ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ

8

ಎಂಟನೇ ತರಗತಿ

ಭಾಗ – 2

विद्यया ऽमृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ
ಶ್ರೀ ಅರಬಿಂದೋ ಮಾರ್ಗ ನವದೆಹಲಿ 110016

ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ (ರಿ)
100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೆಯ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560085

ಪರಿವಿಡಿ

H2H7C4

ವಿಜ್ಞಾನ

ಎಂಟನೇ ತರಗತಿ

ಭಾಗ – 2

ಕ್ರ.ಸಂ	ಘಟಕದ ಹೆಸರು	ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ
10	ದಹನ ಮತ್ತು ಜ್ವಾಲೆ	1–18
11	ಜೀವಕೋಶ – ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು	19–33
12	ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	34–51
13	ಹದಿಹರೆಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶ	52–70
14	ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು	71–85
15	ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು	86–104
16	ಬೆಳಕು	105–126
17	ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರಮಂಡಲ	127–157
18	ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ	158–174

ಅಧ್ಯಾಯ

10

ದಹನ ಮತ್ತು ಜ್ವಾಲೆ

B3E4U8

ನಾವು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ವ್ಯಾಪಾರ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲು ಯಾವ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ? ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯು ಸಗಣಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಇದ್ದಿಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, CNG (ಸಂಪೀಡಿತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ) ಇತ್ಯಾದಿ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಮಗೆ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ. ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಂತಹ ಇಂಧನದ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ನಿಮಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಮೇಣದಬತ್ತಿಯು ಜ್ವಾಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಉರಿಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹಾಗಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ ನೀವು ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳು ಜ್ವಾಲೆಯಿಲ್ಲದೆ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ನಾವು ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜ್ವಾಲೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

10.1 ದಹನ ಎಂದರೇನು?

7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿ. ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಉರಿದು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. (ಚಿತ್ರ 10.1)

ನಾವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ತುಣುಕಿನೊಂದಿಗೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ತುಣುಕನ್ನು ಇಕ್ಕಳದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಅಥವಾ ಬನ್ಸೆನ್ ಬರ್ನರ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ?

ನಾವು ಇದ್ದಿಲು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕೂಡ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ಚಿತ್ರ 10.1 ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂನ ಉರಿಯುವಿಕೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ದಹನ** ಎನ್ನುವರು. ದಹನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವೆನ್ನುವರು. ಅದನ್ನು **ಇಂಧನ**ವೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಇಂಧನವು ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದಹನದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆ ಅಥವಾ ಹೊಳಪಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಹ ಬೆಳಕು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಇದ್ದಿಲು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು.

ಆಹಾರ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಇಂಧನವೆಂದು ನಮಗೆ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಸರಿಯಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಿಂದ ವಿಭಜಿಸಿ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.1

ಹುಲ್ಲು, ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಕಾಗದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳು, ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳು, ಗಾಜು ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಉರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ದಹನ ಉಂಟಾದರೆ ವಸ್ತುವನ್ನು **ದಹ್ಯ**ವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ **ಅದಹ್ಯ**ವೆಂದು ಸೂಚಿಸಿ. (ಕೋಷ್ಟಕ 10.1)

ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 ದಹ್ಯ ಮತ್ತು ಅದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು

ವಸ್ತು	ದಹ್ಯ	ಅದಹ್ಯ
ಮರ		
ಕಾಗದ		
ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆ		
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ		
ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರು		
ಹುಲ್ಲು		
ಇದ್ದಿಲು		
ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿ		
ಗಾಜು		

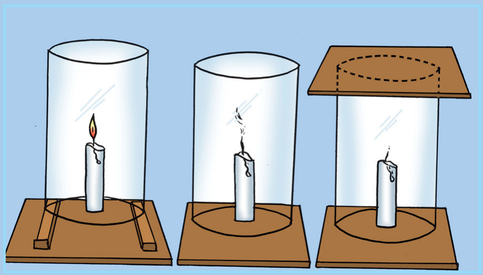
ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ.

ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಈಗ ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.2

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿ.

ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿ. ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ [ಚಿತ್ರ 10.2(a)] ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಚಿಮಣಿಯೊಳಗೆ ಗಾಳಿಯಾಡುತ್ತದೆ.



(a) (b) (c)

ಚಿತ್ರ 10.2: ಉರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಗಾಳಿ ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಈ ಜ್ವಾಲೆ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಈಗ ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಲು ಬಿಡಿ [ಚಿತ್ರ 10.2 (b)] ಪುನಃ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಕಡೆಯದಾಗಿ ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇರಿಸಿ [ಚಿತ್ರ 10.2(c)]. ಪುನಃ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಈ ಮೂರೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಜ್ವಾಲೆಯು ಮಿಣುಕುತ್ತದೆಯೇ? ಅದು ಮಿಣುಕಿ ಹೊಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆಯೇ? ಅದು ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಉರಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಯಾವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನಾದರೂ ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಾ?

ಉರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಗಾಳಿ ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಣದಬತ್ತಿಯು (a)ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. (b)ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಿದ್ದಾಗ, ಜ್ವಾಲೆಯು ಮಿಣುಕುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. (c)ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯು, ಗಾಳಿಯು ಲಭ್ಯವಾಗದೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಂದಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನು ತನ್ನದೇ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದೆಂದು ನಾವು ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಇದೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದಹನವೇ?

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.3

ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಹೆಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಇರಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಲೋಟ ಅಥವಾ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಜಾಡಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಇದ್ದಿಲು ಕೆಲ ಸಮಯದ ನಂತರ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಅದು ಉರಿಯುವುದನ್ನು ಏಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿದಾಗ, ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕಂಬಳಿಯನ್ನು ಹೊದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 10.3). ಏಕೆಂದು ನೀವು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಚಿತ್ರ 10.3 ಬಟ್ಟೆಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಬಳಿಯಿಂದ ಸುತ್ತಿರುವುದು

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕೆಲವು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿ. ಒಂದು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯು ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಉರಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ನಿಮಗೆ ಕಾಗದದ ಚೂರೊಂದನ್ನು ಉರಿಸಿದ ಅನುಭವವಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದರ ಬಳಿ ತಂದಾಗ ಅದು ಉರಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ಒಂದು ಹೊತ್ತಿಸಿದ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡಿನ ಬಳಿ ತರುವುದರಿಂದ ಹೊತ್ತಿಸಬಹುದೇ?

ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲು ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕೇಳಿರುವಿರಾ?

ಬೇಸಿಗೆಯ ಸುಡುಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಣ ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿಯು ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಮರಗಳಿಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಬಹು ಬೇಗ ಇಡೀ ಕಾಡು ಬೆಂಕಿಗೆ ಆಹುತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.4). ಇಂತಹ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ.

ಚಿತ್ರ 10.4: ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು

ಈ ಅನುಭವಗಳು ನಿಮಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ವಸ್ತುವೊಂದಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಕನಿಷ್ಟ ತಾಪವನ್ನು ಅದರ **ಜ್ವಲನ ತಾಪ** ಎನ್ನುವರು.

ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯು ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಈಗ ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಬೆಂಕಿಪೊಟ್ಟಣದ ಬದಿಗೆ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಏಕೆ ಉರಿಯುತ್ತದೆ?

ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ಇತಿಹಾಸ ಬಹಳ ಹಳೆಯದು. ಐದು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ದೇವದಾರು ಮರದ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಧುನಿಕ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕೇವಲ ಇನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯಷ್ಟೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

ಆಂಟಿಮೊನಿ ಟ್ರೈಸಲ್ಫೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ (ರಂಜಕ) ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಟು ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಒರಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಬಿಳಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ದಹಿಸಿತು. ಇದು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ದಹನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಬಿಳಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಮಿಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ಬಳಕೆದಾರರಿಗೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು.

