು ಕೊಲ್ಲಿಯ ಇರಿದಾದ ಇಕಟ್ಟಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಗೋಡೆ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಬ್ಬರ-ಇಳಿತಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಪಾತಿ ತಿರುಗತೊಡಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ.

**ಈ. ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ:** ಎತ್ತರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು ಸುರಂಗಮಾರ್ಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ತರಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ **'ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕೊಯನಾ ಆಣೇಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರಕಲ್ಪ ಕಾರ್ಯರತ ಇವೆ.ಬೇರೆ ಆಣೇಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆಯೂ ಚಿಕ್ಕ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಕಲ್ಪಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿವೆ.

೧೧.೧೨: ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ

**ಉ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅಲೆಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ:** ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅಲೆಗಳು ಮುಂದೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

**ಊ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ:** ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ ಗಳಂತಹ ಜಡ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಂತಹ ಜಡ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಅದು ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ, ಅದರಂತೆ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಹೀಗೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ನಮಗೆ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ?

**ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ!**

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಹಿಂದಿನ ಎಂಟು ತಿಂಗಳುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್ ನ ರೂಪಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ತಿಂಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಸಂದರ್ಭದ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ.

**ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮತ್ತು ಹರಿತ ಶಕ್ತಿ**

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುವದು, ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣವೇ ಇದೆ. ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರದಿದ್ದಾಗ ದೀಪ ಬಂದು ಮಾಡುವದು, ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವದು, ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯದ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುವದು ಇಂದಿನ ಕಾಲದ ಅಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಳದಂತಹ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಎದುರಾಗಬೇಕಾಗುವದು.

ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವಿಧ ಘಟಕ ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನಾಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಾಗುವದಿಲ್ಲವೋ ಅಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಿಗೆ **'ಹರಿತಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು'** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಮೂಲಗಳಬಳಕೆ ಮಾಡುವದು ಇಂದಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

**ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?**

- ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾದರೆ ಕಾರ್ಯವಾಯಿತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಉಷ್ಣತಾಶಕ್ತಿ, ಪ್ರಕಾಶ ಶಕ್ತಿ, ಧ್ವನಿ ಶಕ್ತಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಇವು ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಾಗಿವೆ.
- ಶಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಪಾರಂಪರಿಕ (ನವೀಕರಣ ಆಗದ) ಮತ್ತು ಅಪಾರಂಪರಿಕ (ನವೀಕರಣ ಆಗುವ) ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ಇವೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಕಂಸದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ವಾಕ್ಯ ಪೂರ್ಣಮಾಡಿರಿ.**

ಅ. ಬಾವಿಯಿಂದ ಬಕೀಟು ತುಂಬ ನೀರು ಸೇದುವದಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ---- ಹಾಕಿದಾಗ ---- ಆಗುವದು ಕಾರಣ ನೀರಿನ ---- ಆಗುವದಿದೆ.
(ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಕಾರ್ಯ, ಪ್ರೇರಣೆ)

ಆ. ಮನೆಯ ಇಳಿಜಾರು ಮಾಳಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಚೆಂಡಿಗೆ ---- ದೊರೆತು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗಿ ಅದು ವೇಗದಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದು. ಅಂದರೆ ---- ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ------ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವದು.
(ಗತಿಜನ್ಯ,ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ, ಗತಿ)

ಇ. ದೀಪಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಚಕ್ರಗಳ ಶೋಭೆ ನೋಡಿರಬಹುದು.-------. ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ---- ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿದೆ.
(ಪ್ರಕಾಶ, ಅಣು, ರಾಸಾಯನಿಕ,ಸೌರ)

ಈ. ಸೌರಒಲೆಯು ಸೂರ್ಯನ --- ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಜನೆ ಆಗಿದೆ. ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಮತ್ತು ಸೌರ ದೀಪಗಳು ಇವು ಸೂರ್ಯನ---- ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಜನೆಗಳಿವೆ.
(ಪ್ರಕಾಶ, ರಾಸಾಯನಿಕ, ಉಷ್ಣತೆ)

ಉ. ಒಬ್ಬ ಕೂಲಿಕಾರನು ೪ ಬುಟ್ಟಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ೧೦೦ ಮೀಟರ್ ಅಂತರ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದನು, ಅವನು ೨ ಬುಟ್ಟಿ ಖಡಿಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ೨೦೦ ಮೀಟರ ಅಂತರದವರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕಂಡು ಹೋದರೆ ಅವನ ಕಾರ್ಯ --- ಇರುವದು.

(ಸಮಾನ, ಅಧಿಕ, ಕಡಿಮೆ)

ಊ.ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆಗೆ ---- ಎನ್ನುವರು.
(ಶಕ್ತಿ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಪ್ರೇರಣೆ)

**೨. ಹೇಳಿರಿ ನಾನು ಯಾರೊಡನೆ ಜೊತೆಗೂಡಲಿ?**

| 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
|---|---|
| ೧.ಉರುಳುವ ಪದಾರ್ಥ | ಅ. ಉಷ್ಣತಾ ಶಕಿ |
| ೨. ಆಹಾರ | ಆ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ |
| ೩. ಎಳೆದಿರುವ ಧನುಷ್ಯ | ಇ. ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ |
| ೪. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ | ಈ. ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ |
| ೫. ಯುರೇನಿಯಮ್ | ಉ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ |

**೩. ಏನು ಹೇಳುವಿರಿ?**

ಅ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಯಿತು ಎಂದು ಯಾವಾಗ ಹೇಳಬಹುದು?

ಆ. ಕಾರ್ಯ ಅಳೆಯಲು ಯಾವುದರ ವಿಚಾರ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು?

ಇ. ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು ಯಾವವು?

ಈ. ಈ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಶಕ್ತಿ ರೂಪಾಂತರದ ಹೆಸರು ಹೇಳಿರಿ?

ಉ. ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಏಕೆ ಮಾಡಬೇಕು?

ಊ. ಹರಿತ ಶಕ್ತಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಹೇಳುವಿರಿ?

ಎ. ಅಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳೆಂದು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ?

ಏ. ಸೌರ್ಯಶಕ್ತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗುವದು?

ಒ. ಅಪಾರಂಪರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು ಏಕೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ?

**೪. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಯಾರು?**

೧. ಡಿಝೆಲ್, ಖನಿಜ ಎಣ್ಣೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಯು, ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ

೨. ಓಡುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರು, ದಿಮ್ಮಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುವದು, ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾದ ಪುಸ್ತಕ, ಪುಸ್ತಕಚೀಲ ಎತ್ತುವದು.

೩. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ, ಗಾಳಿ, ಅಲೆಗಳು, ಪೆಟ್ರೋಲ

೪. ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾನ್ ಕಾರ್ಯರತ ಇಡುವದು, ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಟಿ.ವ್ಹಿ ಕಾರ್ಯರತ ಇಡುವದು, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಎ.ಸಿ ಕಾರ್ಯರತ ಇಡುವುದು. ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬಂದು ಮಾಡುವದು.

**೫. ಕೆಳಗಿನ ಪದಬಂಧದೊಳಗಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ಮ | ಗ | ಉ | ಷ್ಣ | ತೆ |
| ಸ್ಥಿ | ತಿ | ಜ | ನ್ಯ | ಧ |
| ಹ | ಜ | ಪ | ವ | ನ |
| ರಾ | ಸಾ | ಯ | ನಿ | ಕ |
| ವಿ | ದ್ಯು | ತ | ಇ | ಕ್ಷ |

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವಿರಿ? ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ ಗೆಳತಿಯರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿರಿ.
- ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಲಬ್ಧ ಇರುವ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

TFVKEZ

❖❖❖

# ೧೨ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಶ್ಚಿತ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಾಧನ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿ ಆ ಸಾಧನಗಳು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ನಮ್ಮ ಶ್ರಮ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು, ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕು, ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕು ಎಂದು ಯಾವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವದೋ ಅವುಗಳಿಗೆ **'ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬದಿಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡೇ ಭಾಗಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಸರಳ ಇದೆ ಇಂತಹ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ **'ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹಾಳಾಗುವ ಅಥವಾ ಕೆಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

೧೨.೧: ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳು

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ !**

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅವು ಯಾವ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಲು ಬರುವದೇ?

೧೨.೨: ವಿವಿಧ ಯಂತ್ರಗಳು

ಈ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಕೆಲಸ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆ ಭಾಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ **'ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಯಂತ್ರಗಳು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ, ಕ್ಲಿಷ್ಟಯಂತ್ರಗಳ ರಚನೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಇರುತ್ತದೆ.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವೇಳೆ ಹಾಗೂ ಶ್ರಮ ಇವುಗಳ ವಿಚಾರಮಾಡಿ ನಾವು ಸರಳ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

**ಈಗ ಕೆಲವು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ಮಾಹಿತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ.**

## ಇಳಕಲು

ಒಂದು ಭಾರವಾದ ಪಿಪಾಯಿಯನ್ನು ಟ್ರಕನಲ್ಲಿ ಏರಿಸುವದಿದೆ ರವಿಯು 'ಅ' ಹಮಿದನು 'ಬ' ಫಳಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿದರು. ರಾಹಿಯು ಉಪಯೋಗಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ.

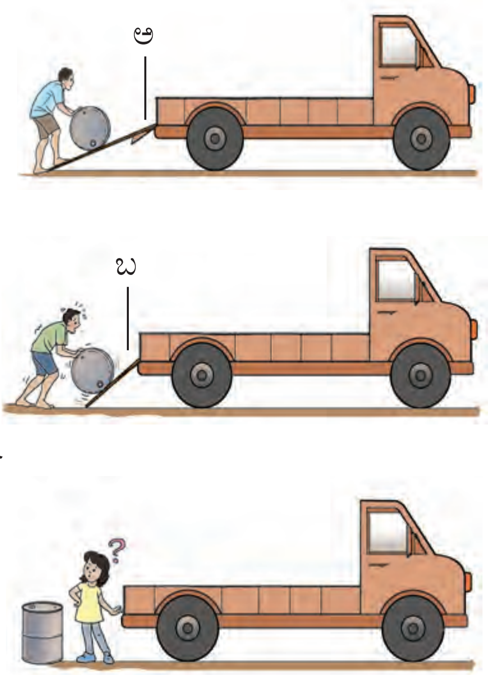
೧. ಪಿಪಾಯಿ ಏರಿಸಲು ಯಾರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣ ಎನಿಸಿತು?

೨. ಯಾರಿಗೆ ಸಹಜ ಸುಲಭ ಎನಿಸಿತು?

ಅ,ಬ ಈ ಫಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಉದ್ದ ಅಧಿಕ ಇದೆ? ಯಾವುದರ ಏರು ಅಧಿಕ ಇದೆ?

ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ?

ಭಾರ ಎತ್ತುವಸಲುವಾಗಿ ಓರೆಯಾಗಿ ಆನಿಸಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಫಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಕಡಿಮೆ ಭಾರ ಹೊರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭಾರ ಏರಿಸಲು ಹಗುರ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಫಳಿಗೆ **'ಇಳಕಲು'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಳಕಲಿನ ಏರು ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದೋ ಅಷ್ಟೆ ಭಾರ ಕಡಿಮೆ ಎನಿಸುವದು. ಆದರೆ ಆ ಇಳಕಲು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಳಕಲಿನ ಏರು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದೋ ಅಷ್ಟು ಅದರ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಅಧಿಕ ಭಾರ ಹೊರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



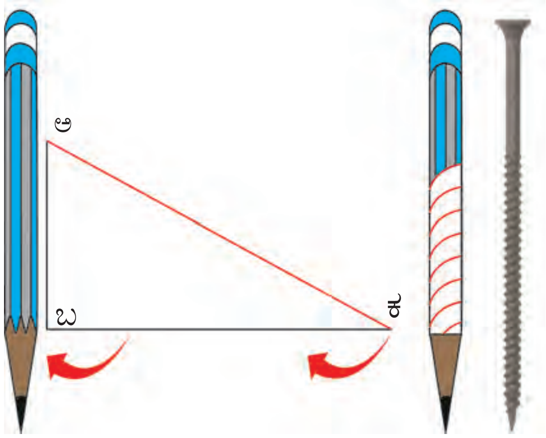

**೧೨.೩: ಟ್ರಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಿಪಾಯಿ ಏರಿಸುವದು**

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ!**

'ಅಬಕ' ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನ ಆಕಾರದ ಕಾಗದ ಕತ್ತರಿಸಿರಿ. ತ್ರಿಕೋನದ 'ಅಕ' ಬದಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ರೇಖೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಈ ಕಾಗದವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪೆನ್ಸಿಲಗೆ ಸುತ್ತಿರಿ. ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು?

'ಅ ಕ' ಇದು ಈ ತ್ರಿಕೋನದ ಇಳಿಜಾರು ಇಳಕಲು ನಂತಹ ಬದಿಯು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ 'ಅ' ದಿಂದ 'ಕ' ವರೆಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸ್ಕ್ರೂ ಮೇಲಿನ ತಿರುಪೆಗಳು ಇದೇ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಕ್ರೂಗಳು ಕಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುವಾಗ ಅದು ಇಳುಕಲಿನ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ಕ್ರೂ ಕೂಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸ್ಕ್ರೂ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯ ಸುತ್ತುವರಿದ ಇಳುಕಲೇ ಆಗಿದೆ.

ಸ್ಕ್ರೂನಂತೆಯೇ ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲಿನ ಘಾಟು ರಸ್ತೆಯಂತಹ ಗುಡ್ಡದ ಸುತ್ತಲು ಸುತ್ತುವರಿದ ಒಂದು ಇಳಕಲು ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ- ದೊಡ್ಡ ವಾಹನಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಗುಡ್ಡವನ್ನು ಏರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಯುತ್ತವೆ.




**೧೨.೪:ಇಳಕಲು ತಯಾರಿಸುವದು**

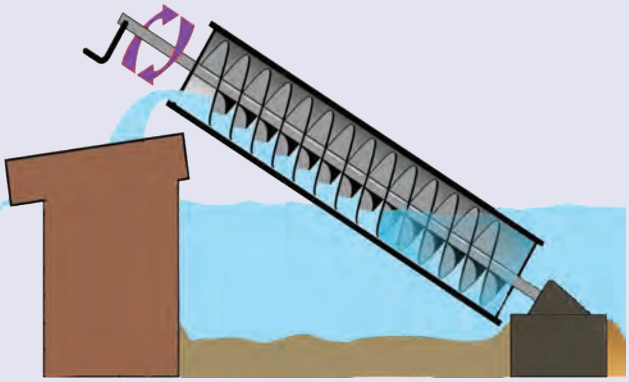
**೧೨.೫: ಘಾಟ ರಸ್ತೆ**

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಘಾಟುರಸ್ತೆ ಏರುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಾಲುದಾರಿ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಮಾರ್ಗ ಉಪಲಬ್ಧ ಇದ್ದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲೆ ಏರಿಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ, ಶಕ್ತಿ, ಬಲ, ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಅನುಕುಲತೆ ಇವುಗಳ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ.

## ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು

ಗ್ರೀಕ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ ಅವರು ಬದಿಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು. ಆ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ **ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಸ್ಕ್ರೂ** ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ದೊಡ್ಡ ಹಡಗುಗಳ ಒಳಗಿನ ನೀರು ತೆಗೆಯಲು ಅವನು ಒಳಗಿನಿಂದ ಕೋಲು ಕೂಡಿಸಿದ ಒಂದು ಗೋಲಾಕಾರ ನಳಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿದರು. ಆ ನಳಿ ೪೫° ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಕೋಲು ಸಪಾಟ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತೆ ಇಟ್ಟನು. ಯಾವಾಗ ಕೋಲು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆಯೋ ಆಗ ನೀರು ಮೇಲೆ ಏರತೊಡಗುತ್ತದೆ.



ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಸ್ಕ್ರೂ

**ಅಲಗು:** ಕಟ್ಟಿಗೆ ಒಡೆಯಲು ಕೊಡಲಿಯ ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಇಳಕಲು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಹಂತವಾದ ಸಲಕರಣೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಲಕರಣೆಗೆ **‘ಅಲಗು’** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಲಗು ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವನ್ನು ಎರಡು ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊಡಲಿ, ಚಾಕು, ಉಳಿ ಇವು ಅಲಗು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿವೆ.

ಸೂಜಿ ಮತ್ತು ಮೊಳೆ ಇವು ಸಹ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ಅಲಗು ಆಗಿವೆ.

೧೨.೬: :ಅಲಗು

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಬಟ್ಟೆ ಹೊಲೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸೂಜಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ನಾವು ಚಾಕು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಸೂಜಿಯ ತುದಿ ಅಥವಾ ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆ ಮೊಂಡಾದರೆ ಸೂಜಿ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ, ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಹಣ್ಣು ಕತ್ತರಿಸಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುವದು?

## ಸನ್ನೆ

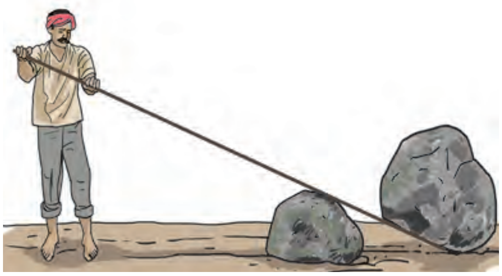
ರೈತನು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಹೂತು ಹೋದ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಒಂದು ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಹಾರೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇಂತಹ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ **‘ಸನ್ನೆ’** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸನ್ನೆಯ ಪ್ರೇರಣೆ , ಭಾರ ಮತ್ತು ಆನಿಕೆ ಇವು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ.

೧.ಸನ್ನೆಯ ಹಾರೆಯು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆನಿಸುತ್ತಾರೆಯೋ ಸನ್ನೆಯ ‘ಆನಿಕೆ’ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸನ್ನೆಯು ಆನಿಕೆಯ ಸುತ್ತಲು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

೨.ಸನ್ನೆಯಿಂದ ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎತ್ತಲಾಗುವದೋ ಅಥವಾ ಯಾವ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ಸನ್ನೆಯು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ‘ಭಾರ’ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆನಿಕೆಯಿಂದ ಭಾರದವರೆಗಿನ ಸನ್ನೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ‘ಭಾರಭುಜ’ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೩.ವಸ್ತು ಎತ್ತುವದಕ್ಕಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನ ಎರಡನೆಯ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆನಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಯ ವರೆಗಿನ ಹಾರೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ‘ಬಲಭುಜ’ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



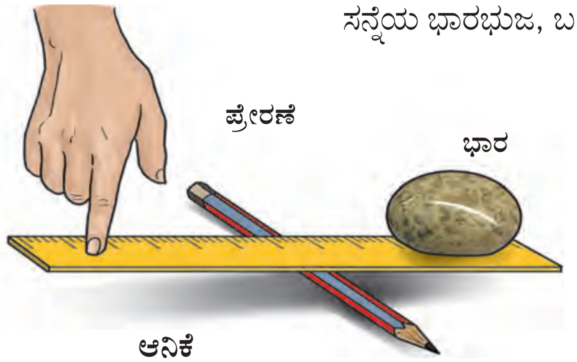
೧೨.೭: ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬದಿಗೆ ಸರಿಸುವದು

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಸನ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಯಾವ ಯಾವ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ?

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

೧. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ ಇಡಿರಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾಟಕೋನ ಮಾಡುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ. ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಪೇಪರವೇಟ ಇಡಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿ ಪೇಪರವೇಟ ಎತ್ತಿರಿ. ಈ ಸನ್ನೆಯ ಭಾರಭುಜ, ಬಲಭುಜ, ಮತ್ತು ಆನಿಕ ಯಾವವು ಹೆಸರಿಸಿರಿ?



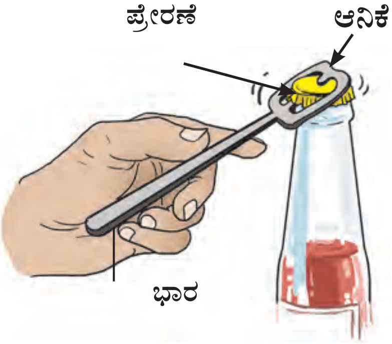

೧೨.೮: ಪೇಪರವೇಟ ಎತ್ತುವದು

ಈಗ ಪೇಪರವೇಟ ಪೆನ್ಸಿಲದ ಅಂತರವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ ೪ ಸೆಂ ಮೀ ನಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂತರದ ಮೇಲಿಂದ ಪೇಪರವೇಟ ಎತ್ತರ ಆಗುವದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಏನು ಕಂಡುಬರುವದು?

ಭಾರಭುಜದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಲಭುಜವು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಪೇಪರವೇಟ ಎತ್ತಲು ಕಡಿಮೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸನ್ನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿದೆ.

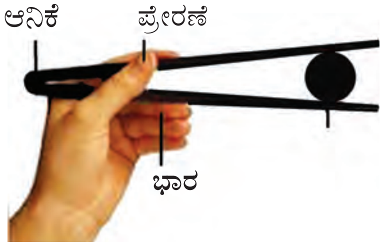
೨. ಸೋಡಾವಾಟರದ ಬಾಟಲಿಯ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ನಾವು ಓಪನರ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರಿ. ಅದರಂತೆ ಕೃತಿ ಮಾಡಿರಿ. ಓಪನರನ್ನು ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಆನಿಸಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕುಳಿತಿಳಿರುವ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಓಪನರದ ವಿರುದ್ಧ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬಲ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಮೇಲೆ ಎತ್ತುತ್ತೇವೆ.ಆಗ ಮುಚ್ಚಳವು ಮೇಲೇ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಓಪನರವು ಆನಿಕೆಯ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಭಾರ, ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಗೂ ಆನಿಕೆ ಎಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ?