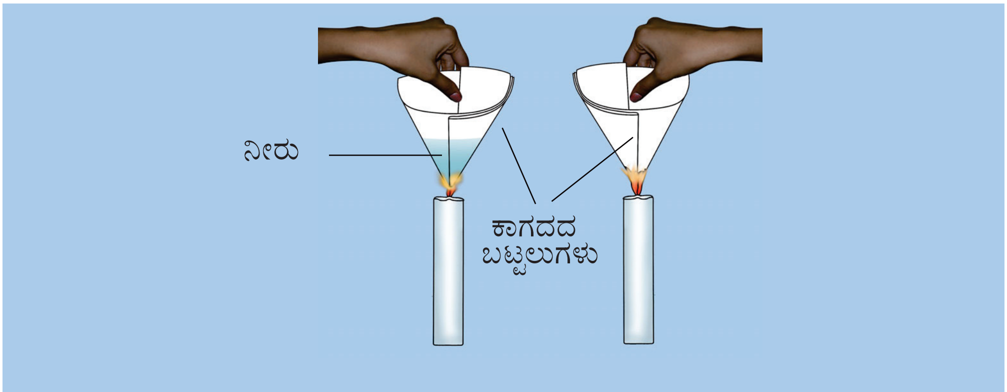
ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಾ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗಳು ಕೇವಲ ಆಂಟಿಮೊನಿ ಟ್ರೈ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉಜ್ಜುವ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸ್‌ಅನ್ನು (ಕಡಿಮೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ) ಹೊಂದಿದೆ. ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಬಿಳಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತಕ್ಷಣವೇ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆಂಟಿಮೊನಿ ಟ್ರೈಸಲ್ಫೈಡ್‌ಅನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲು ಮತ್ತು ದಹನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಜ್ವಲನ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವವರೆಗೂ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಇರಿಸಿರುವ ಬಾಣಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಡುಗೆ ಎಣ್ಣೆಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ನೋಡಿರುವಿರಾ? ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆ ಕೊಠಡಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಗೆ ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದರೆ ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಸಿದರೆ ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದಹನ ತಾಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥವೇ? ಇದರ ಅರ್ಥ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಬೇಕೆಂದೇ? ಈ ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಸ್ತುವು ಉರಿಯಲು ಜ್ವಲನ ತಾಪವನ್ನು ತಲುಪುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.4

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿ.

ಒಂದು ಕಾಗದವನ್ನು ಮಡಚಿ ಎರಡು ಕಾಗದದ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ 50 mL ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಎರಡೂ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಬಳಸಿ ಕಾಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 10.5). ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 10.5 ಕಾಗದದ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಸುವುದು.

ಕಾಗದದ ಖಾಲಿ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನೀರಿರುವ ಕಾಗದದ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

ನಾವು ಲೋಟವನ್ನು ಕಾಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಕಾಗದದ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲೂಬಹುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಕಾಗದದ ಲೋಟಕ್ಕೆ ನೀಡಿದ ಉಷ್ಣವು ವಹನದಿಂದ ನೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ, ನೀರಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದವು ಅದರ ಜ್ವಲನ ತಾಪವನ್ನು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದು ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಜ್ವಲನ ತಾಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೋ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು** ಎನ್ನುವರು. ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ (LPG) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ನೀವು ಮತ್ತಷ್ಟು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಚಿತ್ರ 10.6 ಅಗ್ನಿಶಾಮಕದವರು ನೀರನ್ನು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸುವರು.

10.2 ನಾವು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ, ಅಥವಾ ಕೇಳಿರುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಅಂತಹ ಅಪಘಾತವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸೇವೆಯ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮೊದಲ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸೇವೆಗೆ ಕರೆ ಮಾಡುವುದು.

ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸೇವೆಯ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ತಿಳಿದಿರುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ನಿಮ್ಮ ನಗರ/ ಪಟ್ಟಣವು ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಠಾಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೇ?

ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳ ಆಗಮಿಸಿದಾಗ ಅದು ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಅದು ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರ(10.6). ನೀರು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನು ಅದರ ದಹನ ತಾಪ / ಜ್ವಲನ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವ ಹಾಗೆ ತಂಪುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಂಕಿ ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಾವಿಯೂ ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಬೆಂಕಿಯು ನಂದಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

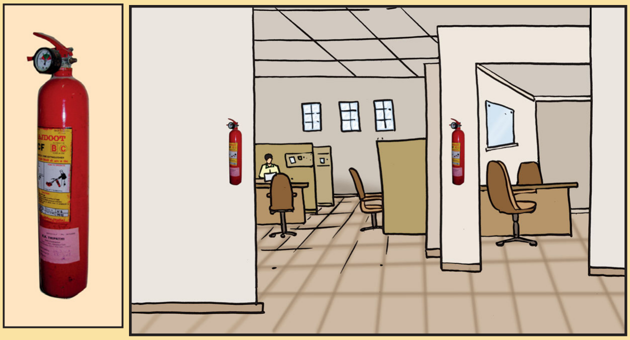
ನೀವು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಮೂರು ಅಗತ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಅವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ಇಂಧನ, ಗಾಳಿ(ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು) ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ (ಇಂಧನವನ್ನು ಅದರ ಜ್ವಲನ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಕ್ಕೇರಿಸಲು). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕದ ಕಾರ್ಯವು ಗಾಳಿಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಅಥವಾ ಇಂಧನದ ತಾಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಇರಬಹುದು. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನದ ನಿವಾರಣೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಬಿದ್ದ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ಇಡೀ ಕಟ್ಟಡವೇ ಇಂಧನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕವೆಂದರೆ ನೀರು. ಆದರೆ, ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಬೆಂಕಿ ನಂದಿಸುವವರಿಗೆ ಅಪಾಯವುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲೂ ಸಹ ನೀರು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ನೀರು ಎಣ್ಣೆಗಿಂತ ಭಾರವೆನ್ನುವುದನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ? ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದು ಎಣ್ಣೆಯ ಕೆಳಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯು ಮೇಲೆ ಉರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನಂತಹ ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್(CO_2) ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಾಮಕವಾಗಿದೆ. CO_2 ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿದ್ದು, ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಬೆಂಕಿಯು ಹತೋಟಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. CO_2 ನ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುವುದು? ಇದನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. LPGಯನ್ನು ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ CO_2 ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೆಂಕಿಯ ಸುತ್ತ ಹೊದಿಕೆಯಂತಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕವಾಗಿದೆ. CO_2 ಪಡೆಯುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ (ಅಡುಗೆ ಸೋಡ) ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ನಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಶುಷ್ಕ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಳಸುವುದು. ಬೆಂಕಿಯ ಹತ್ತಿರ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು CO_2 ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.7: ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ

10.3 ದಹನದ ವಿಧಗಳು

ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್‌ನ ಬಳಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಸ್ ಲೈಟರ್ ಅನ್ನು ತನ್ನಿ. ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್‌ನ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್‌ಅನ್ನು ನೀವೇ ಬಳಸಬೇಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

ಅಡುಗೆ ಅನಿಲ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉರಿದು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ದಹನವನ್ನು **ಕ್ಷಿಪ್ರ ದಹನ** ಎನ್ನುವರು.

ಫಾಸ್ಫರಸ್‌ನಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಠಡಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೇ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆ.

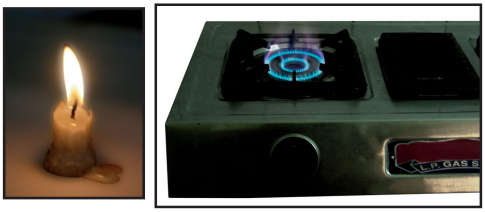
ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾರಣವಿಲ್ಲದೇ ವಸ್ತುವೊಂದು ತಕ್ಷಣ ಸ್ಫೋಟಿಸಿ, ಜ್ವಾಲೆಯಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತಹ ದಹನವನ್ನು **ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ದಹನ** ಎನ್ನುವರು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಧೂಳಿನ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ದಹನದಿಂದ ಅನೇಕ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಬೆಂಕಿ ಅವಘಡಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ಅಥವಾ ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚು ಮಾನವನ ಬೇಜವಾಬ್ದಾರಿತನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾಡಿನ ವಿಹಾರದ ಅಥವಾ ಭೇಟಿಯ ನಂತರ ನಾವು ಹೊರಡುವ ಮುನ್ನ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಶಿಬಿರಾಗ್ನಿಯನ್ನು (campfire) ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಂದಿಸುವುದನ್ನು ಮರೆಯದಿರುವುದು ಮುಖ್ಯ.

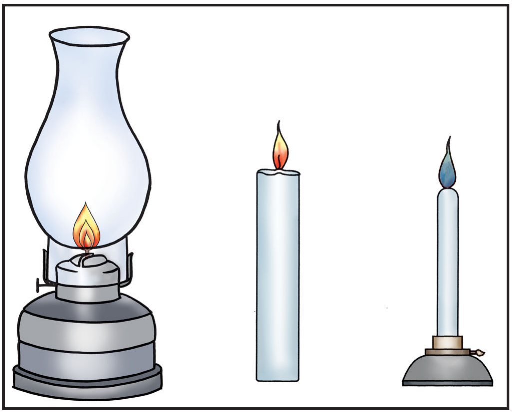
ಹಬ್ಬಗಳ ದಿನಗಳಂದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪಟಾಕಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಸ್ಫೋಟ** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಪಟಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗಲೂ ಸ್ಫೋಟ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

10.4 ಜ್ವಾಲೆ

LPGಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದೆಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 10.8 ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಹಾಗೂ ಅಡುಗೆ ಒಲೆಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣಗಳು



ಚಿತ್ರ 10.9: ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ದೀಪ, ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಮತ್ತು ಬನ್ಸನ್ ಬರ್ನರ್‌ಗಳ ಜ್ವಾಲೆಗಳು

7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ತಂತಿಯ ಉರಿಸುವಿಕೆಯ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮಗೆ ಕೋಷ್ಟಕ 10.2 ರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವ ಅನುಭವ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈಗ ಅದನ್ನು ಮಾಡಿ.

ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಉರಿದಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.2: ಉರಿದಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳು

ಕ್ರ.ಸಂ	ವಸ್ತು	ಜ್ವಾಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ	ಜ್ವಾಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ
1	ಮೇಣದಬತ್ತಿ		
2	ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ		
3	ಕರ್ಪೂರ		
4	ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಒಲೆ		
5	ಇದ್ದಿಲು		

10.5 ಜ್ವಾಲೆಯ ರಚನೆ

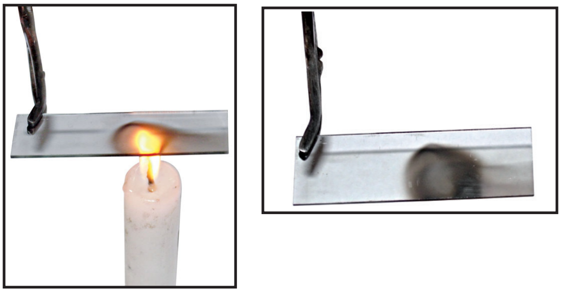
ಚಟುವಟಿಕೆ 10.5

ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿರಿ (ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಿರಿ) 4.5 cm ಉದ್ದವಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಇಕ್ಕಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಗಾಢ ವಲಯದ ಬಳಿ ಇರಿಸಿ [ಚಿತ್ರ 10.10]. ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯ ಬಳಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತನ್ನಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯ ಈ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಾ? ಹಾಗಾದರೆ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು? ಬಿಸಿಯಾದ ಬತ್ತಿಯ ಬಳಿಯಿರುವ ಮೇಣ ಬಹಳ ಬೇಗ ಕರಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 10.10

ಉರಿಯುವಾಗ ಆವಿಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕರಗಿದ ಮೇಣ ಬತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಏರಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉರಿಯುವಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಇದ್ದಿಲು ಆವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಚಟುವಟಿಕೆ 10.5 ರಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಆವಿಗಳು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಬಹುದೇ?