೧೨.೯: ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆಯುವುದು

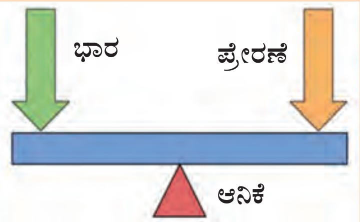
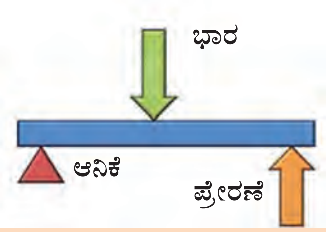
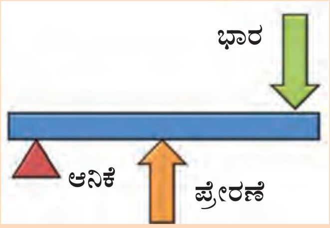
೩. ನಾವು ಚಿಮ್ಮಟದಿಂದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೇಗೆ ಎತ್ತುತ್ತೇವೆ?

ಚಿಮ್ಮಟದ ಎರಡು ಭುಜಗಳ ಅಂಚಿಗೆ ಭಾರ ಇರುತ್ತದೆ.ಎರಡು ಭುಜಗಳ ನಡುವಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಬಲ ಹಚ್ಚುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ ಬಲವು ಸನ್ನೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆನಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಾರ ಇವು ಸನ್ನೆಯ ಎರಡು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತವೆ.




೧೨.೧೦: ವಸ್ತು ಹಿಡಿಯುವುದು

**ಪ್ರೇರಣೆ , ಭಾರ ಮತ್ತು ಆನಿಕೆ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲಿಂದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ.**

| **ಸನ್ನೆಯ ಮೊದಲ ಪ್ರಕಾರ** | **ಸನ್ನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕಾರ** | **ಸನ್ನೆಯ ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರ** |
|---|---|---|
| ಸನ್ನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಆನಿಕೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಭಾರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಬಲ ಇರುತ್ತದೆ. | ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾರ , ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಆನಿಕೆ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಬದಿಗೆ ಬದಿಗೆ ಬಲ ಇದು ಸನ್ನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಆಗಿದೆ. | ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಲ, ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಆನಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಭಾರ ಇದು ಸನ್ನೆಯ ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇದೆ. |
|   |   |   |

### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಸನ್ನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದು?

### ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

**ಗಡೆಗಡೆ (ರಾಟಿ)** ಪೆನ್ಸಿಲ, ಚಿಕಟಪಟ್ಟಿ, ದಾರದ ಖಾಲಿಯಾದ ರೀಲು, ೧/೨ಮೀಟರ ದಪ್ಪ ದಾರ, ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಲು ಬರುವಂತಹ ತೂಕ, ಕೋಡರಬ್ಬರ ಆಟದಲ್ಲಿಯ ಬಣ್ಣದ ಜಿಗುಟು ಮಣ್ಣು.

ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿನ ಮೇಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಬರುವ ಹಾಗೆ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ. ಚಿಕಟಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಆ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಮೇಜಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸಿರಿ. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಮುಂದೆ ಬಂದಿರುವ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ರೀಲು ತೂಗು ಹಾಕಿರಿ. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆ ಕೂಡಿಸಿರಿ. ಅಂದರೆ ರೀಲು ಜಾರಿಹೋಗಬಾರದು. ಈ ರೀಲಿನ ಮೇಲಿಂದ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ತೂಕ ಇರುವ ದಪ್ಪ ದಾರ ಬಿಡಿರಿ. ಈಗ ಆ ದಾರದ ಮುಕ್ತ ತೂದಿಗೆ ಹಿಡಿದು ಕೆಳಗೆ ಎಳೆದರೆ ಏನಾಗುವದು? ಎರಡನೆಯ ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ತೂಕದ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುವದು.

೧೨.೧೧: ದಿನನಿತ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಟೆ

ತೂಕ ಎತ್ತುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಕಚ್ಚು ಇರುವ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ದಾರ ಇವುಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗೆ '**ರಾಟಿ**' (ಗಡಗಡೆ) ಎನ್ನುವರು. ರಾಟೆ ಬಳಸುವದರಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯೋಗಗಳು ಆಗುವವು?

ಮೇಲಿನ ದಿಶೆಗೆ ತೂಕ ಎತ್ತುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಲವನ್ನು ಕೆಳದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಧಿಕ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಸುಲಭ ಇರುವದು. ದೈನಂದಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ರಾಟಿಯ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆ ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು? ಅವುಗಳ ಯಾದಿ ಮಾಡಿರಿ.

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡಿರಿ. ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷ

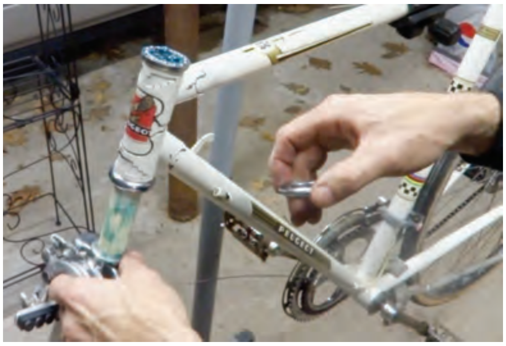
೧. ಆಕಾಶ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳ ಮೋಜು ನೀವು ಎಲ್ಲರು ಅನುಭವಿಸಿರಬೇಕು. ಅದರ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರ ಹೇಗೆ ತಿರುಗುವದು?

ಆಕಾಶ ತೊಟ್ಟಿಲಿನ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಾರೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಾರೆಗೆ '**ಅಕ್ಷ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಕ್ಷವು ತಿರುಗತೊಡಗಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿದ ಚಕ್ರವು ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು ಚಕ್ರ ಇವುಗಳ ಜೋಡಿಯು ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರ ಇದೆ. ಇವುಗಳ ಬಳಕೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರವದು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

೨.ಸೈಕಲಿನ ಪ್ಯಾಡಲ್ ತಿರುಗಿದರೆ ಅದರ ಚಕ್ರವು ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

೧೨.೧೨: ಆಕಾಶ ತೊಟ್ಟಿಲು

## ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ



ನಿರಂತರ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ಹವಾಮಾನದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ, ಸವೆದು ಹಾಳಾಗಬಾರದು ಎಂದು ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವದು. ಯಂತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಧೂಳು ಕುಳಿತು ಹೊಲಸಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಭಾಗಗಳೂ ಘರ್ಷಿಸಿ ಸವೆಯುವವು. ಆದರಿಂದ ಯಂತ್ರಗಳು ಹಾಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದಂತೆ ಆಗುತ್ತವೆ . ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ.

ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅವುಗಳ ಸರ್ವ ಭಾಗ ಒರೆಸಿ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಘರ್ಷಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ, ಘರ್ಷಣೆ ನಿವಾರಕ ಎಣ್ಣೆ, ಗ್ರೀಸ್ ಬೀಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಬೀಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸವೆತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು. ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇರದಿದ್ದಾಗ ಯಂತ್ರಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ ಇರುವಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಧೂಳು ಕೂಡಬಾರದೆಂದು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನದ ಪರಿಣಾಮ ಆಗಬಾರದು ಎಂದು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯ ಧಾತುಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣ ಲೇಪಿಸಲಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳು ಒಣದಾಗಿ ಉಳಿಯುವ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೧೨.೧೩: ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ

**ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?**

ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಾರಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ.

ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲಾವಧಿ ನಂತರ ಕಾರಖಾನೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟು ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ, ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅಪಘಾತ ಆಗಲಾರದಂತೆ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

**ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?**

- ಶ್ರಮ ಕಡಿಮೆ ಆಗಬೇಕು, ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕು, ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕು ಎಂದು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳು ಸರಳ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಇರುತ್ತವೆ.
- ಇಳಕಲು ಅಲಗು, ಸನ್ನೆ, ಇಳಕಲು, ರಾಟೆ, ಚಕ್ರ ಇವು ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಾಗಿವೆ.
- ಪ್ರೇರಣೆ, ಭಾರ, ಆನಿಕೆ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಯಂತ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ಅವುಗಳ ಯೋಗ್ಯ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

## ಬಹುಮುಖಿ....

ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಯುಕ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿ ಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯುಕ್ತಿಗೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಜೊತೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಹಳೆಯ ,ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- ಹಳೆಯ, ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ ಒಂದು ಪೆನ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿರಿ.

# ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ನಮ್ಮ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ.**

ಅಲಗು, ರಾಟೆ, ಇಳಕಲು ,ಸನ್ನೆ,ಸೂಜಿ, ಮೆಟ್ಟಿಲು, ಜಾರುಬಂಡಿ, ಧ್ವಜಸ್ತಂಭದ ಮೇಲಿನ ಚಕ್ರ, ಅಡಗತ್ತು ಕತ್ತರಿ , ಓಪನರ್ ,ಕೊಡಲಿ , ಕ್ರೇನ, ಚೂರಿ.

**೨. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿ ವಿಧಾನ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ.**

ಅ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ -- ಇದ್ದು , ಒಂದು ಬದಿಗೆ --- ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ --- ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸನ್ನೆ ಆಗಿದೆ.

ಆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ --- ಇದ್ದು , ಒಂದು ಬದಿಗೆ -- ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಬದಿಗೆ --- ಇದು ಸನ್ನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇದೆ.

ಇ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ---- ಇದ್ದು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ---ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಬದಿಗೆ -- ಇದು ಸನ್ನೆಯ ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇದೆ.

**೩. ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಯಾವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ? ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಟಿನ್ ಡಬ್ಬಿಯ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆಯುವರು.

ಆ. ಎತ್ತರವಿರುವ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸಲು.

ಇ. ತರಕಾರಿ ಕೊಯ್ಯಲು.

ಈ. ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೇದಲು.

ಉ. ಹಪ್ಪಳ ಸುಡಲು.

**೪. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು ಎಂದರೇನು?

ಆ. ಯಂತ್ರ ಬಳಕೆಯ ಲಾಭ ಯಾವವು?

ಇ. ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾದ ಯಂತ್ರಗಳು ಎಂದರೇನು?

ಈ. ಸನ್ನೆ ಎಂದರೇನು? ಸನ್ನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ಯಾವುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ?

**೫. ಹೀಗೆ ಏಕೆ?**

ಅ. ಪ್ರವಾಸಿ ಬ್ಯಾಗುಗಳಿಗೆ ಚಕ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಆ. ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ. ಸೈಕಲ್ಲು ಇದು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾದ ಯಂತ್ರ ಇದೆ.

**೬. ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಗದ್ಯಖಂಡದಲ್ಲಿಯ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಆನಿಕೆ , ಭಾರ , ಬಲ ಗುರುತಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತಿಸಿರಿ.**

ರವಿ ಮತ್ತು ಸವಿತಾ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಿ-ಸ್ವಾದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿದ್ದಾರೆ. ಆಗ ಒಬ್ಬ ಮಾಳಿಯು ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ . ಆ ಮನುಷ್ಯನು ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿಯ ಕಸ, ಕಲ್ಲುಗುಂಡು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಕಸದ ಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. ನಂತರ ರವಿಗೆ ನೀರಡಿಕೆ ಆಗಿದೆ. ಅವನು ನಿಂಬೆ ಸರಬತ್ತು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಸರಬತ್ತು ಮಾರಾಟಗಾರನು ಲಿಂಬು ಕತ್ತರಿಸಿ ಚಾಳಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಂಡಿ ಸರಬತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಾನೆ ಹಾಗೂ ಗ್ಲಾಸನಲ್ಲಿ ಬರ್ಫದ ಸಣ್ಣ- ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಚಿಮ್ಮಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ.

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಿವಿಧ ಯಂತ್ರಗಳ ಯಾದಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬರೆಯಿರಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಸೈಕಲ್‌ದ ಕಾಳಜಿ ಹೇಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೈಕಲ್ ದುರಸ್ತಿ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ನೋಡಿರಿ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಬರೆದು ಇಡಿರಿ.

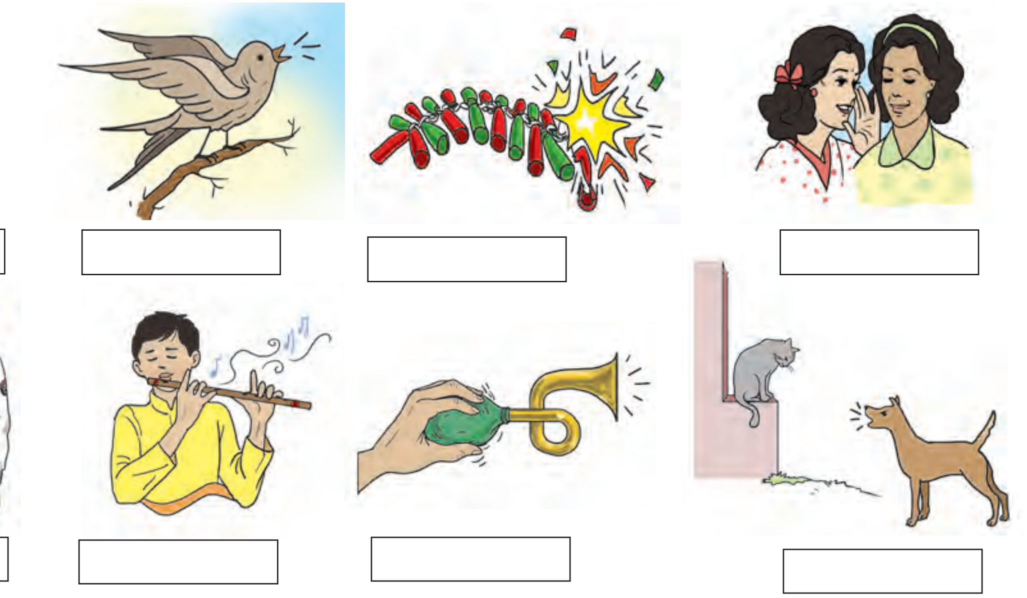
IG5GGH

# ೧೩ ಧ್ವನಿ

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದೆ.

೧. ಇಂತಹ ಧ್ವನಿ ನೀವು ಕೇಳಿರುವಿರಾ? ಕೇಳಿರುವ ಧ್ವನಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚೌಕೋನದಲ್ಲಿ ☑ ಗುರುತು ಮಾಡಿರಿ. ಕೇಳಿರದಿದ್ದರೆ ☒ ಗುರುತು ಮಾಡಿರಿ. ಈ ಧ್ವನಿಗಳಿಗಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಶಬ್ದ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ? ಆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.



**೧೩.೧: ವಿವಿಧ ಧ್ವನಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು**

೧. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡುವೆ ಮಧ್ಯಾಂತರದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವಯಾವ ಧ್ವನಿಗಳು ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ?

೨. ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಶಾಂತತೆ ಇರುವಾಗ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಶಾಂತ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಯಾವ ಯಾವ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತವೆ?

ಈ ಸರ್ವಧ್ವನಿಗಳ ಯಾದಿ ಮಾಡಿರಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಅಸಂಖ್ಯ ಧ್ವನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವಿವಿಧತೆ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವದು. ಈ ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ - ದೊಡ್ಡ ಹಿಡಿಸುವ - ಹಿಡಿಸಲಾರದ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

**ಸಪ್ಪಳಕ್ಕೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

ಕೆಲವು ಧ್ವನಿ ದೊಡ್ಡವು ಇರುವುದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಧ್ವನಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣವು ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಲಕ್ಷ್ಯ ಕೊಡದೆ ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ, ಕೆಲವು ಧ್ವನಿಗಳು ನಮಗೆ ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ ಕೆಲವು ಧ್ವನಿಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತೊಂದರೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

## ಧ್ವನಿ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ?

**ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.**

ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ರೇಡಿಯೋ ಅಥವಾ ಟೇಪರೆಕಾರ್ಡರದ ಮೇಲೆ ಹಾಡು ನುಡಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಪೀಕರ ಮೇಲೆ ಕೈ ಇಡಿರಿ ಏನನ್ನಿಸುವದು?

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ರೇಡಿಯೋ ಅಥವಾ ಟೇಪರೆಕಾರ್ಡರ ಬಂದು ಮಾಡಿರಿ ಏನನ್ನಿಸುವದು?

**೧೩.೨:ಸ್ಪೀಕರ್**

೨. ಒಂದು ರಬ್ಬರಬ್ಯಾಂಡ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಕೊಂಡಿಗಳು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಎಳೆದು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸಿತು?

ರಬ್ಬರ ಬ್ಯಾಂಡದ ಚಲನೆವಲನೆಯ ಹೊರತಾಗಿ ಇತರ ಯಾವ ಸಂಗತಿಗಳು ಅನುಭವ ಆಗುವದು?

೧೩.೩: ಎಳೆದಿರುವ ರಬ್ಬರ ಬ್ಯಾಂಡ

೧೩.೪: ತಬಲಾ

೩. ಒಂದು ತಬಲಾ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಟ್ಟು / ಸಾಸವೆಯ ಕಾಳು ಅಥವಾ ಉಸುಕು ಹರಡಿರಿ. ಬೆರಳಿನಿಂದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಟಿಚಕಿ ಭಾರಿಸಿರಿ.

ಶಬ್ದವಾಗುತ್ತಿರುವವರೆಗೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು? ಶಬ್ದ ನಿಂತ ಮೇಲೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದು ಬರುವದು?

ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂದರೆ ಸ್ವೀಕರದ ಪರದೆ, ರಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ, ತಬಲಾ ಪರದೆ, ಇವುಗ ನಿಶ್ಚಿತ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಚಲನೆ ವಲನೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಗತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆವಲನೆ ತೀವ್ರಗತಿಯಿಂದ ಆಂದೋಲನ ಆಗುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನ ಆಗುತ್ತದೆ.

### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

ಯಾವದೇ ಒಂದು ತಟ್ಟೆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ದೊಡ್ಡ ಧ್ವನಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆ ಧ್ವನಿ ಬಂದ ಮಾಡುವದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ? ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಲು ವಸ್ತುವಿನ 'ಕಂಪನ ಆಗುವದು' ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನ ಆಗುವವರೆಗೆ ನಮಗೆ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕಂಪನ ನಿಂತಾಗ ಧ್ವನಿಯೂ ಸಹ ನಿಂತು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

**ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾಗಿ ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುವದೋ ಅದಕ್ಕೆ ಧ್ವನಿ ಮೂಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

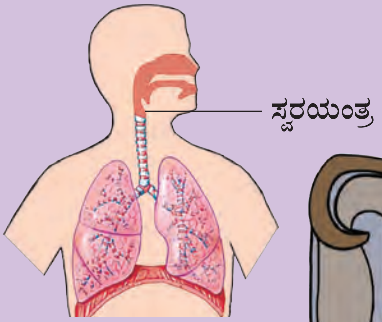
### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

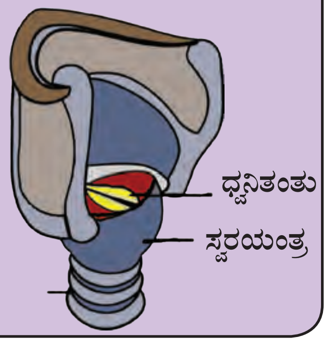
ಸತಾರ, ಘಂಟೆ, ನಳದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರು, ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಒಡೆಯುವ ಬಸಿ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಧ್ವನಿಯು ಯಾವುದರ ಕಂಪನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ?

### ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಧ್ವನಿ , ನಾದ, ಧ್ವನಿಯ ನಿರ್ಮಿತಿ, ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ 'ಧ್ವನಿಶಾಸ್ತ್ರ'. ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಡೆಸಿಬಲ (dB) ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನಮ್ಮ ಗಂಟಲಿನಲ್ಲಿಯ ಸ್ವರಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಧ್ವನಿತಂತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದಾಗಿ ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವರಯಂತ್ರದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಧ್ವನಿಯ ದರ್ಜೆಯು ಧ್ವನಿತಂತುಗಳ ಬಿಗಿತನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.



**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಚಿಕ್ಕ ಆಘಾತ ಮಾಡಿರಿ.

೧೩.೫: ಪಾತ್ರೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಪನ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿಯ ನಿರ್ಮಿತಿ

ನಿಮಗೇನು ಕಾಣಿಸುವದು?

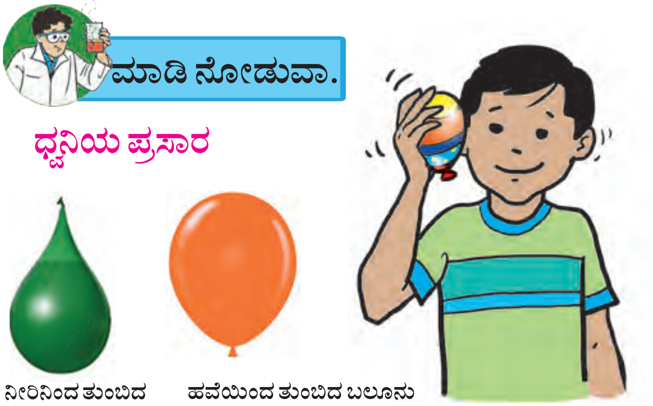
ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಏಕೆ?

## ಧ್ವನಿ ಹೇಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ?

ಧ್ವನಿ ಮೂಲದ ಸುತ್ತಲು ಹವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಯ ಮೂಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಪನಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತವೆ.ಧ್ವನಿ ಮೂಲದ ಕಂಪನವಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬದಿಯ ಹವೆಯ ಥರವು ಕಂಪಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿ ಮೂಲದಿಂದ ಸರ್ವದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನಗಳ ಲಹರಿಗಳು ಪಸರಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಧ್ವನಿಲಹರಿಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧ್ವನಿಲಹರಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿದಾಗ ನಮಗೆ ಆ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ನಾಜೂಕಾದ ಪರದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಪನ ಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಸಂವೇದನೆಗಳು ಚೆತಾ ತಂತುಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಮೆದುಳಿನವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಮಗೆ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

## ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರ




೧೩.೬: ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರ

೧.ಎರಡು ಬಲೂನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಹವೆಯನ್ನು ತುಂಬಿರಿ, ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹವೆ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನನ್ನು ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಬಲೂನಿನ ಮೇಲೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿರಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಕೇಳಿರಿ. ಇದೆ ಕೃತಿಯನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಬಲೂನಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಯಾವ ಬಲೂನಿನ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದ ಅಧಿಕ ಕೇಳಿಸಿತು?

೨.ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ನಿಲ್ಲಲು ಹೇಳಿರಿ. ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಟಿಚಕಿ ಹೊಡೆಯಲು ಹೇಳಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಸಪ್ಪಳ ಕೇಳಿಬರುವದು.

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ ಮತ್ತು ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಪುನಃ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಟಿಚಕಿ ಹೊಡೆಯಲು ಹೇಳಿರಿ. ಏನು ಅನಿಸುವದು?

ಹವೆ, ನೀರು ಅಥವಾ ಯಾವುದೊಂದು ಘನವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಧ್ವನಿಯು ಲಹರಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯವರೆಗೆ ಬಂದು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹವೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಮೂಲಕ ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಅಧಿಕ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ಸರ್ವಾಧಿಕ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುವದು?

ಧ್ವನಿ ಹರಿಯ ಪ್ರಸರಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರ ವಾಯುವಿಗಿಂತ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದ್ರವಕ್ಕಿಂತ ಘನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

**ಹೊಸ ಶಬ್ದ ಕಲಿಯಿರಿ.**

**ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರ**

ಧ್ವನಿ ಮೂಲದಿಂದ ಧ್ವನಿ ಲಹರಿಗಳು ಸರ್ವದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸುವದು/ಹರಡುವದು ಎಂದರೆ ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರ.

**ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರದ ಮಾಧ್ಯಮ**

ಧ್ವನಿ ಮೂಲ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಧ್ವನಿಲಹರಿಗಳು ಪಸರಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ **'ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರದ ಮಾಧ್ಯಮ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಒಂದು ನಿರ್ವಾತ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೂಗುಹಾಕಿದ ಘಂಟೆ ಭಾರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸುವದೇ?

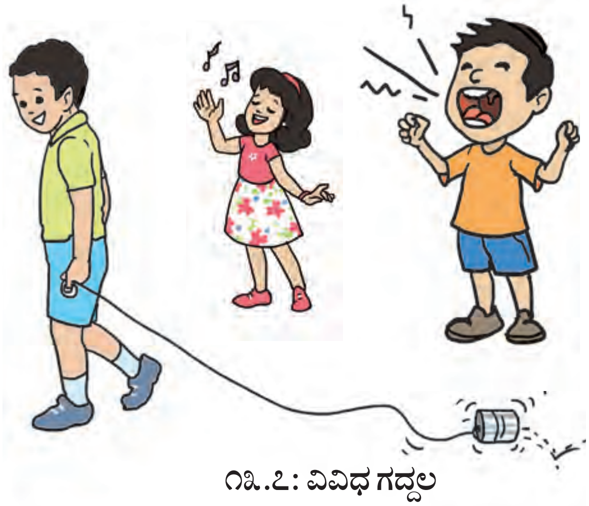
**ಹೊಸ ಶಬ್ದ ಕಲಿಯಿರಿ.**

ನಿರ್ವಾತ ಎಂದರೆ ಹವೆ ಇರಲಾರದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಖಾಲಿಯಾದ ಸ್ಥಳ.

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.**

೧. ಚಿತ್ರ ೧೩.೭ ರಲ್ಲಿ ಕಿವಿಗೆ ಮಧುರವಾಗಿರುವ ಧ್ವನಿಗಳು ಯಾವುದು?

೨. ಯಾವ ಧ್ವನಿಯಿಂದ ಜನರಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

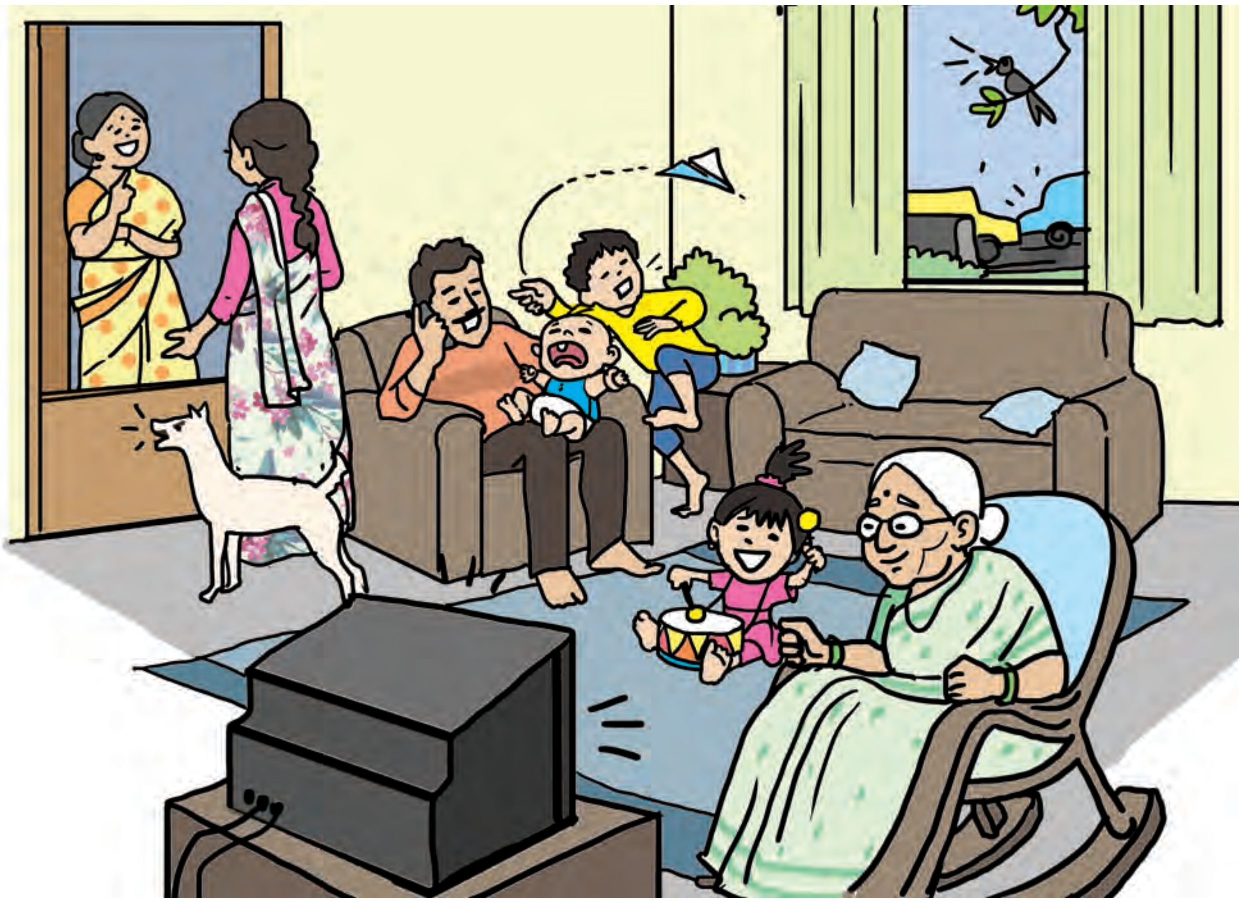


೧೩.೭: ವಿವಿಧ ಗದ್ದಲ

## ಗದ್ದಲ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಪ್ಪಳ ಕರ್ಕಶ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಪ್ಪಳದಿಂದಾಗಿ ಗದ್ದಲ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.



೧೩.೮: ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಸಂಗ

೧. ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

೨. ಇಂತಹ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಗೆ ಹೇಗೆ ಅನಿಸುವದು?

೩. ಇಂತಹ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಪುಟ ೯೪ ರಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಧ್ವನಿಗಳು ಕೇಳಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಸವನೆ ನಡೆಯುವ ಗದ್ದಲ ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಜನರಿಗೆ ಅನೇಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗುವವು. ಕಿವಿ ಕೇಳುವ ಕ್ಷಮತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಿವುಡತನ ಬರುವದು. ಮಾನಸಿಕ ದಣಿವು ಬರುವದು. ಅಶಾಂತತೆಯಿಂದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯವಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಸುತ್ತಲಿನ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಗದ್ದಲ– ಗಲಾಟೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ನಾವು 'ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕೇಳಲು ತ್ರಾಸದಾಯಕವಾದ ಧ್ವನಿಯೆಂದರೆ ಧ್ವನಿಪ್ರದೂಷಣೆ.

## ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆಯ ಉಪಾಯಗಳು

೧. ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ವಾಹನಗಳ ಹಾರ್ನ್ ಬಾರಿಸಬೇಕು.

೨. ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಟಿ.ವ್ಹಿ ರೇಡಿಯೋ ಇವುಗಳ ಧ್ವನಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವಷ್ಟೇ ಮರ್ಯಾದಿತ ಇರಬೇಕು.

೩. ವಾಹನಗಳ ಅನಾವಶ್ಯಕ ಧ್ವನಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪೋಷಣೆ, ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಬೇಕು.

೪. ಕಾರಖಾನೆಗಳು , ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣ, ಬಸ್ಸು ನಿಲ್ದಾಣ ಮಾನವನ ವಸತಿಯಿಂದ ಯೋಗ್ಯ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ದೂರ ಇರಬೇಕು.

### ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ಕೆಲವು ಧ್ವನಿಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ಆನಂದ ಎನಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ತೊಂದರೆ ಇತರರಿಗೆ ಆಗಬಹುದು.

### ಎಂಥಹ ವಿಸ್ಮಯ

ರಾಬಿನ ಮತ್ತು ವುಡಕಾಫ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಜಮೀನಿನ ಒಳಗೆ ಇರುವ ಎರೆಹುಳಗಳ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಭಕ್ಷ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸಂವೇದನ ಕ್ಷಮ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮಿಡತೆಯ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವಾಗ ತನ್ನ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಘರ್ಷಿಸಿ ಸಪ್ಪಳ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೇನು ನೊಣ ಮತ್ತು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಪಂಖಗಳು ಬಡಿಯುವುದರಿಂದ ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಶಬ್ದವನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿರುವಿರಾ?

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಿತಿಗಾಗಿ ಕಂಪನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರಣ ವಾಯು, ದ್ರವ, ಘನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಬೇಡವಾದ ಅನಿಯಮಿತ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಧ್ವನಿಗೆ ಗದ್ದಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಸತತವಾದ ಗದ್ದಲದಿಂದ ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತವೆ.
- ಸಾರಿಗೆ ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವಾಧಿಕ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
- ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆಯು ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.
- ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಉಪಾಯ ಎಲ್ಲರೂ ಮಾಡುವದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಶಾಲೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಗಳಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಹಾರ್ನ್ ಬಾರಿಸಲು ನಿಷೇಧ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲು ಪಾಲಿಸಬೇಕು.

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರಸಾರಣೆ --- ಮೂಲಕ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

ಆ. ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಒಂದು --- ಆಗಿದೆ.

ಇ. ಕಿವಿಗೆ ಬೇಡವಾದ ಧ್ವನಿಗೆ --- ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ. ಗದ್ದಲದ --- ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುತ್ತದೆ.

**೨. ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?**

ಅ. ಮೋಟಾರು ವಾಹನದ ಸೈಲೆನ್ಸರ ಹಾಳಾಗಿದ್ದರೆ ---

ಆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಕಾರಖಾನೆಯ ಸಪ್ಪಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ---

**೩. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

ಅ. ಕಂಪನ ಎಂದರೇನು?

ಆ. ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಕ ಧ್ವನಿಯು ಪ್ರಸಾರ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.

ಇ. ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಎಂದರೇನು?

ಈ. ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ಯಾವ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ?

**೪. ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ.**

| ಧ್ವನಿಯ ಸ್ವರೂಪ | ತೊಂದರೆ ದಾಯಕ | ತೊಂದರೆ ಇರಲಾರದ |
|---|---|---|
| ಮಾತನಾಡುವದು | | |
| ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವದು | | |
| ವಿಮಾನದ ಶಬ್ದ | | |
| ವಾಹನಗಳ ಹಾರ್ನ್ | | |
| ರೈಲು ಇಂಜಿನು | | |
| ಎಲೆಗಳ ಸಪ್ಪಳ | | |
| ಕುದುರೆ ಹೂಂಕರಿಸುವುದು | | |
| ಗಡಿಯಾರದ ಟಿಕ್ ಟಿಕ್ | | |

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಕೇಳಿಸುವ ಕರ್ಕಶ/ದೊಡ್ಡ ಧ್ವನಿಗಳ ಯಾದಿ ಮಾಡಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಧ್ವನಿಗಳಿಂದ ಧ್ವನಿ ಪ್ರದೂಷಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಧ್ವನಿ ಪ್ರತಿಬಂಧಿತ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

❖❖❖

IGECIA

# ೧೪ ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ನೆರಳಿನ ನಿರ್ಮಾಣ

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ದಟ್ಟ ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

೨. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳು ನಮಗೆ ಯಾವುದರಿಂದ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?

೩. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶ ಸಿಗುತ್ತಿದೆ?

೧೪.೧: ಪ್ರಕಾಶ ಯಾವುದರಿಂದ ಸಿಗುವದು?

ಯಾವ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರಕಾಶ ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ ಅವು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಕಾಶದ ಮೂಲ ಅಥವಾ ಉಗಮಸ್ಥಾನ ಆಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **'ದೀಪ್ತಿಮಾನ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆಯೋ ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ತೀವ್ರತೆಯ ನಿಶ್ಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಪ್ರಕಾಶ, ಇದು ಮೇಣಬತ್ತಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ವಹನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಕಾಶದ ಮೂಲ ಇಲ್ಲವೋ ಅವುಗಳಿಗೆ **'ದೀಪ್ತಿಹೀನ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ವಸ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **'ಪ್ರಕಾಶದ ಕೃತ್ರಿಮ ಮೂಲ'** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

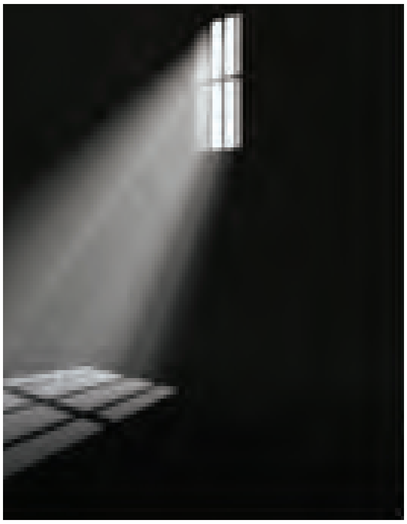
ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರಕಾಶದ ಮುಖ್ಯವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ಕಾಣಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಅದರಂತೆ ಮಿಂಚುಹುಳ, ಆಂಗರ ಫಿಶ್, ಅಣಬೆ ಇವುಗಳು ಕೂಡ ಪ್ರಕಾಶದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಕೆಲವು ದೀಪ್ತಿಮಾನ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರಿ

## ಪ್ರಕಾಶದ ಸಂಕ್ರಮಣ

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮದ್ಯಾಹ್ನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಿಟಕಿಯಿಂದ, ಬಾಗಿಲಿನ ಸಂದಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಮಾಳಗೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಛಿದ್ರಗಳಿಂದ ಒಳಬಂದಿರುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಬೇಕು. ಪ್ರಕಾಶದ ಕಿರಣಗಳು ಸಂದಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಮಾಳಿಗೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಛಿದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಜಮೀನಿನೆಡೆಗೆ ಬರುವಾಗ ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳು ನಿಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ಪ್ರಕಾಶದ ಮಾರ್ಗ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.



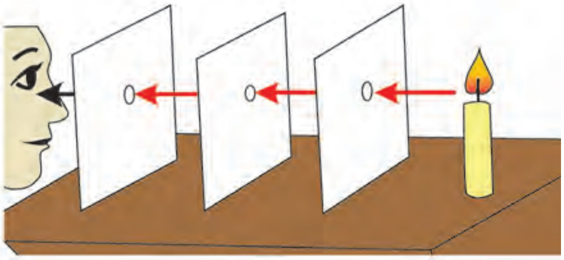
೧೪.೨: ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಒಳಬಂದಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಮೂರು ರಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ದಪ್ಪವಾದ ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಣದಿಂದ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಛಿದ್ರ ಮಾಡಿರಿ. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಈ ರಟ್ಟುಗಳ ಛಿದ್ರಗಳು ಒಂದು ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಾಗೆ ಮಂಡಿಸಿರಿ. ರಟ್ಟುಗಳ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣಬತ್ತಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಬದಿಯಿಂದ ಮೆನಬತ್ತಿಯ ಜ್ಯೋತಿಯ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿರಿ.

**ಕೃತಿ ೧**

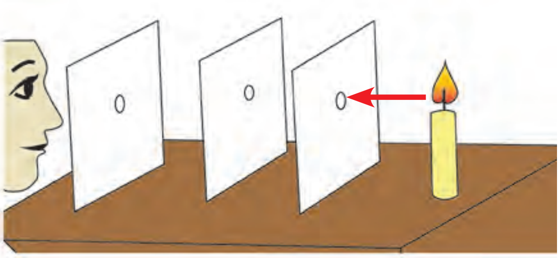
ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಜ್ಯೋತಿ ನೋಡಿರಿ.



ಜ್ಯೋತಿ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುವದು?

**ಕೃತಿ ೨**

ಈಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರಟ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ ಸರಿಸಿರಿ.

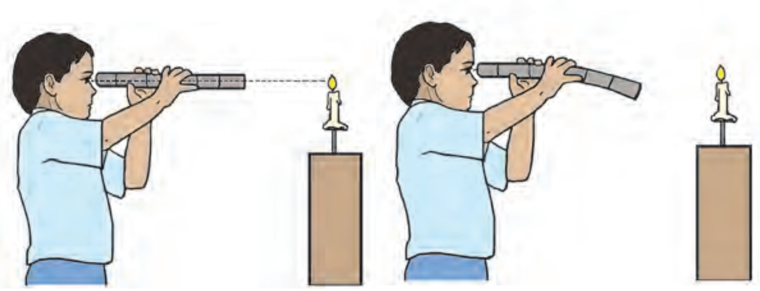


ಜ್ಯೋತಿ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ?

**೧೪.೩: ಪ್ರಕಾಶದ ಪ್ರವಾಸ**

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸರಳ ಆದರೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಬಾಗುವ ಒಂದು ಕೊಳವೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ ಮೇಲೆ ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿ ಇಡಿರಿ. ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿರಿ. ಆನಂತರ ಕೊಳವೆ ಬಾಗಿಸಿ ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?



ಕೃತಿ ೧ ಕೃತಿ ೨

**೧೪.೪: ಮೇಣಬತ್ತಿ ನೋಡುವ ಮಕ್ಕಳು.**

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

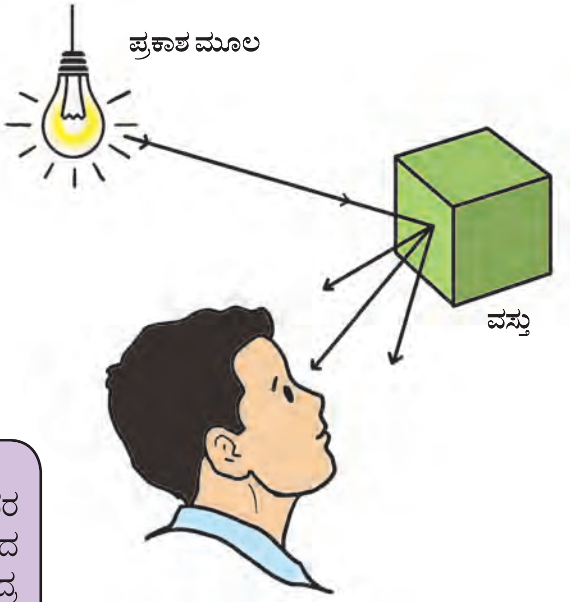
ಯಾವ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಜ್ಯೋತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವದು? ಏಕೆ?

**ಪ್ರಕಾಶದ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಯುವದಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಾಶದ ರೇಷೀಯ ಸಂಕ್ರಮಣ ಎನ್ನುವರು.**

## ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆ

**ನಮಗೆ ವಸ್ತು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು?**

ಪ್ರಕಾಶ ಮೂಲದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿಂದ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ **'ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪರಾವರ್ತಿತ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನವರೆಗೆ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನಮಗೆ ವಸ್ತು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.




**೧೪.೫: ವಸ್ತು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು?**

**ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?**

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ವಯಂಪ್ರಕಾಶಿತ ಇವೆ. ಗ್ರಹ ,ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪರ ಪ್ರಕಾಶಿತ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಚಂದ್ರನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿಂದ ಪರಾವರ್ತಿತ ಆಗಿ ನಮ್ಮವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ನಮಗೆ ಚಂದ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ನಾವು 'ಚಂದ್ರ ಪ್ರಕಾಶ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧. ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?
೨. ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣಿಸುವಾಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವದು? ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ?

ಈ ಮೂರು ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಪರಾವರ್ತನೆಯಾದ ಪ್ರಕಾಶವು ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಪುನಃ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತಿತ ಆಗಿರುವದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಜಿನ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣುವದೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುವದು. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಫಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವದೇ ಇಲ್ಲ.

ಹೊಸದಾದ ತಟ್ಟೆ, ನುಣುಪುಗೊಳಿಸಿದ ಗ್ರೆನಾಯಿಟ ಹಚ್ಚಿದ ಗೋಡೆ, ಸರೋವರದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತಯಾರಾಗಿರುವದು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಇತರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು ಇವೆ? ಅವುಗಳ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಪಾಲಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

೧೪.೬: ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

### ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

೧೪.೭: ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

### ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಿಂತು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೋಡಿರಿ.

೧. ನಿಮ್ಮ ಬಲಗೈ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರಿ. ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಯಾವ ಕೈ ಮೇಲೆ ಆಗಿರುವದು ಕಾಣುವದು?
೨. ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವದು?
೩. ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎನಿಸುವದೇ?

- ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಬದಿಗಳು ಅದಲುಬದಲಾಗಿರುವದು ಕಾಣಿಸುವದು.
- ವಸ್ತುವು ಕನ್ನಡಿಯ ಎದುರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವದೋ, ಅಷ್ಟೇ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯ ಹಿಂದುಗಡೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಇರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.
- ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಆಕಾರ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೇ ಇರುವದು.

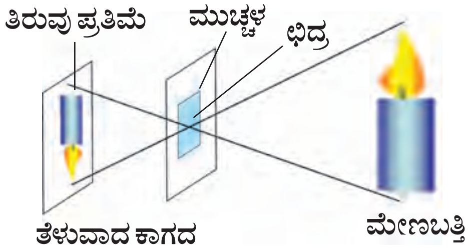
### ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.

೧. ಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೋಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಕಾಶಮಯ ಮಾಡಿರಿ.
೨. ರಿಮೋಟ ಕಂಟ್ರೋಲ ಟಿ.ವ್ಹಿಯನ್ನು ಅದರ ಹಿಂದಿನಿಂದ ರಿಮೋಟ ಬಳಸಿ ಚಾಲು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

### ಸೂಚಿ ಛಿದ್ರ ಪ್ರತಿಮಾಗ್ರಾಹಕ

ಬ್ಯಾಡಮಿಂಟನ ಹೂಗಳ ಡಬ್ಬಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಒಂದು ಬದಿಯ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದ ಅಂಟಿಸಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಬದಿಯ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರ ಹಾಕಿರಿ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೇಣದಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿರಿ. ಅದರ ಜ್ಯೋತಿಯನ್ನು ಡಬ್ಬಿಯ ಛಿದ್ರದ ಎದುರು ಬರುವ ಹಾಗೆ ಇಡಿರಿ. ಈಗ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ತಳವಾದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಮಗೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಜ್ಯೋತಿಯ ತಿರುವು ಮುರುವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣಿಸುವದು.




೧೪.೮: ಸೂಚಿ ಛಿದ್ರ ಪ್ರತಿಮಾಗ್ರಾಹಕ

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

ಸೂಚಿ ಛಿದ್ರ ಪ್ರತಿಮಾ ಗ್ರಾಹಕದ ಪರದೆಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತಿರುವು ಮುರುವು ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

೧. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಕಿಟಕಿಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ನೋಡಿದಾಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುವದು? ಯಾವುದರಿಂದ?

೨. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಕಿಟಕಿಯ ಕನ್ನಡಿ ಪಾರದರ್ಶಕ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಅರ್ಧಪಾರದರ್ಶಕ ಇದೆ?

ಕಿಟಕಿಯ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರ ನಮಗೆ ಆ ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ತುಂಡು, ಮೇಣ ಕಾಗದ, ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು,ಎಣ್ಣೆಯುಕ್ತ ಕಾಗದ, ಬಿಳಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ, ಚಹಾದ ಕಿಟಲಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಪಾಟು,ವಹಿಯ ಕಾಗದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ ಪಾರದರ್ಶಕ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಅರ್ಧ ಪಾರದರ್ಶಕ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿರಿ.

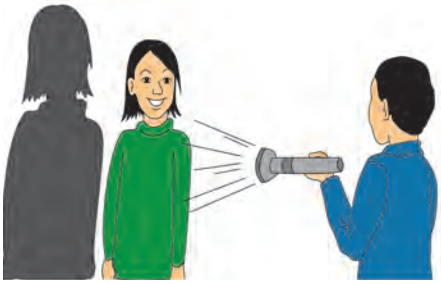
೧೪.೯: ಕಿಟಕಿ

- ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶವು ಸಹಜವಾಗಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವದೋ ಅದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶವು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೋಗುವದಿಲ್ಲವೋ ಅದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥ ಇರುತ್ತವೆ.
- ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶ ಹಾಯ್ದುಹೋಗುವದು ಅದು ಅರ್ಧ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥ ಇರುವದು.

## ನೆರಳಿನ ನಿರ್ಮಿತಿ

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಹಾಕಿರಿ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ನಡುವೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ. ಏನಾಗುವದು?



೧೪.೧೦: ನೆರಳಿನ ನಿರ್ಮಿತಿ

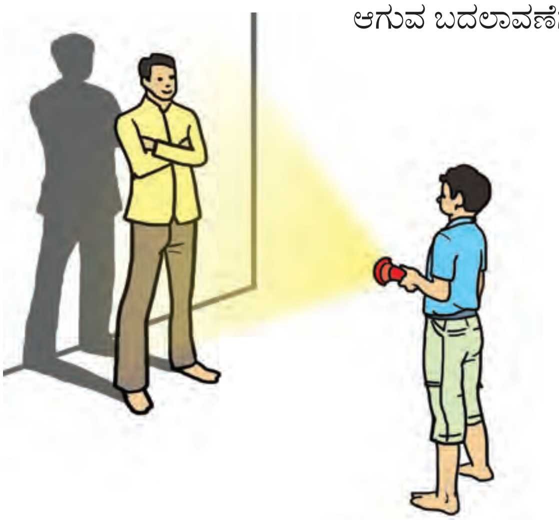
ಪ್ರಕಾಶದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು ಬಂದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶವು ಹಾಯ್ದುಹೋಗುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಆಚೆ ಇರುವ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯೆ/ನೆರಳು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ನೆರಳಿಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯೆ ಅಥವಾ ನೆರಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ.

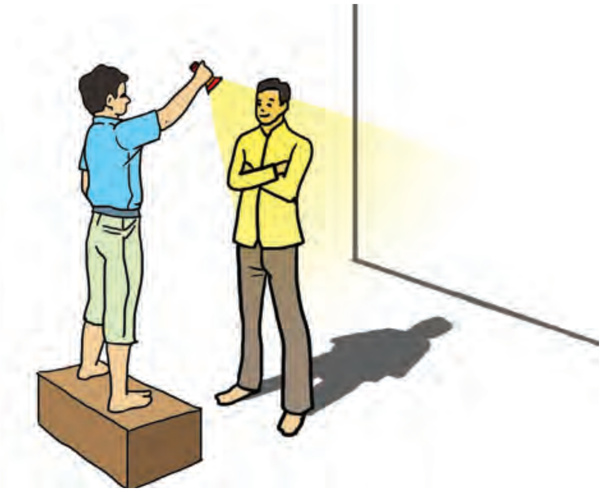
ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಅದರ ಛಾಯೆ ಇವುಗಳ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರಿ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ನಿಮ್ಮಿಂದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡಿರಿ. ಈ ಮುಂದಿನ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.



೧. ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಗೋಡೆಯ ಸಮೀಪ ಕಳುಹಿಸಿರಿ.
೨. ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಸಮೀಪ ಕರೆಯಿರಿ.
೩. ಈಗ ನಿವು ಅವನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗಿ ಪುನಃ ಸಮೀಪ ಬನ್ನಿ.
೪. ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಂತರ ಕೆಳಗೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ.
೫. ಗೆಳೆಯನ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಬದಿಗೆ ಹೋಗಿರಿ.



ಯಾವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶವು ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವದಿಲ್ಲ, ಆಗ ಮಾತ್ರ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಛಾಯೆಯ ಸ್ವರೂಪವು ಪ್ರಕಾಶ ಮೂಲ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪರದೆಯ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅಂತರ ಮತ್ತು ದಿಶೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಛಾಯೆಗಳು ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಾಯಂಕಾಲ ಉದ್ದ ಇರುತ್ತವೆ, ಮದ್ಯಾಹ್ನ ಚಿಕ್ಕವು ಇರುತ್ತವೆ. ರಸ್ತೆಯಿಂದ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ಗಿಡಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವದು. ಛಾಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಇವು ಪ್ರಕಾಶ ಮೂಲ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಛಾಯೆಯು ಇವುಗಳ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

## ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

**ಸೂರ್ಯ ಗಡಿಯಾರ:** ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಸ್ತು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಛಾಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮಯ ನಿಶ್ಚಯಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಗಡಿಯಾರ. ಒಂದು ಕೋಲು ಪೃಥ್ವಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಇಟ್ಟು ಕೋಲಿನ ಛಾಯೆಯನ್ನು ದಿವಸದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿ ಕಾಲಮಾಪನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಸೂರ್ಯ ಗಡಿಯಾರ ಜಂತರ ಮಂತರ ನವದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಇದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸರ ಸಿ.ವ್ಹಿ ರಾಮನ ಅವರು ಸಾದರಪಡಿಸಿದ ಪ್ರಕಾಶದ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆ **'ರಾಮನ ಪರಿಣಾಮ'** ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ೧೮ ಫೆಬ್ರುವರಿ ೧೯೨೮ ರಂದು ವಿಶ್ವದ ಎದುರಿಗೆ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿದರು. ಅದರ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ೧೯೮೭ ನೇ ವರ್ಷದಿಂದ ೨೮ ಫೆಬ್ರುವರಿ ಈ ದಿವಸವನ್ನು **'ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನ'** ಎಂದು ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಸ್ವಲ್ಪ ಮೋಜು!

ಛಾಯಾ ನಿರ್ಮಿತಿಯ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕೈ, ಕಾಲು ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಕ್ಷಿ, ಪ್ರಾಣಿ ಇವುಗಳ ಆಕಾರ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

## ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

೧. ಸಾಹಿತ್ಯ:- ಗಾಜಿನ ಗ್ಲಾಸು, ನೀರು, ದೊಡ್ಡ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದ. ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಬರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ಗ್ಲಾಸು ಇಡಿರಿ. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುವುದು?

ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೃತಿಯನ್ನು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಲಕ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲು ಬರುವುದೆ? ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದು ಬರುವದು?

೨. ಸಾಹಿತ್ಯ:- ಸಾಬೂನಿನ ನೀರು, ಸಣ್ಣದಾದ ತಂತಿ.

ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿ ಮಾಡಿರಿ. ಸಾಬೂನಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಊದಿರಿ. ಆಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಗುಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಂದರ ಇಂದ್ರ ಧನುಷ್ಯದ ಬಣ್ಣ ಕಾಣಿಸುವದು.

೩. ಸಿಡಿ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು?

### ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು:

ಬ್ರಿಟಿಶ ಶಾಸಜ್ಞರಾದ ಸರ್‌ಐಸ್ಯಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಅವರು ಒಂದು ಗಡಿಯಾರ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದರ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸಿರು, ನೀಲಿ, ಬೂದು ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಈ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳ ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದರು. ಆ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿ ಜೋರಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದರು. ಆಗ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣಿಸದೆ ಒಂದೇ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಕಾಣಿಸಿತು. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಏಳು ಬಣ್ಣದಿಂದ ತಯಾರಾದದ್ದು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ **'ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಕ್ರ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನ್ಯೂಟನನ ಪ್ರಕಾಶ ಈ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

**ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ಛಾಯೆಯ ಆಕಾರವು ಪ್ರಕಾಶ ಮೂಲ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಛಾಯೆಯು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ನೆರಳು/ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಗಾಬರಿಯಾಗಬಾರದು. ಅದರ ಹಿಂದೆ ಸುಲಭ ವಿಜ್ಞಾನ ಇರುತ್ತದೆ.

**ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?**

- ಪ್ರಕಾಶದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶದ ಉಗಮಸ್ಥಾನ ಅಥವಾ ಮೂಲ ಇರುವದು.
- ಪ್ರಕಾಶದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಗಮಸ್ಥಾನ ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಂಚುಹುಳ ಆಗಿವೆ. ಪ್ರಕಾಶದ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಗಮಸ್ಥಾನಗಳು ಎಂದರೆ ಕಂದಿಲಿ, ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಜ್ಯೋತಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿವೆ.
- ಪ್ರಕಾಶದ ಸಂಕ್ರಮಣವು ಸರಳರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರಕಾಶದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು ಬಂದರೆ, ಆವಸ್ತುವಿನ ನೆರಳು ಅಂದರೆ ಛಾಯೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ.

## ಬಹುಮುಖಿ ....

ವಿಜ್ಞಾನ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಸುಲಭ ಕೆಲವು ಕಠಿಣ. ಅವುಗಳ ಉತ್ತರಗಳು ಎಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವವು? ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಬೀಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಾರದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿರಿ, ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಿರಿ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಪ್ರಚಂಡವಾದ ದೊಡ್ಡ ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರ ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರಿ, ಈಜಾಡಿರಿ.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಿಮಗೆ ಯಾವಾಗಾದರೂ ಮೂಡಿರುವದೇ?

- ಮೇಣಬತ್ತಿ ಆರಿಸುವಾಗ ತುಟಿಗಳನ್ನು ಚೆಂಬುವಿನಂತೆ ಏಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಮೇಣಬತ್ತಿ ಆರಿಸುವಾಗ ನಾವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಊದುತ್ತೇವೆ. ತುಟಿ ಚೆಂಬುವಿನಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹವೆ ಹೊರಬರಲು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹವೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದು ಮೇಣಬತ್ತಿ ಆರುತ್ತದೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

### ೧. ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.

ಅ. ಪ್ರಕಾಶದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಗಮಸ್ಥಾನ --- ಇವೆ.
ಆ. --- ಇವು ಪ್ರಕಾಶದ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ ಆಗಿವೆ.
ಇ. ಲೋಲಕದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಹಾಯ್ದು ಹೋದೆ ಅದು----- ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
ಈ. ಸೂಚಿಛಿದ್ರ ಪ್ರತಿಮಾಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಮೆ --- ಇರುವದು.
ಉ. ಛಾಯೆಯ ನಿರ್ಮಿತಿಯು ಪ್ರಕಾಶದ ಮೂಲದ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ --- ವಸ್ತು ಬರುವದರಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.
ಊ. ಪ್ರಕಾಶ ಮೂಲದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ --- ವಸ್ತು ಬಂದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶ -- ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

(ಪರ್ಯಾಯಗಳು: ಏಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಮೂಲಕ, ಪಾರದರ್ಶಕ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ, ಬಣ್ಣ ಆಕಾರ, ತಿರುವುಮುರುವು, ದೀಪ್ತಿಮಾನ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ.)

### ೨. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತು ದೀಪ್ತಿಮಾನ/ದೀಪ್ತಿಹೀನ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

| ವಸ್ತು | ದೀಪ್ತಿಮಾನ/ದೀಪ್ತಿಹೀನ |
|---|---|
| ಪುಸ್ತಕ | |
| ಹೊತ್ತಿರುವ ಮೇಣದಬತ್ತಿ | |
| ಮೇಣಬಟ್ಟೆ | |
| ಪೆನ್ಸಿಲು | |
| ಪೆನ್ | |
| ಬಲ್ಬು | |
| ಟಾಯರು | |
| ಬ್ಯಾಟರಿ | |

### ೩. ನಾನಾರಿಗೆ ಸರಿ ಹೊಂದುವೆ?

| 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
|---|---|
| ಅ. ಕನ್ನಡಿ | ೧. ದೀಪ್ತಿಹೀನ |
| ಆ. ಮಿಂಚುಹುಳ | ೨. ತಿರುವುಮುರುವು ಪ್ರತಿಮೆ |
| ಇ. ಸೂಚಿ ಛಿದ್ರ-ಪ್ರತಿಮಾಗ್ರಾಹಕ | ೩. ಪರಾವರ್ತನೆ |
| ಈ. ಚಂದ್ರ | ೪. ದೀಪ್ತಿಮಾನ |

### ೪. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಅ. ಛಾಯಾನಿರ್ಮಿತಿಗಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ಸಂಗತಿಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತವೆ?
ಆ. ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?
ಇ. ಛಾಯೆ ಎಂದರೇನು?

### ಉಪಕ್ರಮ:

- ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಕ್ರ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
- ದಿವಸದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಲು ಬರುವದೇ? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ಸರ್. ಸಿ.ವ್ಹಿ ರಾಮನ ಇವರ ಚರಿತ್ರೆ ಮತ್ತು ಶೋಧಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಇರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿರಿ.

❖❖❖

ICNBJX

# ೧೫ ಚುಂಬಕದ ಮೋಜು

## ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧. ಪಿನ್ ಹೋಲ್ಡರನ್ನು ಕೆಳಮುಖ ಮಾಡಿ ಹಿಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವದಿಲ್ಲ, ಏಕೆ?

೨. ಶೀತಕಪಾಟಿನ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚುವಾಗ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಅಂತರದ ಮೇಲಿಂದ ಅದು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪುನಃ ಎಳೆಯದೇ ತೆರೆಯುವದಿಲ್ಲ, ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುವದು?

ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಪಿನ್ ಹೋಲ್ಡರದ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶೀತಕಪಾಟಿನ ಬಾಗಿಲಿನಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಕೂಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೧೫.೧; ಪಿನ್ ಹೋಲ್ಡರ ಮತ್ತು ಶೀತಕಪಾಟು.

## ಚುಂಬಕ ಎಂದರೇನು?

ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಡೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕೆಲ, ಕೋಬಾಲ್ಟನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಚುಂಬಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥದ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ 'ಚುಂಬಕತ್ವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

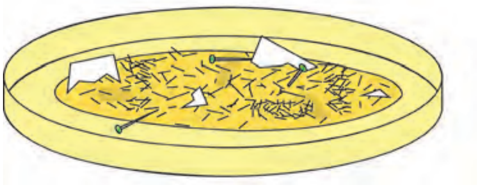
೧೫.೨: ಚುಂಬಕ

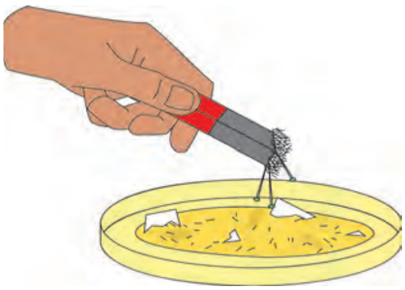
## ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.

೧. ನಿಮ್ಮ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೀಪ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಒಯ್ಯಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಚುಂಬಕ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ? ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿವೆ ? ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ನೀವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು 'ಚುಂಬಕಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ' ಮತ್ತು 'ಚುಂಬಕಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ' ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡಿರಿ.

೨. ಉಸುಕು, ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು, ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊಟ್ಟು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳು, ಸೂಜಿ ಟಾಚಣಿಗಳು ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ . ಚುಂಬಕವನ್ನು ಆ ಮಿಶ್ರಣದೊಳಗಿಂದ ತಿರುಗಿಸಿರಿ.

ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?





೧೫.೩: ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದು.

ಚುಂಬಕಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **'ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚುಂಬಕಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ **'ಅಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ'** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ನಿಕೆಲ, ಈ ಧಾತುಗಳು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ.

### ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು

ಚುಂಬಕದ ಶೋಧದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ದಂತಕಥೆ ಇದೆ. ಗ್ರೀಸ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ 'ಮ್ಯಗ್ನೇಶ' ಹೆಸರಿನ ಒಬ್ಬ ಕುರಿ (ಮೇಯಿಸುವವ ಇದ್ದ) ಕಾಯುವವ ಇರುತ್ತಿದ್ದ. ಒಂದು ದಿವಸ ತನ್ನ ಕುರಿಗಳು ಮೇಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡ. ಮರಳಿ ಎದ್ದು ಹೋಗಬೇಕೆಂದು ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿಂದ ಏಳುವಾಗ, ಏನಾಶ್ಚರ್ಯ! ಅವನ ಕೋಲು ಮತ್ತು ಬೂಟುಗಳು ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಕುಳಿತಿದ್ದವು. ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಬಹಳ ಜೋರು ಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು.

೧೫.೪: ಚುಂಬಕದ ಇತಿಹಾಸ

ಕೋಲಿನ ತುದಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಅವನ ಬೂಟಿನಲ್ಲಿಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಇತರ ಬಂಡೆಗಲ್ಲುಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವನ ಕೋಲು ಮತ್ತು ಬೂಟುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ನಂತರ ಅವನು ಆ ಬಂಡೆಗಲ್ಲನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೆ ತೋರಿಸಿದನು.

ಈ ಶೋಧ ಮಾಡಿರುವ ಕುರಿ ಕಾಯುವವನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆ ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿಗೆ 'ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ' ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್ ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚುಂಬಕವಾಗಿದೆ. ಗ್ರೀಸ ದೇಶದ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಾ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಶೋಧವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ' ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿರಬೇಕು.

**ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಿರಿ.** ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?

ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿನ ತುಂಡನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಉತ್ತರ– ದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯುರೋಪ ಮತ್ತು ಚೀನಾದಲ್ಲಿಯ ಜನರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು . ಅಪರಿಚಿತ ಹೊಸ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ದಿಶೆ ಹುಡುಕಲು ಈ ಬಂಡೆಯ ಉಪಯೋಗ ಆಗತೊಡಗಿತು. ಈ ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿಗೆ **'ಲೋಡಸ್ಟೋನ'** ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಬಂಡೆಯಿಂದ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಯಿತು.

ಚುಂಬಕ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ 'ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಚುಂಬಕ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಚುಂಬಕಗಳು ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

೧೫.೫: ವಿವಿಧ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಚುಂಬಕಗಳು

ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕ, ಬಿಲ್ಲೆಯಾಕಾರದ ಚುಂಬಕ, ನಾಲಾಕೃತಿ ಚುಂಬಕ, ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚುಂಬಕ, ದಂಡಗೋಲಾಕಾರ ಅದರಂತೆ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರದ ಬಟನಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಚುಂಬಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

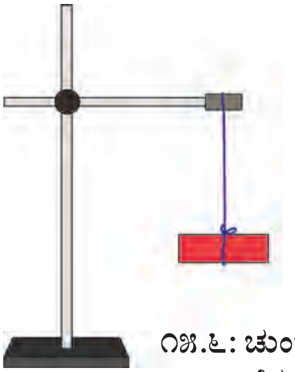
## ಚುಂಬಕತ್ವ

ಚುಂಬಕವು ಇಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಕಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ, ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಖಾನೆ, ಬಂದರು, ಕಸದ ಡಿಪೋ ಇಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ರೇನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಶಕ್ತಿ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುವದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವದು.

## ಚುಂಬಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

**ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ.**

೧. ವರ್ಗದಲ್ಲಿ /ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದಿಶೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದು ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ಒಂದು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಗೆ ತೂಗು ಹಾಕಿರಿ. ಚುಂಬಕವು ಯಾವ ದಿಶೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆದಿಡಿರಿ. ಪುನಃ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿರಿ. ಈಗ ಚುಂಬಕ ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೇಲೆ ದಿಶೆ ನೋಂದಿಸಿರಿ. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಲ ಮಾಡಿರಿ.



೧೫.೬: ಚುಂಬಕೀಯ ದಿಶೆಗಳು

ಇದರಿಂದ ಏನು ತಿಳಿದುಬರುವದು?

ಚುಂಬಕದ ಯಾವ ತುದಿಯು ಉತ್ತರ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೋ ಅದಕ್ಕೆ 'ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ' ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು 'N' ನಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು 'S' ಅಕ್ಷರದಿಂದ ದರ್ಶಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಚುಂಬಕವು ಪ್ರತಿವೇಳೆ ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಇರುತ್ತದೆ.**

೨. ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ . ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಪಟ್ಟಿಚುಂಬಕ ತಿರುಗಿಸಿರಿ. ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಎತ್ತಿರಿ.

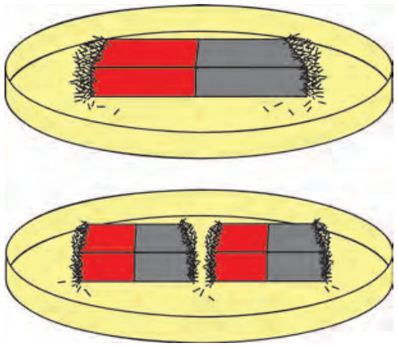
೧೫.೭: ಚುಂಬಕದ ಚುಂಬಕೀಯ ಶಕ್ತಿ

ಏನು ತಿಳಿದುಬರುವದು?

ಚುಂಬಕದ ಯಾವ ಬದಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ? ಯಾವ ಬದಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ?

ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನು ಹೇಳಬಹುದು?

**ಚುಂಬಕೀಯ ಶಕ್ತಿಯು ಅದರ ಎರಡು ತುದಿ ಅಂದರೆ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದೆ**



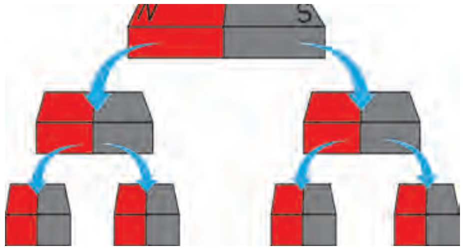
೧೫.೮: ಚುಂಬಕದ ಧ್ರುವಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

೩. ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಚೂರಿಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಲು ಬರುವಂತಹ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚುಂಬಕ ಇಡಿರಿ. ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವದು ಕಾಣಿಸುವದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಎರಡು ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಂಡನ್ನು ಎತ್ತಿ ನೋಡಿರಿ.

ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

**ಚುಂಬಕದ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಮಾಡಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಒಂದೇ ಚುಂಬಕದ ---- ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ----- ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.**

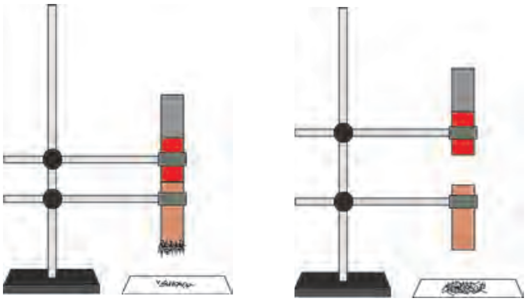



೧೫.೯: ಚುಂಬಕದಿಂದ ಚುಂಬಕ ನಿರ್ಮಿತಿ

೪. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಚುಂಬಕದ ಕೆಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಕಬ್ಬಿಣ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಮೀಪ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತನ್ನಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಹಾಕಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಚುಂಬಕ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದರೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೆ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಚೂರುಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ.



೧೫.೧೦: ಪ್ರವರ್ತಿತ ಚುಂಬಕತ್ವ

**ಚುಂಬಕದ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ ತಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಚುಂಬಕತ್ವ ಪ್ರಾಪ್ತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚುಂಬಕತ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರವರ್ತಿತ ಚುಂಬಕತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

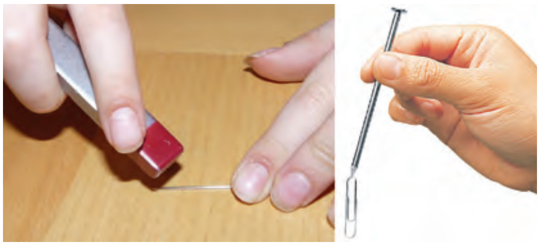
೫. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಗೆ ತೂಗು ಹಾಕಿರಿ. ಅದು ಸ್ಥಿರವಾಗಲು ಬಿಡಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ತೂಗುಹಾಕಿದ ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದ ಸಮೀಪ ತನ್ನಿರಿ.ಏನಾಗುವದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಚುಂಬಕದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಮಾಡಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

**ಚುಂಬಕದ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ.**

೧೫.೧೧: ಚುಂಬಕದಲ್ಲಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆ, ನಿರಾಕರ್ಷಣೆ

೬. ಒಂದು ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಮೊಳೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಮೊದಲ ತುದಿಯಿಂದ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯವರೆಗೆ ಒರೆಸುತ್ತ ಇರಿ. ಹೀಗೆ ೭-೮ ಸಲ ಮಾಡಿರಿ. ಈಗ ಆ ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಮೊಳೆಯ ಸಮೀಪ ಟಾಚನಿಗಳನ್ನು ತನ್ನಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸುವದು?

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕತ್ವ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಚುಂಬಕತ್ವಕ್ಕೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಚುಂಬಕತ್ವ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಪ್ರಕಾರದ ಚುಂಬಕತ್ವಕ್ಕೆ **ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಚುಂಬಕತ್ವ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಪ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕತ್ವ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.



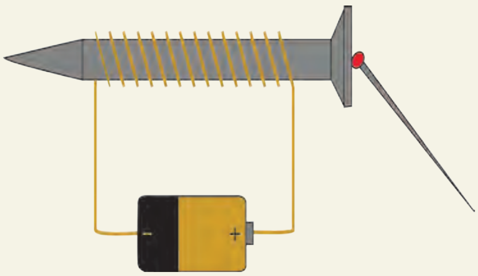
೧೫.೧೨: ಕೃತ್ರಿಮ ಚುಂಬಕ

## ಸ್ವಲ್ಪ ಮೋಜು!

**ವಿದ್ಯುತ್‌ಚುಂಬಕ ತಯಾರಿಸಿರಿ.**

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಅಂದಾಜು ೧೦ ಸೆಂ ಮೀ. ಉದ್ದದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆ, ೧ ಮೀಟರ ಉದ್ದದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ೧ ಬ್ಯಾಟರಿ, ಟಾಚನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಚುಂಬಕೀಯ ವಸ್ತು .

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮೊಳೆಯ ಸುತ್ತಲು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿರಿ. ತಂತಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಈಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಯ ಸಮೀಪ ಟಾಚನಿಗಳನ್ನು ತನ್ನಿರಿ. ಏನಾಗುವದು?




೧೫.೧೩: ವಿದ್ಯುತ್‌ಚುಂಬಕ

ಈ ಕೃತಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ತಿಳಿದುಬರುವದೇನೆಂದರೆ ಟಾಚಣಿಗಳು ಮೊಳಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೋಡಿರಿ. ಮೊಳಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಟಾಚಣಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಯಿತು? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಮೊಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕತ್ವ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಚುಂಬಕತ್ವ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಚುಂಬಕಗಳಿಗೆ **ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕವು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಚುಂಬಕ ಆಗಿದೆ.

**೧೫.೧೪: ವಿದ್ಯುತ್‌ಚುಂಬಕದ ಉಪಯೋಗ**

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವವನ್ನು ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಪಿನಹೋಲ್ಡರ ಅಥವಾ ಕಪಾಟಿನ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಹಚ್ಚಿರುವ ಚುಂಬಕ ಇವು ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕವನ್ನು ನಿಕೆಲ, ಕೋಬಾಲ್ಟ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಲ್ನಿಕೊ ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ನಿಕೆಲ, ಕೋಬಾಲ್ಟ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಇದೆ.

ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಘಂಟೆ, ಕ್ರೇನ್, ಪಾಟ ಇಂತಹ ಉಪಕಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವದ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

### ವಿಜ್ಞಾನದ : ಚಮತ್ಕಾರ

**೧೫.೧೫: ಮ್ಯಾಗಲೆವ್ಹ ಟ್ರೇನ್**

ಮ್ಯಾಗಲೆವ್ಹ ಟ್ರೇನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವದಮತ್ತು ಚುಂಬಕದ ನಿರಾಕರ್ಷಣೆ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಮಾಗುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕದ ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಟ್ರೇನ ಮತ್ತು ರೈಲು ಪಟ್ಟಿ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಸರ್ವಾಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ರೈಲು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಎರಡು ಬದಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿರುವ ಚುಂಬಕ ಅದು ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮ್ಯಾಗಲೆವ್ಹ ಟ್ರೇನ್ ಹೇಗೆ ಓಡುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ನೋಡಲು www.youtube.com ಮೇಲೆ Maglev.train ಎಂದು ಬರೆದು ಕ್ಲಿಕ ಮಾಡಿರಿ.

### ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು

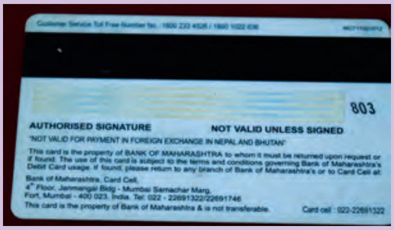
ಮೈಕಲ್ ಫೇರಡೆ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಚುಂಬಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಾಣದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಕಸಿತ ಮಾಡಿದರು.

ಬಡ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ವ್ಯಾಪಾರಿಯ ಕಡೆಗೆ ಮೈಕೆಲ ಫೆರಡೆಯವರಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿರುವುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಯಿತು. ಅವರು ಲಂಡನ್‌ದ ರಾಯಲ್ ಇನ್ ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟನಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರು. ಫೆರಡೆಯವರ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಅಸಂಖ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

## ನಿಮಗೆ ಇದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ATM ಕಾರ್ಡ್, ಕ್ರೆಡಿಟ್ ಕಾರ್ಡ್, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥದ ಪಟ್ಟಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರದ ಹಾರ್ಡ್ ಡಿಸ್ಕ್, ಆಡಿಯೋ, ವ್ಹಿಡಿಯೋ, ಟೇಪ್, ಸಿಡಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು (Data) ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.




## ಚುಂಬಕತ್ವವು ಹೇಗೆ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ?

ಚುಂಬಕವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಎಸೆದರೆ, ಒಡೆದು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡು ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವ ನಷ್ಟ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಇಡುವದು ಮಹತ್ವವಾಗಿದೆ. ಚುಂಬಕ ಪಟ್ಟಿ ಇಡುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೃದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಡೆತ -ಬಡೆತ, ತಾಪಮಾನ , ದುರ್ಬಳಕೆ ಇವುಗಳಂತಹ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಚುಂಬಕದ ಚುಂಬಕತ್ವದ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೃದು ಕಬ್ಬಿಣದ/ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಪಟ್ಟಿಗೆ '**ಚುಂಬಕ ರಕ್ಷಕ**' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೧೫.೧೬ ಚುಂಬಕ ರಕ್ಷಣದ ಮಾರ್ಗ

### ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವಿಧ ಶೋಧ ಅದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗಿರುವ ಜ್ಞಾನ, ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳು ಇವು ಎಲ್ಲವು ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಇವೆ. ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಹತ್ವದ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಕೃತಿ ಮಾಡುವಾಗ ನಾವು ಕಾಳಜಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಅವಶ್ಯಕ ಇದೆ. ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

### ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?

- ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕೆಲ, ಕೋಬಾಲ್ಟ ಇವು ಚುಂಬಕೀಯ ಧಾತು ಆಗಿವೆ.
- ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಉಳಿಯುವದು. ಧ್ರುವಗಳ ಸಮೀಪ ಸರ್ವಾಧಿಕ ಚುಂಬಕತ್ವ ಇರುವುದು ಚುಂಬಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ಚುಂಬಕದ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವವು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಆಗಿದೆ.

## ಬಹುಮುಖಿ.....

ನಮ್ಮ ಜೀವನವು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಶೋದನೆಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನನಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾಗಲು ಬರುವದೇ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು.

ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಓದಿರಿ. ಅವುಗಳನುಸಾರ ಕೃತಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ಕೃತಿ ಮಾಡುವಾಗ ಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗ ಆರಿಸಿರಿ ನೋಡಿರಿ. ಯಾವ ಅನುಭವ ಆಗುವದು?

# ಅಭ್ಯಾಸ

## ೧. ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

ಅ. ಪದಾರ್ಥವು ಚುಂಬಕೀಯ ಇದೆ ಅಥವಾ ಅಚುಂಬಕೀಯ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸುವದಿದೆ.

ಆ. ಚುಂಬಕಕ್ಕೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವದಿದೆ.

ಇ. ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವದಿದೆ.

## ೨. ಯಾವ ಚುಂಬಕ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ?

ಅ. ಕಸದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವದಿದೆ?

ಆ. ನೀವು ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ದಾರಿ ತಪ್ಪಿರುವಿರಿ.

ಇ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಕಿಟಕಿಯ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದು ಮುಚ್ಚಿ ಬಡಿಯುತ್ತಿದೆ.

## ೩. ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಿಧಾನ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ.

ಅ. ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದ ನಡುವೆ ದಾರ ಕಟ್ಟಿ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿನ ಹುಕ್ಕಿಗೆ ತೂಗು ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ---- ಧ್ರುವದ ದಿಶೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗುವದು.

(ದಕ್ಷಿಣ, ಉತ್ತರ, ಪೂರ್ವ,ಪಶ್ಚಿಮ)

ಆ. ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಚುಂಬಕದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮುರಿದು ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ತುಂಡು ಮಾಡಿದಾಗ----ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಒಟ್ಟು----- ಧ್ರುವ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

(೬,೩,೨)

ಇ. ಚುಂಬಕದ --- ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ನಿರಾಕರ್ಷಣೆ ಇರುವದು. ಅದರ -- ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(ವಿಜಾತಿಯ, ಸಜಾತಿಯ)

ಈ. ಚುಂಬಕದ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ ತಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ---- ಪ್ರಾಪ್ತ ಆಗುತ್ತದೆ.

(ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕತ್ವ, ಪ್ರವರ್ತಿತ ಚುಂಬಕತ್ವ)

ಉ. ಒಂದು ಚುಂಬಕವು ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆ ತುಂಡು --- ಇರಬೇಕು.

(ಕಬ್ಬಿಣ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಧಾತು , ಚುಂಬಕ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ತುಂಡು, ಅಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ)

ಊ. ಚುಂಬಕ--- ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ.

(ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ, ದಕ್ಷಿಣ-ಉತ್ತರ)

## ೪. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕ ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಆ. ಚುಂಬಕದ ಗುಣಧರ್ಮ ಬರೆಯಿರಿ.

ಇ. ಚುಂಬಕದ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಉಪಯೋಗ ಬರೆಯಿರಿ.

### ಉಪಕ್ರಮ:

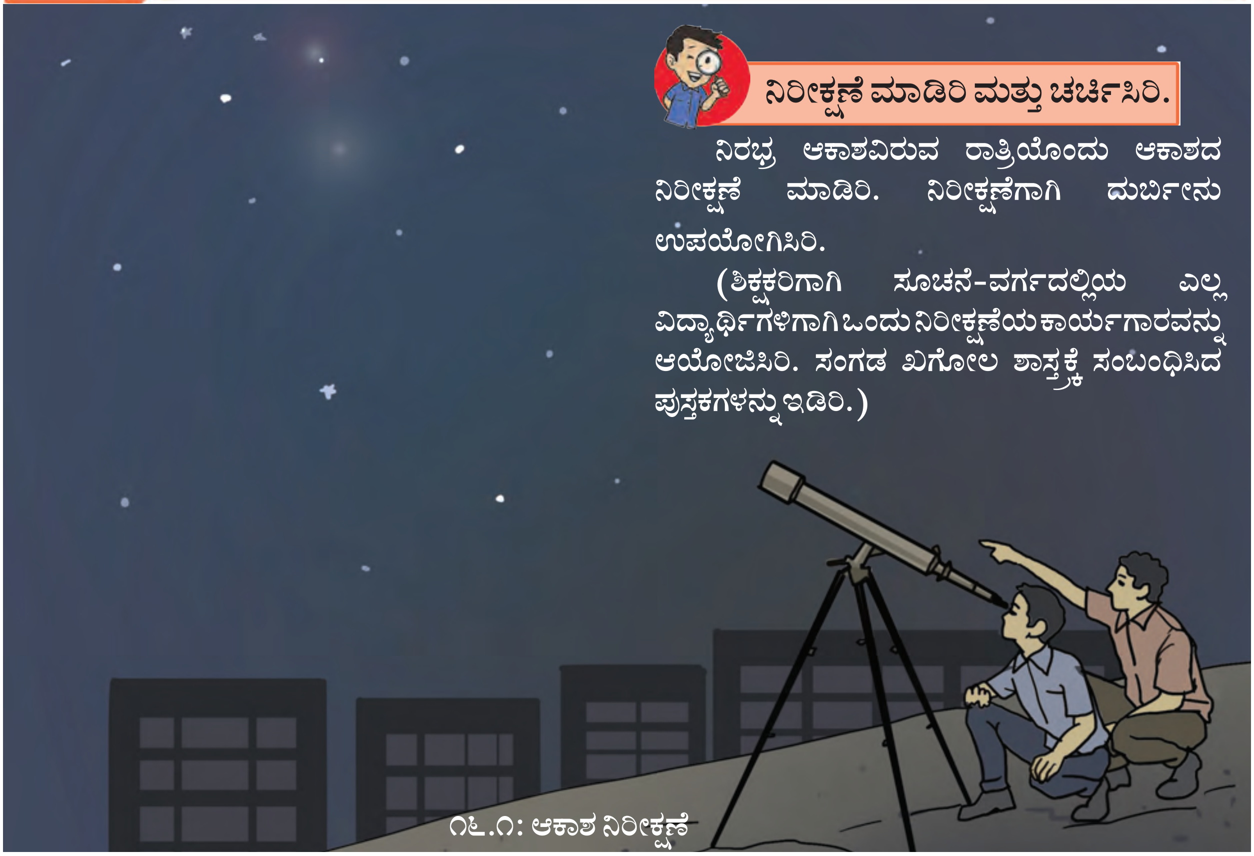
- ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಚುಂಬಕ ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

# ೧೬ ವಿಶ್ವದ ಅಂತರಂಗ

**ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.**

ನಿರಭ್ರ ಆಕಾಶವಿರುವ ರಾತ್ರಿಯೊಂದು ಆಕಾಶದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ದುರ್ಬೀನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.

(ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಸೂಚನೆ-ವರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಒಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯಗಾರವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ. ಸಂಗಡ ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಇಡಿರಿ.)



೧೬.೧: ಆಕಾಶ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ

ಸರ್ವಧಾರಣವಾಗಿ ನಿರಭ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕತ್ತಲೆಯ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ಪಸರಿಸಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ಹೊಗೆಯ ಪಟ್ಟಿ ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವದು. ಇದೇ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ ಆಗಿದೆ. ಅದನ್ನು 'ಮಂದಾಕಿನಿ' ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಸಂಖ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗ್ರಹ ಮಾಲಿಕೆ ಇವುಗಳ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆ ಯಾವ ದೀರ್ಘಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ ಯಾವ ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಇದೆಯೋ ಆ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ 'ಸ್ಥಾನಿಕ ದೀರ್ಘಿಕೆ ಸಮೂಹ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳು ಇವೆ.

ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕ ಅದರಂತೆ ಆಕಾರದಿಂದ ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ, ತೇಜೋಮೇಘ, ವಾಯುವಿನ ಮೋಡ, ಧೂಳುಗಳ ಮೋಡ, ಮೃತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಹೊಸದಾಗಿ ಜನ್ಮವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಇವೆ. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಸಮೀಪ ಇರುವ ಎರಡನೆಯ ದೀರ್ಘಿಕೆಯನ್ನು 'ದೇವಯಾನಿ' ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಸಂಖ್ಯಾ ದೀರ್ಘಿಕೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅವಕಾಶ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳ ಸಮಾವೇಶ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

೧೬.೨: ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ

೧೬.೩: ದೇವಯಾನಿ ದೀರ್ಘಿಕೆ

ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ - ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳ ಅವುಗಳ ಆಕಾರದ ಮೇಲಿಂದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೧೬.೪: ವಿವಿಧ ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳು

ಎಡವಿನ ಹಬಲ ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಇತರ ಅನೇಕ ದೀರ್ಘಿಕ ಇರುವದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿದರು. ಅಮೇರಿಕೆಯ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ೧೯೯೦ ರಲ್ಲಿ 'ಹಬಲ' ದುರ್ಬಿನವನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಪ್ರಕಾಶ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಮತ್ತು ವರ್ಣಪಟ ದೊರಕಿಸುವ ಕೆಲಸ ಅದರಿಂದ ಸುಲಭ ಆಗಿದೆ.

೧೬.೫: ಹಬಲ ದುರ್ಬೀನು

## ನಕ್ಷತ್ರಗಳು

ರಾತ್ರಿಯ ನಿರಭ್ರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುವ ಸಾವಿರಾರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಘಟಕ ಆಗಿವೆ. ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತೇಜಸ್ವಿಯಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ, ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಸುಕಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀಲಿ, ಬಿಳಿಯ, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಸ್ವಂತದ ತೇಜಸ್ಸು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಧೂಳೀಕಣ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳ ಮಹಾಪ್ರಚಂಡ ತೇಜೋಮಯ ಮೋಡಗಳ ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನ್ಮ ಆಗಿವೆ.

೧೬.೬: ತೇಜೋ ಮೇಘ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು ೩೫೦೦°C ದಿಂದ ೫೦೦೦೦°C ಮರ್ಯಾದೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾರಗಳು

- **ಸೂರ್ಯ ಸದೃಶ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು:** ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಕಾರ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಅಧಿಕ ಇರುವದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಧಿಕ ಇರುವದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಿತ್ರ, ವ್ಯಾಧ, ಇತ್ಯಾದಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು.
- **ಕೆಂಪು ರಾಕ್ಷಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು:** ಇವುಗಳ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು ೩೦೦೦°C ಯಿಂದ ೪೦೦೦°C ಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ತೇಜಸ್ವಿತೆಯು ಸೂರ್ಯನ ೧೦೦ ಪಟ್ಟು ಇರುವದು. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವ್ಯಾಸ ಸೂರ್ಯನ ಸುಮಾರು ೧೦ ರಿಂದ ೧೦೦ ಪಟ್ಟು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು ಇರುತ್ತದೆ.
- **ಮಹಾರಾಕ್ಷಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು:** ಇವು ಕೆಂಪು ರಾಕ್ಷಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವು ಮತ್ತು ತೇಜಸ್ವಿ ಇರುತ್ತವೆ. ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು ೩೦೦೦°C ನಿಂದ ೪೦೦೦°C ದಷ್ಟು ಇರುವದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸ ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.
- **ಜೊತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು:** ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಜೊತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಗಿವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪರಸ್ಪರರ ಸುತ್ತಲು ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಪರಸ್ಪರರ ಸುತ್ತಲೂ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.
- **ರೂಪವಿಕಾರಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು:** ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತೇಜಸ್ಸು ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಸ್ಥಿರ ಇರುವದಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಕುಂಚನ-ಪ್ರಸರಣ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರವು ಪ್ರಸರಣ ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ತೇಜ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅದರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಅದು ಅಧಿಕ ತೇಜಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರ.

### ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.

ನಾಸಾ (NASA), ಇಸ್ರೋ (ISRO) ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಂಕೇತ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ www.nasa.gov ಮತ್ತು www.isro.gov.in ಭೇಟಿ ನೀಡಿರಿ. ವಿಶ್ವಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಇಂದಿನ ಮಾಹಿತಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

### ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

೧. ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು?
೨. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ?
೩. ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಹಗಳು ಇವೆ?
೪. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಏನು ಇದೆ?

ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಪೃಥ್ವಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಇವು ಅಂತರ್ಗ್ರಹ ಇವೆ. ಗುರು , ಶನಿ, ಯುರೇನಸ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್ ಇವು ಎಲ್ಲವು ಬಹಿರ್ಗ್ರಹ ಇವೆ. ಬಹಿರ್ಗ್ರಹ ಸುತ್ತಲು ಬಳೆ ಇವೆ. ಎಲ್ಲ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಗಳ ಕವಚ ಕಠಿಣ ಇರುತ್ತದೆ, ಬಹಿರ್ಗ್ರಹಗಳ ಬಾಹ್ಯಾವರಣ ವಾಯು ರೂಪ ಇರುತ್ತದೆ.

## ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆ

ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹ,ಲಘುಗಳ, ಧೂಮಕೇತು, ಉಲ್ಕೆ ಇವುಗಳ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತದೆ.ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಈ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ನೋಡಲು ಬರುವದು.

## ಸೂರ್ಯ

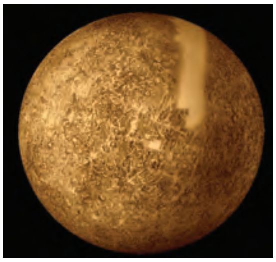
ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷತ್ರ ಆಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು ಸುಮಾರು ೬೦೦೦°C ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಆಕಾರವು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕಾರದ ೧೩ ಲಕ್ಷ ಗ್ರಹಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಕಾರಣ ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ವ್ಯಾಸ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ೧೩,೯೨,೦೦೦ ಕಿಮೀ ನಷ್ಟು ಇದೆ. ಸೂರ್ಯನು ಸ್ವಂತದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುತ್ತ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆ ಸಹ ತಿರಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯ

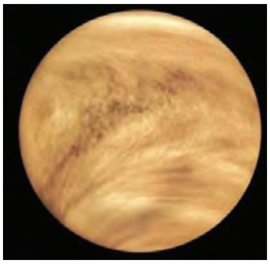
### ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಹಗಳ ಮಾಹಿತಿ

| ಗ್ರಹಗಳ ಹೆಸರು | ಗೊತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ | ಅಕ್ಷದ ಕಲನೆ (ಅಂಶ) | ಪರಿವಲನ ಕಾಲ★ | ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲ★ | ಚುಂಬಕತ್ವ | ವಾತಾವರಣ | ಬಳೆ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ಬುಧ | ೦ | ೦.೦೧ | ೫೮.೬೫ದಿವಸ | ೮೮ ದಿವಸ | ಇಲ್ಲ | ಇಲ್ಲ | ಇಲ್ಲ |
| ಶುಕ್ರ | ೦ | ೧೭೭.೨ | ೨೪೩.೦೦ದಿವಸ | ೨೨೫ದಿವಸ | ಇಲ್ಲ | ಇದೆ | ಇಲ್ಲ |
| ಪೃಥ್ವಿ | ೧ | ೨೩.೫ | ೨೪ಗಂಟೆ | ೧ವರ್ಷ(೩೬೫ದಿವಸ) | ಇದೆ | ಇದೆ | ಇಲ್ಲ |
| ಮಂಗಳ | ೨ | ೨೫.೨ | ೨೪ಗಂಟೆ ೩೭ಮೀ | ೧.೮೮ವರ್ಷ | ಇಲ್ಲ | ಇದೆ | ಇಲ್ಲ |
| ಗುರು | ೬೪ | ೩.೧ | ೯ಗಂಟೆ ೫೬ ಮೀ | ೧೧.೮೭ವರ್ಷಗಳು | ಇದೆ | ಇದೆ | ಇದೆ |
| ಶನಿ | ೩೩ | ೨೬.೭ | ೧೦ಗಂಟೆ೪೦ಮೀ | ೨೯ ವರ್ಷಗಳು | ಇದೆ | ಇದೆ | ಇದೆ |
| ಯುರೇನಸ | ೨೭ | ೯೭.೯ | ೧೭ಗಂಟೆ೨೪ಮೀ | ೮೪.೦೦ವರ್ಷಗಳು | ಇದೆ | ಇದೆ | ಇದೆ |
| ನೆಪ್ಚೂನ್ | ೧೩ | ೨೮.೮ | ೧೬ಗಂಟೆ ೧೧ಮೀ | ೧೬೪.೦೦ವರ್ಷಗಳು | ಇದೆ | ಇದೆ | ಇದೆ |

**ಬುಧ** : ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಸಮೀಪದ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ಇರುವಾಗ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಕೇವಲ ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಾಯಂಕಾಲ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಕಾಪಾತ ದಿಂದಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಮುಖದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವ ತಗ್ಗುಗಳು ನೋಡಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಎಲ್ಲವುಕ್ಕಿಂತ ವೇಗವಾದ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ.



**ಶುಕ್ರ** : ಸೂರ್ಯಮಾಲೆ ಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲವುಕ್ಕಿಂತ ತೇಜಸ್ವಿ ಗ್ರಹ ಇದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಮೊದಲು ಪೂರ್ವದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ನಂತರ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಿಗುವದು. ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸ್ವತಃ ಸುತ್ತಲು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹವು ಎಲ್ಲವುಕ್ಕಿಂತ ತಪ್ತ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ.



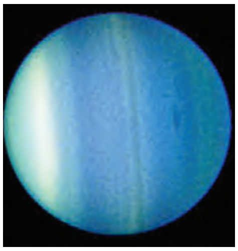
**ಪೃಥ್ವಿ**: ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಮೂರನೆಯ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಹೊರತಾಗಿ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿ ಇಲ್ಲ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಸ್ವತಃ ಚುಂಬಕ ಇರುವದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇದೆ. ಈ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ಕಿರಣಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಧ್ರುವೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳುತ್ತವೆ.

**ಮಂಗಳ** : ಇದು ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ಮಂಗಳದ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು ವರ್ಣ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಗ್ರಹ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ 'ಆಲಿಂಪಸ ಮಾನ್ಸ' ಎಂಬ ಪರ್ವತ ಇದೆ.

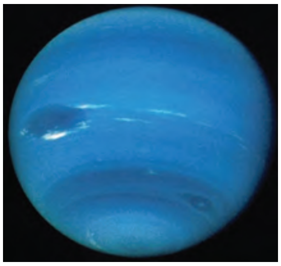
**ಗುರು** : ಸೂರ್ಯಮಾಲೆ ಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ ಎಂದರೆ ಗುರು. ಗುರು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೩೯೭ ಪೃಥ್ವಿಗೋಲಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಗುರುಗ್ರಹವು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಂಡವಾಗಿದ್ದರೂ ಸ್ವತಃದ ಸುತ್ತಲು ಬಹಳ ವೇಗದಿಂದ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಚಂಡ ಬಿರುಗಾಳಿಗಳು ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ 'ಬಿರುಗಾಳಿ ಗ್ರಹ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಶನಿ** : ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಆರನೆಯ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹನಂತರ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ಶನಿಯು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಕಾರಣ ಅದರ ಸುತ್ತಲು ಬಳೆಗಳು ಇವೆ. ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ೯೫ ಪಟ್ಟಿನಷ್ಟು ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಶನಿಗ್ರಹವನ್ನು ಬಿಸಾಕಿದರೆ ಅದು ತೇಲಾಡುತ್ತ ಉಳಿಯುವದು.

**ಯುರೇನಸ** : ಸೂರ್ಯಮಾಲೆ ಯಲ್ಲಿಯ ಏಳನೆಯ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹವನ್ನು ದುರ್ಬಿನು ಇಲ್ಲದೆ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಯುರೇನಸ ಗ್ರಹದ ಅಕ್ಷ ಬಹಳ ಒಲೆ ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಉರುಳಾಡುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.



**ನೆಪ್ಚೂನ್** : ಸೂರ್ಯ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಎಂಟನೆಯ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಋತು ೪೧ ವರ್ಷದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.



*ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿವಲನ, ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲದ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಪುಟ ೧೧೪)

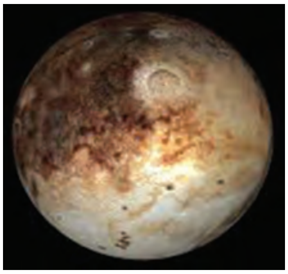
**ಉಪಗ್ರಹ** : ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲು ಸುತ್ತುವ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ 'ಉಪಗ್ರಹ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಹಗಳಂತೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸಹ ಸ್ವತಃದ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸ್ವತಃ ದ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರ ಪೃಥ್ವಿಯ ಉಪಗ್ರಹ ಇದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣ ಇಲ್ಲ. ಬುಧ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಈ ಗ್ರಹಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹ ಇವೆ. ಚಂದ್ರನ ಭ್ರಮಣಕಾಲ ಮತ್ತು ಪರಿವಲನ ಕಾಲ ೨೭.೩ ದಿವಸ ಇವೆ.

**ಚಂದ್ರ**

**ಲಘುಗ್ರಹ** : ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಹಗಳು ತಯಾರಾಗುವಾಗ ಗ್ರಹ ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ 'ಲಘುಗ್ರಹ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಈ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಲಘುಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

**ಲಘುಗ್ರಹ**

**ಬಟು ಗ್ರಹ** : ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರದ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಟುಗ್ರಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ಲೂಟೋ ನಂತಹ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಬಟುಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತವೆ. ಪ್ಲೂಟೋಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತು ಹಾಕಲು ೨೪೮ ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಿವಲನಕ್ಕಾಗಿ ೬.೩೮ ದಿವಸಗಳು ತಗಲುತ್ತವೆ.



**ಪ್ಲೂಟೋ**

**ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ.**

೧. ನಮಗೆ ಚಂದ್ರದ ಒಂದೇ ಬದಿ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುವದು?
೨. ಯಾವ ಗ್ರಹದ ದಿವಸ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ?

**ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.**

ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಲಘುಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಬಟುಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

**ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!**

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಸಾಯಂಕಾಲ ಅಥವಾ ಮುಂಜಾನೆ ಬಾಲವುಳ್ಳ ದೊಡ್ಡ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತು ನೋಡಿರುವಿರಾ? ಅದಕ್ಕೆ ಏನೆನ್ನುತ್ತಾರೆ?

## ಧೂಮಕೇತು

ಧೂಮಕೇತು ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವ ಉಲ್ಕಾ ಶಿಲೆ ಗೋಲವಾಗಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುವು ಧೂಳು ಮತ್ತು ಬರ್ಫುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯ ಒಂದು ಘಟಕ ಆಗಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸಮೀಪ ಬರುವದು ಎಂದರೆ ಬಹಳ ಪೂರ್ವಕಾಲದಿಂದ ಅಶುಭ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ಇರುವಾಗ ಅವು ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದ ಕಾರಣ ಅವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಧೂಳಿಕಣಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ದ್ರವ್ಯವು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಉದ್ದವಾದ ಗರಿಗಳ ಹಾಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ದೀರ್ಘ ಲಂಬವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದಾಗಿ ಅವು ಕ್ವಚಿತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಕಾಲದ ನಂತರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗಿಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತು**: ಈ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲು ಎರಡು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವದು.

**ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತು**: ಈ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲು ಎರಡು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವದು.

## ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

೧೯೧೦,೧೯೮೬ ಈ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೆಲೆಯ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪುನರಾಗಮನ ಆಗಿತ್ತು. ಹೆಲೆಯ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕೇಂದ್ರಭಾಗ ೧೬ ಕಿ.ಮೀ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ೭.೫ ಕಿ.ಮೀ ಅಗಲ ಇರುವದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಹೆಲೆಯ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲು ೭೬ ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

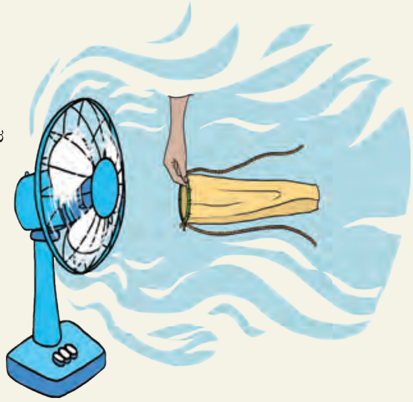
ಹೆಲೆಯ ಧೂಮಕೇತು

## ಸ್ವಲ್ಪ ಮೋಜು!

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಟೇಬಲ ಫ್ಯಾನ, ಬಳೆ, ಹಗುರವಾದ ಬಟ್ಟೆ, ಸುತಳಿ, ದಾರ

೧. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಳೆಗೆ ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊಲೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಬಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದದಷ್ಟು ಸುತಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಳೆಗೆ ಕಟ್ಟಿರಿ.

೨. ಈಗ ಈ ಬಳೆಯನ್ನು ಟೇಬಲ ಫ್ಯಾನದ ಎದುರಿಗೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನ ಚಾಲು ಮಾಡಿರಿ.



### ಹೀಗೆ ಆಗಿ ಹೋದರು .

ಫ್ರೆಡ ವ್ಹಿಪಲ ಎಂಬ ಖಗೋಲ ನಿರೀಕ್ಷಕನು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ರಚನೆಯು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಬರ್ಫನಂತಹ ಘಟಕಗಳ ಸಮೂಹದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ೧೯೫೦ ರವರೆಗೆ ಅವನು ೬ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದನು. ಈ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ 'ಡರ್ಟಿ ಸ್ನೋಬಾಲ' ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

## ಉಲ್ಕೆ

ಕೆಲವೊಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಆಕಾಶದಿಂದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಕಡಿದು ಬೀಳುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಗೆ ಉಲ್ಕಾಪಾತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಎಂದರೆ ಲಘುಗ್ರಹಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಳಗಿನಿಂದ ಬರುವ ಶಿಲಾಖಂಡ ಇರುತ್ತವೆ. ಮಾತ್ರ ಆ ಚಿಕ್ಕ ಶಿಲಾಖಂಡಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗ ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸುಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **ಉಲ್ಕೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವುಸಲ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಪೂರ್ಣತಃ ಸುಟ್ಟುಹೋಗದೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ **ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ** ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿಯ ಲೋಣಾರ ಸರೋವರವು ಹೀಗೆಯೇ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಯ ಆಘಾತದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯಂತೆ ಇತರ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಹ ಉಲ್ಕಾಪಾತ ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಶಿಲಾಪಾತ ಆಗುತ್ತವೆ.

**ಇದನ್ನೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.**

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳ ಹಿಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಇರುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತು, ಉಲ್ಕೆ ಬೀಳುವದು, ಗ್ರಹಣ ಆಗುವದು, ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯದಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಂಧಶ್ರದ್ಧೆ ಇಡಬಾರದು ಮತ್ತು ಅಂಜಬಾರದು.

**ನಾವು ಏನು ಕಲಿತೆವು?**

- ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ದೀರ್ಘಿಕೆಗಳು ಇವೆ. ಸೂರ್ಯಮಾಲೆ, ವಿವಿಧ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮೂಹಗಳು ಇವು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಭಾಗ ಆಗಿವೆ.
- ಸೂರ್ಯನಂತಹ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.
- ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಇದ್ದು ಕೆಲವುಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರ ಇದ್ದರೆ ಕೆಲವುಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರ ಇಲ್ಲ.
- ಧೂಮಕೇತುವಿನ ರಚನೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಇದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

IH6ZN8

## ಅಭ್ಯಾಸ

**೧. ನಮ್ಮನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.**

ಅ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನ್ಮ ಸ್ಥಾನ
ಆ. ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ
ಇ. ನಮ್ಮ ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ಆಕಾಶಗಂಗೆ
ಈ. ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ತೇಜಸ್ವಿ ಗ್ರಹ
ಉ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಗ್ರಹ ಇರುವ ಗ್ರಹ
ಊ. ನಮಗೆ ಒಂದೂ ಉಪಗ್ರಹ ಇಲ್ಲ.
ಎ. ನನ್ನ ಪರಿವಲನ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಇದೆ.
ಏ. ನಾನು ಬಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸುತ್ತಾಡುತ್ತೇನೆ.

**೨. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ತುಂಬಿರಿ.**

ಅ. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯು ಯಾವ ಇತರ ದಿರ್ಘಿಕೆಗಳು ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಇದೆಯೋ, ಆ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ---- ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
ಆ. ಧೂಮಕೇತುವು---ನಿಂದ ತಯಾರಾದುದು ಇರುತ್ತದೆ..
ಇ. ---- ಗ್ರಹವು ಉರುಳುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.
ಈ. ---- ಬಿರುಗಾಳಿ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ.
ಉ. ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರವು ---- ನಕ್ಷತ್ರದ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿದೆ.

**೩. ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳು ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಎಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿರಿ. ತಪ್ಪು ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಸಮೀಪ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ.
ಆ. ಬುಧ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಗ್ರಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ
ಇ. ಗುರು ಗ್ರಹವು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ ಆಗಿದೆ.

**೪. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?
ಆ. ದೀರ್ಘಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳಾವವು?
ಇ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರ ಯಾರ ಸಮಾವೇಶ ಆಗುತ್ತದೆ?
ಈ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವವು?
ಉ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವವು? ಯಾವ ಆಧಾರದಿಂದ?
ಊ.ಧೂಮಕೇತುವಿನಲ್ಲಿ ಏನೇನು ಇರುವದು?
ಎ. ಉಲ್ಕೆ ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏನಿದೆ?
ಏ. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಯಾವವು?

**೫. ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

| | 'ಅ' ಗುಂಪು | 'ಬ' ಗುಂಪು |
|---|---|---|
| ೧. | ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ | ಅ. ಪೂರ್ವದಿಂದಪಶ್ಚಿಮದಕಡೆಗೆ |
| ೨. | ಧೂಮಕೇತು | ಆ. ೩೩ ಉಪಗ್ರಹ |
| ೩. | ಸೂರ್ಯ ಸದೃಶ ನಕ್ಷತ್ರ | ಇ. ಸರ್ಪಿಲಾಕಾರ |
| ೪. | ಶನಿ | ಈ. ವ್ಯಾಧ |
| ೫. | ಶುಕ್ರ | ಉ. ಹೆಲೆ |

**ಉಪಕ್ರಮ:**

- ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಕೃತಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
- ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹದ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅಂತರ, ವ್ಯಾಸ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅದರಂತೆ ವಿವಿಧ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿರಿ.

## ಆರನೆಯ ಇಯತ್ತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ : ಶಬ್ದ ಸೂಚಿ

ಮುಂದಿನ ಶಬ್ದ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಲಿಪಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಶಬ್ದಗಳ ಉಚ್ಚಾರ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು ಕೇವಲ ಬ್ರಿಟಿಷ ಅಥವಾ ಅಮೇರಿಕದ ಉಚ್ಚಾರಣೆಯ ಆದರ್ಶ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಭಾಷೆ ತಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಬರದಿರುವ ಬದಲಾವಣೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿಲ್ಲ. My First English-Marathi Dictionary (ಮಾಝಾ ಪಹಿಲಾ ಇಂಗ್ಲಿಷ-ಮರಾಠಿ ಶಬ್ದಕೋಶ) ಈ ಮಂಡಳದ ಪ್ರಕಾಶನದಲ್ಲಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಉಚ್ಚಾರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಶಬ್ದ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಾರ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ',' ಈ stress ತೋರಿಸುವ ಚಿಹ್ನೆ ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದದಲ್ಲಿಯ ಆ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಮುಖ್ಯ ಒತ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ಮೊದಲು ',' ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ. disorder– ಡಿಸಾರ್ಡರ್ ಈ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ 'ಸಾರ್' ಈ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತು ಇದೆ. ಆ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ಕೊಟ್ಟು ಉಚ್ಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಚ್ಚಾರದ ಮೂಲ ಪದ್ಧತಿ ಪಾಲಕರು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕಾಲು ಮುರಿಯದ ಅಕ್ಷರಗಳ ಉಚ್ಚಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಲು ಮುರಿಯದ ಅಕ್ಷರಗಳ ಉಚ್ಚಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. 'ಟ', 'ಡ', 'ಫ', 'ವ', 'ಆ' ಹೀಗೆ ಕೆಲವು ಅಕ್ಷರಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಾರ ಕನ್ನಡಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಯಾರಿಂದಲು ಬೇಕಾದರೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆವರಿಗೆ ಕನ್ನಡ ವರ್ಣದ ಉಚ್ಚಾರ ಮಾಡಲು ಅಭ್ಯಂತರವಿಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ರೂಢಿ ನಂತರ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಉಚ್ಚಾರ ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಹಿಡಿಸಬಹುದು.

ಉಚ್ಚಾರ ತೋರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

| ಧ್ವನಿ ಚಿಹ್ನೆಗಳು – ಸ್ವರ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ಚಿಹ್ನೆ** | | **ಉದಾಹರಣ** | **ಚಿಹ್ನೆ** | | **ಉದಾಹರಣ** | **ಚಿಹ್ನೆ** | | **ಉದಾಹರಣ** |
| ಈ | eat | ಈಟ್ | ಆ | box | ಬಾಕ್ಸ | ಅ | away | ಅವೇ |
| | see | ಸೀ | ಆಽ | ball | ಬಾಲ್ | ಅಽ | girl | ಗರ್ಲ್ |
| ಇ | sit | ಸಿಟ್ | ಉ | wool | ವುಲ್ | ಎಽ | gate | ಗೇಟ್ |
| ಎ | pen | ಪೆನ್ | ಊ | moon | ಮೂನ್ | ಓ | boat | ಬೋಟ್ |
| ಅ̅ | bat | ಬ್ಯಾಟ್ | ಅ | up | ಅಪ್ | ಆಯಾ | bike | ಬಾಯಿಕ್ |
| ಆ | father | ಫಾದರ್ | | cup | ಕಪ್ | ಆಇ | | |
| **ಧ್ವನಿ ಚಿಹ್ನೆಗಳು – ವ್ಯಂಜನಗಳು** | | | | | | | | |
| ಪ್ | pen | ಪೆನ್ | ಫ್ | fan | ಫ್ಯಾನ್ | ಹ್ | house | ಹಾವುಸ್ |
| ಬ್ | bat | ಬ್ಯಾಟ್ | ವ್ಹ | van | ವ್ಹ್ಯಾನ್ | ಮ್ | man | ಮ್ಯಾನ್ |
| ಟ್ | tea | ಟೀ | ಥ್ | thank | ಥ್ಯಾಂಕ್ | ನ್ | name | ನೇಮ್ |
| ಡ್ | doll | ಡಾಲ್ | ದ್ | this | ದಿಸ್ | ಗ್ | sing | ಸಿಂಗ್ |
| | | | | | | ಕ್ | uncle | ಅಂಕಲ್ |
| ಕ್ | cat | ಕ್ಯಾಟ್ | ಶ್ | sheep | ಶೀಪ್ | ಲ್ | look | ಲುಕ್ |
| ಗ್ | go | ಗೋ | ಝ್ | measure | ಮೇಝರ್ | ರ್ | red | ರೆಡ್ |
| ಚ್ | cheek | ಚೀಕ್ | ಸ್ | seat | ಸೀಟ್ | ಯ್ | yes | ಯೆಸ್ |
| ಜ್ | june | ಜೂನ್ | ಝ್ | zip | ಝಿಪ್ | ವ್ | water | ವಾಟರ್ |

* ಇದರಲ್ಲಿಯ ಽ ಈ ಚಿಹ್ನೆ ಸ್ವರ ದೀರ್ಘ ಇದೆ ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

* ಅ ಮತ್ತು ಅ ಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೀಗೆ ಅ ಇದು ಸ್ವರ ಸಾದಾ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅ ಇದು ಒತ್ತು ಕೊಟ್ಟು ಸ್ವರ ಹೇಳಲು ಸ್ವರ ಇರುತ್ತದೆ.

* ಝ್ ಉಚ್ಚಾರ ಝಬಲಾದಲ್ಲಿಯ 'ಝ' ರಂತೆ ಝ ದ ಉಚ್ಚಾರ ಝುಂಡಾದಲ್ಲಿಯ 'ಝ' ದಂತೆ ಇದೆ.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ಅಂಡಜ | Oviparous | ಓವಿಪ್ಪರಸ್ | ಆಯುರ್ಮಾನ | life span | ಲಾಯಿಫಸ್ಪ್ಯಾನ್ |
| ತತ್ತಿ | egg | ಎಗ್ | ಆರೋಗ್ಯ | health | ಹೆಲ್ತ್ |
| ಅಂತರ | distance | ಡಿಸ್ಟನ್ಸ್ | ಆರ್ದ್ರತೆ | humidity | ಹ್ಯುಮಿಡಟಿ |
| ಅಂತಸ್ತ್ವಚ | dermis | ಡರ್ಮಿಸ್ | ಆವರಣ | covering | ಕವ್ವರಿಂಗ್ |
| ಅಕ್ಷ | axis | ಅಕ್ಸಿಸ್ | ಆವರ್ತನ | cycle | ಸಾಯಕಲ್ |
| ಅಕ್ಷೀಯ | axial | ಅಕ್ಸಿಅಲ್ | ಅಕ್ಷ | axis | ಆ್ಯಕ್ಸಿಸ್ |
| ಅಗ್ನಿ | fire | ಫಾಯರ್ | ಆಹಾರ | diet | ಡಾಯಟ್ |
| ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ | fire extinguisher | ಫಾಯರ್ ಇಕ್ಸ್ಟಿಂಗ್ವಿಶರ್ | ಇಂದ್ರಿಯ | organ | ಆರ್ಗನ್ |
| ಅಚಲ | immovable | ಇಮೂವ್ವಬಲ್ | ಇಂಧನ | fuel | ಫ್ಯೂಅಲ್ |
| ಅಜೈವಿಕ | abiotic | ಏಬಾಯಾಟಿಕ್ | ಬೇಯಿಸು | boil | ಬಾಯಿಲ್ |
| ಅಣು | atom | ಆ್ಯಟಮ್ | ಇಳಿಜಾರು | inclined plane | ಇನ್‌ಕ್ಲಾಯಿಂಡ್ ಪ್ಲೇನ್ |
| ಅತಿನೀಲ ಕಿರಣಗಳು | ultra violet | ಅಲ್ಟ್ರಾ ವ್ಹಾಯಲಟ್ | ಉತ್ತರ | north | ನಾರ್ಥ್ |
| ಅತಿವೃಷ್ಟಿ | Heavy rainfall | ಹೆವ್ವಿ ರೆನ್‌ಫಾಲ್ | ಉತ್ಸರ್ಗ | excreta | ಇಕ್ಸ್ಕ್ರಿಟ |
| ಆಧಿವಾದಿ | Habitat | ಹ್ಯಾಬಿಟೈಟ್ | ಉತ್ಸರ್ಜನ | excretion | ಇಕಸ್ಕ್ರಿಶನ್ |
| ಆಹಾರ | food | ಫುಡ್ | ಕರಳುಬಾಲ | appendicular | ಅಪೆಂಡಿಕ್ಯುಲರ್ |
| ಅಪರಿವರ್ತನೀಯ | irreversible | ಇರ್‌ವ್ವರ್ಸಬ್ಲ್ | ಉಭಯಚರ | amphibian | ಆ್ಯಮ್‌ಫಿಬಿಅನ್ |
| ಅಪಾಯಕಾರಕ | harmfull | ಹಾರ್ಮ್‌ಫುಲ್ | ಎದೆಯೆಲುಬು | sternum | ಸ್ಟರ್ನಮ್ |
| ಅಪಾರಂಪಾರಿಕ | non-conventional | ನಾನ್ ಕನ್‌ವ್ವೆನ್ಶ್‌ನ್ಲ್ | ಉಲ್ಕೆ | meteor | ಮಿಟಿಅರ್ |
| ಅಪಾರದರ್ಶಕ | opaque | ಓಪೇಕ್ | ಉಷ್ಣಾಘಾತೆ | meteor shower | ಮಿಟಿಅರ ಶಾವರ್ |
| ಅಪುಷ್ಪ | non-flowering | ನಾನ್ ಫ್ಲಾವರಿಂಗ್ | ಉಷ್ಣತೆ | heat | ಹೀಟ್ |
| ಅಪೃಷ್ಠವಂಶೀಯ | invertebrate | ಇನ್‌ವ್ವರ್ಟಿಬ್ರೇಟ್ | ಉಷ್ಣಾಘಾತ | sunstroke | ಸನ್ಸ್‌ಟ್ರೋಕ್ |
| ಅಭಾವ | lack/deficiency | ಲ್ಯಾಕ್/ಡಫಿಶನ್ಸಿ | ಶಕ್ತಿ | energy | ಎನರ್ಜಿ |
| ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ | reaction | ರಿಆ್ಯಕ್ಶನ್ | ಋತು | season | ಸೀಝನ್ |
| ಅರ್ಧಪಾರದರ್ಶಕ | translucent | ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಲೂಸಂಟ್ | ಏಕಕ | unit | ಯುನಿಟ್ |
| ಚಿಕ್ಕ | little/small | ಲಿಟಲ್/ಸ್ಮಾಲ್ | ಏಕಕೋಶ | unicellular | ಯುನಿಸೆಲ್ಯುಲರ್ |
| ಅವಕಾಶ | space | ಸ್ಪೇಸ್ | ಒಂದೇ ಸಮಾನ | uniform | ಯುನಿ ಫಾರ್ಮ್ |
| ಅವಯವ | part/organ | ಪಾಟ್/ಪಾರ್ಟ್ ಆರ್ಗ್ಯಾನ್ | ಔಷಧ | medicine | ಮಡಿಸಿನ್ |
| ಅವಸ್ಥೆ | state | ಸ್ಟೇಟ್ | ಕಂಪನ | vibration | ವ್ಹಾಯಬ್ರೇಶ್ನ್ |
| ಅವಸ್ಥಾಂತರ | change of state | ಚೆಂಜ್ ಅವ್ಹ್ ಸ್ಟೇಟ್ | ಕಠಿಣತೆ | hardness | ಹಾರ್ಡನಸ್ |
| ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ | insoluble | ಇನ್‌ಸೊಲ್ಯಬ್ಲ್ | ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ | pulses | ಪಲ್ಸಿಝ್ |
| ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ | metrorite | ಮೆಟ್ರೋರಾಯಿಟ್ | ಬೆನ್ನೆಲುಬು | spine | ಸ್ಪಾಯಿನ್ |
| ಉಲ್ಕಾಪಾತ | meteor shower | ಮಿಟಿಅರ್ ಶಾವರ್ | ರಾಟೆ | pulley | ಪುಲಿ |
| ಅಶಾಸ್ತ್ರೀಯ | unscientific | ಅನ್‌ಸಾಯಿಅನ್‌ಟಿಫಿಕ್ | ನ್ಯೂನ್ಯತೆ | lack/deficiency | ಲ್ಯಾಕ್/ಡಫಿಶನ್ಸಿ |
| ಅಸಂತುಲಿತ | not balanced | ನಾಟ್ ಬ್ಯಾಲನ್ಸ್ಡ್ | ಕರ್ಬೋದಕ | carbohydrate | ಕಾರ್ಬೋಹಾಯಡ್ರೇಟ್ |
| ಅಸಮಾನ | unequal | ಅನ್‌ಇಕ್ವಲ್ | ಬುರಡೆ | skull | ಸ್ಕಲ್ |
| ಅಸೇಂದ್ರಿಯ | inorganic | ಇನಾರ್‌ಗ್ಯಾನಿಕ್ | ಕಾರ್ಯ | work | ವರ್ಕ್ |
| ಅಸ್ಥಿ | bone | ಬೋನ್ | ಕಾಲಾವಧಿ | period of time | ಪಿರಿಅಡ್ ಅವ್ಹ್ ಟೈಮ್ |
| ಆಂದೋಲನ | oscillation | ಆ್ಯಸಿಲೇಶನ್ | ಕೀಟಕ | insect | ಇನ್ಸೆಕ್ಟ್ |
| ಆಕರ್ಷಣ | attraction | ಅಟ್ರ್ಯಾಕ್ಶನ್ | ಕೀಟಕ ಭಕ್ಷಿ | insectivorous | ಇನ್ಸೆಕ್‌ಟಿವ್ವರಸ್ |
| ಆಕೃತಿ | figure/diagram/ shape | ಫಿಗರ್/ಡಾಯಗ್ರ್ಯಾಮ್/ ಶೇಪ್ | ಫಲವತ್ತ ಮಣ್ಣು | humus | ಹ್ಯುಮಸ್ |
| ರೋಗ | disorder | ಡಿಸಾರ್ಡರ್ | ಕುಪೋಷಣ | malnutrition | ಮ್ಯಾನ್ಯುಟ್ರಿಶನ್ |
| ಆಪತ್ತಿ | disaster | ಡಿಝಾಸ್ಟರ್ | ಕಶೇರುಕ | cartilage | ಕಾರ್ಟಿಲಿಜ್ |
| ಆಯನಾಂಬರ | ionosphere | ಆಯ್‌ಆ್ಯನಸ್ಪೇರ್ | ಕೃತ್ರಿಮ | artificial | ಆರ್ಟಿಫಿಶಲ್ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ದಂಶಕ | rodent | ರೋಡಂಟ್ | ಎದೆ | chest/thorax | ಚೆಸ್ಟ್/ಥರ್‍ಯಾಕ್ಸ್ |
| ಹುಳ | worm | ವರ್ಮ್ | ನೆರಳು | shadow | ಶ್ಯಾಡೋ |
| ಕೇಂದ್ರ | centre | ಸೆಂಟರ್ | ಛಿದ್ರ | pore/hole | ಪಾರ್/ಹೋಲ್ |
| ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ | coal | ಕೋಲ | ಭಾರ | heavy | ಹೆವ್ವಿ |
| ಕ್ರಿಯೆ | action | ಆ್ಯಕ್ಷನ್ | ಅಚೇತನ | inanimate | ಇನ್‌ಆ್ಯನಿಮಟ್ |
| ಕ್ಷಮತೆ | capacity | ಕ್ಯಪ್ಯಾಸಟಿ | ಮರಿಹಾಕುವ | viviparous | ವ್ಹಿವ್ಹಿಪರಸ್ |
| ಕ್ಷಾರ | salt | ಸಾಲ್ಟ್ | ನೀರು | water | ವಾಟರ್ |
| ಕ್ಷೇತ್ರ | area | ಎಅರಿಆ | ಜಲಚರ | aquatic | ಅಕ್ವಟಿಕ್ |
| ಖಗೋಲ | sky | ಸ್ಕಾಯ್ | ಜಲಾವರಣ | hydrosphere | ಹಾಯಡ್ರಸ್ಫೆಅರ್ |
| ಖನಿಜ | mineral | ಮಿನರ್ಲ್ | ಹಿಂಗುವಿಕೆ | seep/percolate | ಸೀಪ್/ಪಕಲೇಟ್ |
| ಸಂಧು | groove | ಗ್ರೂವ್ಹ್ | ಜೀವನಸತ್ವ | vitamin | ವ್ಹಿಟಮಿನ್ |
| ಕುಂಠಿತ | stunted/short | ಸ್ವಂಟಿಡ್/ಶಾರ್ಟ್ | ಜೀವಸೃಷ್ಟಿ | living world | ಲಿವ್ಹಿಂಗ್ ವರ್ಲ್ಡ್ |
| ಹೇಸರಗತ್ತಿ | aerial | ಎಅರಿಅಲ್ | ಅತಿಸಾರ | diarrhoea | ಡಾಯಿಅರಿಅ |
| ಕಾಂಡ | stem | ಸ್ಟೆಮ್ | ಜೈವಿಕ | biotic | ಬಾಯ್ಯಾಟಿಕ |
| ಚರಂಡಿ | gutter | ಗಟರ್ | ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯ | sensory organ | ಸೆನ್ಸರಿ ಆರ್ಗನ್ |
| ವೇಗ | kinetic | ಕಾಯನೆಟಿಕ್ | ಜ್ವಲನ | burning /combus-tion | ಬರ್ನಿಂಗ್/ಕಂಬಸ್ಚಶನ್ |
| ಗತಿ | motion | ಮೋಶನ್ | ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ | Volcano | ವ್ಹಾಲ್‌ಕೇನೊ |
| ತೊಡಕಿನದು | complexity | ಕಮ್‌ಪ್ಲೆಕ್ಸಟಿ | ಸವಕಳಿ | wearing/weath-ering | ವೆಅರಿಂಗ್/ವೆದರಿಂಗ್ |
| ಮೊಳಕಾಲು | knee | ನೀ | ಕಠಿಣ | hard | ಹಾರ್ಡ್ |
| ಗುಣಧರ್ಮ | property | ಪ್ರಾಪರ್ಟಿ | ಆಧಾರ | fulcrum | ಫಲ್ಕ್ರಮ್ |
| ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ | gravity | ಗ್ರ್ಯವ್ಹಟಿ | ಪೆಡಸುತನ | brittle | ಬ್ರಿಟಲ್ |
| ಗುರುತ್ವೀಯ | gravitational | ಗ್ರ್ಯವ್ಹಿಟೇಶನ್ಲ್ | ಮೇಘಸ್ಫೋಟ | cloud burst | ಕ್ಲಾವುಡ್‌ಬಸ್ಟ್ |
| ಸಪ್ಪಳ | noise | ನಾಯಿಝ್ | ತಂತುಮಯ | fibre | ಪಾಯಬರ್ |
| ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟು | freeze | ಫ್ರೀಝ್ | ಕಸ | weed | ವೀಡ್ |
| ಗೋಲ | sphere/shperical | ಸ್ಫಿಅರ್/ಸ್ಫೆರಿಕಲ್ | ಲತಾತಂತು | tendril | ಟೆಂಡ್ರಿಲ |
| ಗ್ರಂಥಿ | gland | ಗ್ಲ್ಯಾಂಡ್ | ಜಿಗುಟುತನ | tenacity | ಟನ್ಯಾಸಟಿ |
| ಗ್ರಹ | planet | ಪ್ಲಾನೆಟ್ | ಉಷ್ಣವಲಯ | thermoshpere | ಥರ್ಮಸ್ಫ್ಯಿಅರ್ |
| ಗ್ರಹಮಾಲಿಕೆ | solar system | ಸೋಲರ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ | ಯಕೃತ | lever | ಲೀವ್ಹರ್ |
| ಘಟಕ | component | ಕಮ್‌ಪೋನಂಟ್ | ಒತ್ತಡ | tension | ಟೆನಶನ್ |
| ಘನತೆ | density | ಡೆನ್ಸಟಿ | ಉಷ್ಣತಾಮಾನ | temperature | ಟೆಂಪ್ರಚರ್ |
| ಬೆವರುಗ್ರಂಥಿ | sweat gland | ಸ್ವೆಟ್ ಗ್ಲ್ಯಾಂಡ್ | ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ | thermometer | ಥಮ್ಯಾಮೀಟರ್ |
| ಘರ್ಷಣೆ | friction | ಫ್ರಿಕ್ಶನ್ | ಹುಲ್ಲು | grass | ಗ್ರಾಸ್ |
| ಘಾತಕ | dangerous | ಡೇಂಜರಸ್ | ತೃಣಧಾನ್ಯ | cereal | ಸೀರಿಅಲ್ |
| ಬೆವರು | sweat | ಸ್ವೆಟ್ | ತ್ವಚೆ | skin | ಸ್ಕಿನ್ |
| ಶುಭ್ರ | lustre | ಲಸ್ಟರ್ | ಕಚ್ಚು | bite/sting | ಬಾಯಟ್/ಸ್ಟಿಂಗ್ |
| ಚಕ್ರ | cycle | ಸಾಯಕಲ್ | ದಕ್ಷಿಣ | south | ಸಾವುಥ್ |
| ದಪ್ಪ | fat | ಪ್ಯಾಟ್ | ಜವುಳು | marsh | ಮಾರ್ಶ್ |
| ಚಲಿಸುವ | movable | ಮೋವ್ಹಬಲ್ | ಒತ್ತಡ | pressure | ಪ್ರೆಶರ್ |
| ಗಾಲಿ | wheel | ವ್ಹೀಲ್ | ದಿಕ್ಕು | direction | ಡಾಯರೆಕ್ಶನ್ |
| ಗತಿ | speed | ಸ್ಪೀಡ್ | ದೀಪ್ತಮಾನ | luminous | ಲೂಮಿನಸ್ |
| ಚುಂಬಕ | magnet | ಮ್ಯಾಗ್ನಿಟ್ | ದೀಪ್ತಿಹೀನ | non-luminous | ನಾನ-ಲೂಮಿನಸ್ |
| ಚೇತನ | stimulus | ಸ್ಟಿಮ್ಯುಲಸ್ | ದೀರ್ಘಿಕೆ | galaxy | ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ |
| ಚೇತಾರಜ್ಜು | nerve fibre | ನರ್ವ್ಹ ಫಾಯಬರ್ | ದೂರದರ್ಶಕ | telescope | ಟೇಲಿಸ್ಕೋಪ್ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ಕಾಳಜಿವಹಿಸು | maintenance | ಮೆಂಟನನ್ಸ್ | ಪರಿವಲನ | rotation | ರೊಟೇಶನ್ |
| ದ್ರವ | liquid | ಲಿಕ್ವಿಡ್ | ಪರಿಸರ | surroundings | ಸರಾವುಂಡಿಂಗ್ |
| ದ್ರವ್ಯ | matter | ಮ್ಯಾಟರ್ | ಪರಿಸ್ಥಿತಿ | condition | ಕನ್‌ಡಿಶನ್ |
| ದ್ರಾವಕ | solvent | ಸಾಲ್ವೆಂಟ್ | ಗಾಳಿ | wind | ವಿಂಡ್ |
| ದ್ರಾವಣ | solution | ಸಲ್ಯೂಶನ್ | ಪಶ್ಚಿಮ | west | ವೆಸ್ಟ್ |
| ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕ | biennial | ಬಾಯಿಎನಿಅಲ್ | ಬೆಣೆ | wedge | ವೆಜ್ |
| | torso | ಟಾಸೊ | ಎಲೆ | leaf | ಲೀಫ್ |
| ದಾರ | fibre/thread | ಫಾಯಿಬರ್/ಥ್ರೆಡ್ | ಪಾರಂಪಾರಿಕ | conventional | ಕನ್‌ವ್ವೆನ್ನನಲ್ |
| ಧಾತು | metal | ಮೆಟಲ್ | ಪಾರದರ್ಶಕ | transparent | ಟ್ರಾನ್ಸಪರಂಟ್ |
| ಧಾನ್ಯ | grain | ಗ್ರೇನ್ | ಪುರುತ್ಪಾದನ | domestic | ಡಮೆಸ್ಟಿಕ್ |
| ಮಂಜು | fog/mist | ಫಾಗ್/ಮಿಸ್ಟ್ | ಪ್ರಜನನ | reproduction | ರಿಪ್ರಡಕ್ಶನ್ |
| ಸವಕಳಿ | erosion | ಇರೋಶನ್ | ಪೂರ್ವ | east | ಈಸ್ಟ್ |
| ಧೂಮಕೇತು | comet | ಕಾಮಿಟ್ | ಪೃಥ್ವಿ | earth | ಅರ್ಥ್ |
| ಹೊಗೆ | smoke | ಸ್ಮೋಕ್ | ಪೃಷ್ಠಭಾಗ | surface | ಸರ್‌ಫೇಸ |
| ಧೂಲಿಕಣ | dust particle | ಡಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಟಿಕಲ್ | ಪೃಷ್ಠವಂಶೀಯ | vertebrate | ವರ್ಟಿಬ್ರೆಟ್ |
| ಧ್ರುವ | pole | ಫೋಲ್ | ಜೀವಕೋಶ | cell | ಸೆಲ್ |
| ಧ್ವನಿ | sound | ಸಾವುಂಡ್ | ಪೋಷಕತತ್ವ | nutrient | ನ್ಯುಟ್ರಿಅಂಟ್ |
| ಧ್ವನಿತಂತು | vocal cord | ವ್ಹೊಕಲ್ ಕಾರ್ಡ್ | ಪೋಷಣ | nutrition | ನ್ಯೊಟ್ರಿಶನ್ |
| ಧ್ವನಿಶಾಸ್ತ್ರ | acoustics | ಅ'ಕೂಸ್ಟಿಕ್ಸ್ | ಪ್ರಕಾರ | type | ಟಾಯಿಪ್ |
| ಲಾಳಿಕೆ | funnel | ಫ್ಯೂನೆಲ್ | ಪ್ರಕಾಶ | light | ಲಾಯಿಟ್ |
| ನಳಿಕೆ | cylinder | ಸಿಲಿಂಡರ್ | ಪ್ರಕಾಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ | photo symthesis | ಫೋಟೋ ಸಿಂಥಸಿಸ್ |
| ಹೊಸಮಯ | renewable | ರಿನ್ಯೂಅಬ್ಲ್ | ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ | process | ಪ್ರೋಸೆಸ್ |
| ಸ್ವರ | sonority | ಸನ್ಯಾರಟಿ | ಪ್ರತಿಕರ್ಷಣ | repulsion | ರಿಪಲ್ಶನ್ |
| ಸ್ವರಮಯ | sonorous | ಸ್ಯಾನರಸ್ | ಪ್ರತಿಕಾರ | resistance | ರಿಝಿಸ್ಟನ್ಸ್ |
| ನಾಲ | horse shoe | ಹಾರ್ಸ್ ಶ್ಯೂ | ಪ್ರತಿಮೆ | image | ಇಮಿಜ್ |
| ಅಪವ್ಯಯ | wastage | ವೇಸ್ಟಿಜ್ | ಪ್ರತಿಸಾದ | response | ರಿಸ್ಪಾನ್ಸ್ |
| ನಿಕಷ | criterion | ಕ್ರಾಯಿಟೀರಿಅನ್ | ಪ್ರಥಮೋಪಚಾರ | first aid | ಫರ್ಸ್ಟ್‌ಎಡ್ |
| ಹೊಲಸು | drainage | ಡ್ರೆನಿಜ್ | ಸ್ನಿಗ್ಧ | protein | ಪ್ರೋಟೀನ್ |
| ನಿಯತಕಾಲಿಕ | periodic | ಪಿರಿಆ್ಯಡಿಕ್ | ಪ್ರದೂಷಣ | pollution | ಪಲ್ಯುಶನ್ |
| ಯೋಜನೆ | planning | ಪ್ಲ್ಯಾನಿಂಗ್ | ಪ್ರಮಾಣ | scale/proportion | ಸ್ಕೇಲ್/ಪ್ರಪಾಶರ್ನ್ |
| ನಿರ್ಜೀವ | non-living | ನಾನ್-ಲಿವ್ವಿಂಗ್ | ಪ್ರವರ್ತಿತ | induced | ಇಂಡ್ಯುಸ್ಟ್ |
| ಆಸರೆ | shelter | ಶೆಲ್ಟರ್ | ಪ್ರವಾಹ | flow/current | ಪ್ಲೋ/ಕರಂಟ್ |
| ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ | inactive | ಇನ್ಯಾಕ್ಟಿವ್ಹ್ | ಪ್ರವಾಹಿತ | fluidity | ಫ್ಲುಇಡಟಿ |
| ನೈರೇಷೀಯ | non-linear | ನಾನ್ ಲಿನಿಅರ್ | ಪ್ರಸರಣ | expansion | ಇಕ್‌ಪ್ಯಾನಶನ್ |
| ನೈಸರ್ಗಿಕ | natural | ನ್ಯಾಚರಲ್ | ಪ್ರಸಾರ | spread | ಸ್ಪ್ರೆಡ್ |
| ಬೀಸಣಿಕೆ | wing | ವಿಂಗ್ | ಪ್ರಾಣಿ | animal | ಆ್ಯನಿಮಲ್ |
| ಪಕ್ಷಿ | bird | ಬರ್ಡ್ | ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ | of animal source | ಅವ್ಹ್ ಆ್ಯನಿಮಲ್ ಸಾರ್ಸ್ |
| ಪದಾರ್ಥ | substance | ಸಬಸಟನ್ಸ್ | ಪ್ರೇರಣೆ | stimulus | ಸ್ಟಿಮ್ಯುಲ್ಸ್ |
| ಪರಿಪೋಷಿ | heterotrophic | ಹೆಟರಟ್ರಾಫಿಕ್ | ಪ್ರೌಢ | adult | ಅಡಲ್ಟ್ |
| ಪರಸ್ಪರ | mutual | ಮ್ಯುಚುಅಲ್ | ಫಲ | fruit | ಫ್ರೂಟ್ |
| ಪರಾವರ್ತನ | reflection | ರಿಫ್ಲೇಕಶನ್ | ಹೂವು | flower | ಫ್ಲಾವರ್ |
| ಪರಿಪಕ್ವ | mature | ಮಚ್ಯುಅರ್ | ಬಟುಗ್ರಹ | dwarf planet | ಡ್ವಾರ್ಫ್ ಪ್ಲ್ಯಾನಿಟ್ |
| ಪರಿಭ್ರಮಣ | revolution | ರೆವ್ಹಲ್ಯುಶನ್ | ಪಕ್ಕೆಲಬು | rib | ರಿಬ್ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ಶಕ್ತಿ | force | ಫೋರ್ಸ್ | ರಚನೆ | structure | ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ್ |
| ಕಿವುಡತನ | deafness | ಡೆಫನಸ್ | ’ರಸ | Sap/juice | ಸ್ಯಾಪ್/ಜ್ಯೂಸ್ |
| ಬಹುಪೇಶೀಯ | multicellular | ಮಲ್ಟಿ ಸೆಲ್ಯುಲರ್ | ರಸಾಯನ/ ರಾಸಾಯನಿಕ | chemical | ಕೆಮಿಕಲ್ |
| ಬಹು ವಾರ್ಷಿಕ | perennial | ಪರೆನಿಅಲ್ | ದೈತ್ಯ | giant | ಜಾಯಂಟ್ |
| ಬಹುವಾರಿಕ | polymer | ಪಾಲಿಮರ್ | ರೇಶ್ಮೆ | silk | ಸಿಲ್ಕ್ |
| ಬಾಷ್ಪ | water vapour | ವಾಟರ್ ವ್ಹೆಪರ್ | ರೇಷೀಯ | linear | ಲಿನಿಅರ್ |
| ಭುಜ | arm | ಅರ್ಮ್ | ರೋಗ | disease | ಡಿಸೀಝ್ |
| ಬಾಹ್ಯತ್ವಚೆ | epidermis | ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ | ರೋಧ | resistance | ರಿಝಿಸ್ಟನ್ಸ್ |
| ಬಾಹ್ಯಾಂಬರ | exosphere | ಎಕೊಸ್ಫಿಅರ್ | ಲಂಬವರ್ತುಳ | ellipse | ಇಲಿಪ್ಸ್ |
| ಬಿಂದು | point | ಪಾಯಿಂಟ್ | ಲಕ್ಷಣ | characteristic property | ಕ್ಯಾರಕ್ಟರಿಸ್ಟಿಕ್ ಪ್ರಾಪರ್ಟಿ |
| ಬಿಜಾಗಿರಿ | hinge | ಹಿಂಜ್ | ಮೂತ್ರ | urine | ಯುರಿನ್ |
| ಬೀಜ | seed | ಸೀಡ್ | ಲಘುಗ್ರಹ | asteroid | ಆ್ಯಸ್ಟರಾಯಿಡ್ |
| ಭಕ್ಷಣ | consumption | ಕನ್‌ಸಂಪಶನ್ | ಸಡಿಲಾದ | flexible | ಫ್ಲೆಕ್ಸಬಲ್ |
| ಭಕ್ಷ್ಯ | prey | ಪ್ರೇ | ತೆರೆ | wave | ವೇವ್ಹ್ |
| ಭಾರ | load | ಲೋಡ | ಲೋಕಸಂಖ್ಯೆ | population | ಪಾಪ್ಯುಲೇಶನ್ |
| ಭೂಕಂಪ | earthquake | ಅರ್ಥಕ್ವೇಕ್ | ಲೋಲಕ | prism | ಪ್ರಿಝುಮ್ |
| ಭೂಚರ | terrestrial | ಟರೆಸ್ಟ್ರಿಅಲ್ | ಕಾಡಗಿಚ್ಚು | wild fire | ವಾಯಿಲ್ಡ್‌ಫಾಯರ್ |
| ಭೂಪೃಷ್ಠ | earth's surface | ಅರ್ಥ್ಸ್‌ಸರ್ಫೆಸ್ | ವನಸ್ಪತಿ | plant | ಪ್ಲಾಂಟ್ |
| ಸೀಳು | crack | ಕ್ರ್ಯಾಕ್ | ವರ್ಗೀಕರಣ | classification | ಕ್ಲಾಸಿಫಿಕೇಶನ್ |
| ಭೇದ | defference | ಡಿಫ್ರನ್ಸ್ | ವರ್ತುಳ | cirle | ಸರ್ಕಲ್ |
| ಕಲಬೆರಕೆ | adulteration | ಅಡಲ್ಟರೇಶನ್ | ವರ್ಧನೀಯತೆ | malleability | ಮಾಲೇಅಬಿಲಿಟಿ |
| ಬೆನ್ನುಮೂಳೆ | vertebra | ವ್ಹರ್ಟಿಬ್ರ | ವಸ್ತುಮಾನ | mass | ಮಾಸ್ |
| ಮಹಾಪೂರ | flood | ಫ್ಲಡ್ | ವಸ್ತು | object | ಆಬ್ಜೆಕ್ಟ್ |
| ಮಹಾಸಾಗರ | ocean | ಓಶನ್ | ವಸ್ತ್ರ | garment | ಗಾರ್ಮಂಟ್ |
| ಮಾಂಸ | meat | ಮೀಟ್ | ವಾಹನ | vehicle | ವ್ಹೇಅಕಲ್ |
| ಮಾಧ್ಯಮ | medium | ಮಿಡಿಅಮ್ | ವಹನ | conduction | ಕನ್‌ಡಕ್ಷನ್ |
| ಮಾನವ | human | ಹ್ಯುಮನ್ | ಬೆಳವಣಿಗೆ | growth | ಗ್ರೋಥ್ |
| ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತಿ | man-made | ಮ್ಯಾನ್‌ಮೇಡ್ | ವಾತಾವರಣ | atmosphere | ಅಟಮಸಫೀಅರ್ |
| ಮೀನು | fish | ಫಿಶ್ | ಬಿರುಗಾಳಿ | storm | ಸ್ಟಾರ್ಮ್ |
| ಮಿಶ್ರಣ | mixture | ಮಿಕ್ಸ್‌ಚರ್ | ಬೆಚ್ಚಗೆ | steam | ಸ್ಟೀಮ್ |
| ಬೇರು | root | ರೂಟ್ | ವಾಯು | gas | ಗ್ಯಾಸ್ |
| ಮೃತ | dead | ಡೆಡ್ | ವಾರ್ಷಿಕ | annual | ಅನ್ಯುಅಲ್ |
| ಮೃತ್ಯು | death | ಡೆಥ್ | ವಾಹಕತೆ | conductivity | ಕನಡಕ್‌ಟಿವ್ಹಿಟಿ |
| ಮಣ್ಣು | soil | ಸಾಯಿಲ್ | ವಿಕಾರ | disorder | ಡಿಸಾರ್ಡರ್ |
| ಮೆತ್ತಗೆ | soft | ಸಾಫ್ಟ್ | ವಿಜಾತೀಯ | unlike | ಅನಲಾಯಿಕ್ |
| ಸ್ನಿಗ್ಧಾಂಶ | body fat | ಬಾಡಿ ಫ್ಯಾಟ್ | ವಿದ್ಯುತ್ | electricity | ಇಲೆಕ್‌ಟ್ರಿಸಟಿ |
| ಯಂತ್ರ | machine | ಮಶೀನ್ | ವಿದ್ರಾವಕ | solvent | ಸಾಲ್ವ್ಹಂಟ್ |
| ಯಾಂತ್ರಿಕ | mechanical | ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ | ವಿದ್ರಾವ್ಯ | soluble | ಸಾಲ್ಯುಬಲ್ |
| ಕ್ರಮವಿಲ್ಲದ | random | ರ್‍ಯಾಂಡಮ್ | ಕರಗುವಿಕೆ | dissolve | ಡಿಝಾಲ್ವ್ಹ್ |
| ರಂಗದ್ರವ್ಯ | dye/pigment | ಡೈ/ಪಿಗ್ಮಂಟ್ | ಕರಗು | melting | ಮೆಲ್ಟಿಂಗ್ |
| ರಕ್ತ | blood | ಬ್ಲಡ್ | ವಿಷಾರಿ | toxic/poisionous | ಟಾಕ್ಸಿಕ್/ಪಾಯಿಝನಸ್ |
| ರಕ್ತಸ್ರಾವ | bleeding | ಬ್ಲೀಡಿಂಗ್ | ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ | displlacement | ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇಸಮಂಟ್ |
| ರಕ್ಷಣ | protection | ಪ್ರೊಟಕಶನ್ | ವೇಗ | velocity | ವ್ಹಲಾಸಟಿ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ | characteristic | ಕ್ಯಾರಕ್ಟರಿಸ್ಟಿಕ್ | ಸೂರ್ಯಗಡಿಯಾರ | sundial | ಸಂಡಾಯಲ್ |
| ವೈಶ್ವಿಕ | universal | ಯುನಿವರ್ಸಲ್ | ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ | sunlight | ಸನ್ಲಾಯಿಟ್ |
| ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನ | management | ಮ್ಯಾನೇಜಮಂಟ್ | ಸೇಂದ್ರಿಯ | organic | ಆರಗ್ಯಾನಿಕ್ |
| ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ | scientific | ಸಾಯಿಅನ್‌ಟಿಫಿಕ್ | ಸೌರ | solar | ಸೋಲಾರ್ |
| ಶಿಲಾವರಣ | lithosphere | ಲಿಥಸ್ಫಿಅರ್ | ಸ್ಥಾಯು | solid | ಸ್ವಾಲಿಡ್ |
| ಶುದ್ಧ | pure | ಪ್ಯೂಅರ್ | ಸ್ಥಿತಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ | static electricity | ಸ್ಟಾಟಿಕ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಸಿಟಿ |
| ಶೋಷಣ | absorption | ಅಬ್ಸಾ ಪ್ಶನ್ | ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ | potential | ಪಟೆನ್ಶಲ್ |
| ಸಂಘನನ | condensation | ಕಾಂಡನ್‌ಸೇಶನ್ | ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕ | elasticity | ಇಲಸ್ಟಿಸಿಟಿ |
| ಸಂಪ್ಲವನ | sublimation | ಸಬ್ಲಿಮೇಶನ್ | ಸ್ಥಿರ | still / stationery | ಸ್ಟಿಲ್/ಸ್ಟೆಶನರಿ |
| ಸಂಯುಕ್ತ | compound | ಕಂಪಾವುಂಡ್ | ಸ್ನಾಯು | muscle | ಮಸಲ್ |
| ಸಂರಕ್ಷಣ | protection | ಪ್ರಟೆಕ್ಶನ್ | ಸ್ನಿಗ್ಧ | fatty | ಫ್ಯಾಟಿ |
| ಸಂವರ್ಧನ | conservation | ಕಾನ್ಸವ್ರೇಶನ್ | ಸ್ರೋತ | source | ಸಾರ್ಸ್ |
| ಸಂಶೋಧನ | research | ರಿಸರ್ಚ್ | ಸ್ವಯಂಪೋಷಿ | autotrophic | ಆ್ಯಟಟ್ರಾಫಿಕ್ |
| ಸಂಪನ್ಮೂಲ | resource | ರಿಸಾರ್ಸ್ | ಸ್ವರಯಂತ್ರ | voice box/ larynx | ವ್ಹಾಯಿಸ್ ಬಾಕ್ಸ್/ಲ್ಯರಿಕ್ಸ್ |
| ಸಜಾತೀಯ | like | ಲಾಯಿಕ್ | ಹರಿತದ್ರವ್ಯ | chlorophyll | ಕ್ಲ್ಯಾರಫಿಲ್ |
| ಸಜೀವ | livingthing | ಲಿವ್ಹಿಂಗ್ ಥಿಂಗ್ | ಹರಿತರಂಜಕ | chloroplast | ಕ್ಲ್ಯಾರಪ್ಲಾಸ್ಟ್ |
| ಸಪುಷ್ಪ | flowering | ಫ್ಲಾವರಿಂಗ್ | ಹವೆ | air | ಎಅರ್ |
| ಸಮತೋಲ | balance | ಬ್ಯಾಲನ್ಸ್ | ಹವೆಯಾಡದ | airtight | ಎಅರ್‌ಟಾಯಿಟ್ |
| ಹರಿದಾಡುವ | creep | ಕ್ರೀಪ್ | ಹವಾಮಾನ | weather | ವೆದರ್ |
| ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ | survey | ಸರ್ವೆ | ಎಲುಬು | bone | ಬೋನ್ |
| ಹೊಂದಾಣಿಕೆ | skeleton/frame work | ಸ್ಕೆಲಿಟನ್/ಫ್ರೇಮವರ್ಕ್ | ಕೈ | hand | ಹ್ಯಾಂಡ್ |
| ಕೀಲು | joint | ಜಾಯಿಂಟ್ | ಹಾನಿಕಾರಕ | harmful | ಹಾರ್ಮಫುಲ್ |
| ಸಾಗರ/ಸಮುದ್ರ | ocean/sea | ಓಶನ್/ಸೀ | ಚಲನವಲನೆ | movement | ಮೂವ್ಹಮಂಟ್ |
| ಸಂಗ್ರಹ | store/deposit | ಸ್ಟೊರ್/ಡಿಪಾಝಿಟ್ | ಹಿಂಸ್ರ | predator | ಪ್ರೆಡಟರ್ |
| ಹಾವು | snake | ಸ್ನೇಕ್ | ಹಿಮ | snow | ಸ್ನೋ |
| ಸಾಮ್ಯ | similority | ಸಿಮಲರಟಿ | ಹೋಕಾಯಂತ್ರ | mariner's compass | ಮ್ಯಾರಿನರ್ಝ ಕಂಪಸ್ |
| ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವ | micro-organism | ಮೈಕ್ರೊ-ಆರ್ಗನಿಝುಮ್ | | | |

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

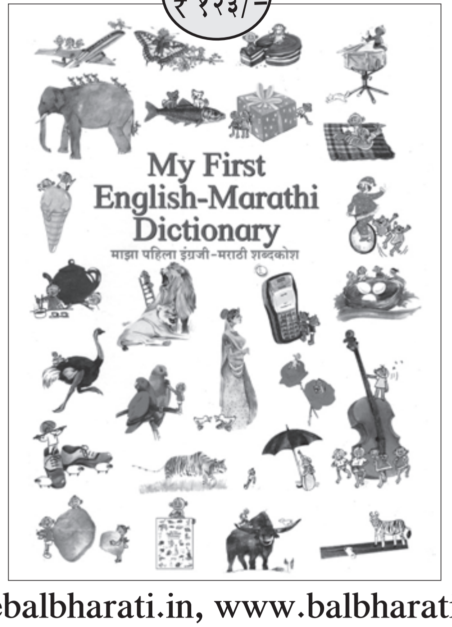
इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-




पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

**साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.**

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತುಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

कन्नड सामान्य विज्ञान इयत्ता सहावी

₹ 51.00