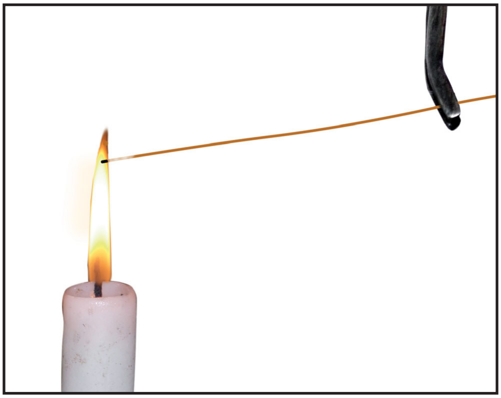
ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಸ್ಥಿರವಾದಾಗ, ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆ / ಸ್ಲೈಡ್‌ನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಜ್ವಲ ವಲಯದೊಳಗೆ ಇರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 10.11). ಇಕ್ಕಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರಿಸಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 10.11

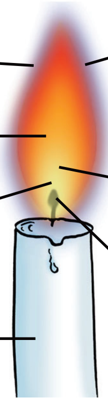
ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆ/ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ವರ್ತುಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಜ್ವಲ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಉರಿಯದೆ ಉಳಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆ, ಉದ್ದವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಪ್ರಕಾಶಿತವಲ್ಲದ ವಲಯದಲ್ಲಿ 30 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ 10.12).



ಚಿತ್ರ 10.12

ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರಗಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಭಾಗವು ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದು ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಜ್ವಲವಲ್ಲದ ವಲಯವು ಅಧಿಕ ತಾಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಇದು ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಬಿಸಿಯಾದ ಭಾಗ (ಚಿತ್ರ 10.13).



ಚಿತ್ರ 10.13: ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳು

ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರು ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ದ್ರವಿಸಲು ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ವಲಯವನ್ನು ಲೋಹದ ಊದುಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಊದುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 10.14). ಅವರು ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ವಲಯವನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ?

ಚಿತ್ರ 10.14: ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಊದುತ್ತಿರುವ ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗ

10.6 ಇಂಧನ ಎಂದರೇನು?

ಗೃಹ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಇದ್ದಿಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ಇಂಧನ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತಮ ಇಂಧನವು, ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಅಗ್ಗವಾಗಿದೆ. ಅದು ಸಾಧಾರಣ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಹುಶಃ **ಆದರ್ಶ ಇಂಧನ**ವೆಂದು ಯಾವ ಇಂಧನವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಳಕೆಯ ಬಹುತೇಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಂತಹ ಇಂಧನವನ್ನು ನಾವು ಹುಡುಕಬೇಕಿದೆ.

ಇಂಧನಗಳ ಬೆಲೆಯು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳು ಇತರ ಇಂಧನಗಳಿಗಿಂತ ಅಗ್ಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.3ರಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ.

10.7 ಇಂಧನಗಳ ದಕ್ಷತೆ

ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮಗೆ ಸಗಣಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು LPG ಗಳನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಹೇಳಿದರೆ, ನೀವು ಯಾವ ಇಂಧನವನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ? ಕಾರಣ ಕೊಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಮೂರೂ ಇಂಧನಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ?

ಕೋಷ್ಟಕ 10.3: ಇಂಧನಗಳ ವಿಧಗಳು

ಕ್ರ. ಸಂ	ಘನ ಇಂಧನಗಳು	ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳು	ಅನಿಲ ಇಂಧನಗಳು
1	ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ	ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ
2			
3			

ಒಂದು ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ ಇಂಧನದ ಸಂಪೂರ್ಣ ದಹನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆ ಇಂಧನದ **ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯ** (calorific value) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂಧನದ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು **ಕಿಲೋ ಜೂಲ್/ ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ**(kJ/kg) ಏಕಮಾನದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಇಂಧನಗಳ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.4ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.4: ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯಗಳು

ಇಂಧನ	ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯ (kJ/kg)
ಬೆರಣಿ	6000–8000
ಕಟ್ಟಿಗೆ	17000–22000
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	25000–33000
ಪೆಟ್ರೋಲ್	45000
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	45000
ಡೀಸೆಲ್	45000
ಮೀಥೇನ್	50000
ಸಂಪೀಡಿತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ (CNG)	50000
ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ (LPG)	55000
ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ	35000–40000
ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್)	150000

ಇಂಧನಗಳ ಉರಿಸುವಿಕೆಯು ಹಾನಿಕರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ

ಇಂಧನಗಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಬಳಕೆಯು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

1. ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಂತಹ ಸಾವಯವ ಇಂಧನಗಳು ಅದಹ್ಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅಸ್ತಮಾದಂತಹ ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

> ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಗೃಹಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಈಗ ಅದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು LPGಗಳಂತಹ ಇತರ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಗೆ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಇಂದಿಗೂ ಜನರು ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಮಾನವರಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮರಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಮರಗಳ ಕಡಿಯುವಿಕೆಯು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರವಾದ **ಅರಣ್ಯನಾಶಕ್ಕೆ** ಕಾರಣವಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ.

2. ಈ ಇಂಧನಗಳ ಅಪೂರ್ಣ ದಹನದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹಳ ವಿಷಕಾರಿ ಅನಿಲ. ಮುಚ್ಚಿದ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉರಿಸುವುದು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲವು ಅಲ್ಲಿ ಮಲಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಹುದು.

> ಓಹೋ! ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಾವು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಹೊಗೆಯಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಲಗಬಾರದೆಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ.

3. ಬಹುತೇಕ ಇಂಧನಗಳ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣವು **ಜಾಗತಿಕ ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು** ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

> ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪದಲ್ಲಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು **ಜಾಗತಿಕ** ತಾಪಏರಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಇತರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಜೊತೆ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳ ಕರಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನದಿಗಳ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಯೂ ಆಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಬಹುದು.

4. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಡೀಸೆಲ್‌ನ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ತೀವ್ರ ಉಸಿರುಗಟ್ಟಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಾರಕ ಅನಿಲ. ಮೇಲಾಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಅನಿಲ ರೂಪದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಮಳೆ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಆಮ್ಲಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಮಳೆಯನ್ನು **ಆಮ್ಲಮಳೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಬೆಳೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬಹಳ ಹಾನಿಕಾರಕ. ಇದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ.

ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಡೀಸಲ್ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ CNGಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ CNGಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕಾರಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. CNG ಯು ಶುದ್ಧ ಇಂಧನ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ಆಮ್ಲ ಮಳೆ (Acid rain)
- ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯ (Calorific value)
- ದಹನ (Combustion)
- ಅರಣ್ಯನಾಶ (Deforestation)
- ಸ್ಫೋಟ (Explosion)
- ಜ್ವಾಲೆ (Flame)
- ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ (Fire extinguisher)
- ಇಂಧನ (Fuel)
- ಇಂಧನ ದಕ್ಷತೆ (Fuel efficiency)
- ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆ (Global Warming)
- ಆದರ್ಶ ಇಂಧನ (Ideal Fuel)
- ಜ್ವಲನ ತಾಪ (Ignition temperature)
- ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು (Inflammable substances)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವರು.
- ದಹನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ) ಅವಶ್ಯಕ.
- ದಹನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ತಾಪವನ್ನು ಜ್ವಲನ ತಾಪವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಜ್ವಲನತಾಪವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರಬಹುದು.
- ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಗಳಿಂದಾದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.

- ಕ್ಷಿಪ್ರ ದಹನ, ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ದಹನ, ಸ್ಫೋಟ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ದಹನಗಳಿವೆ.
- ಒಂದು ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ 3 ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಿವೆ – ಗಾಢ ವಲಯ, ಉಜ್ವಲ ವಲಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಿತವಲ್ಲದ ವಲಯ.
- ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಇಂಧನವು ಅಗ್ಗವಾಗಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ದಹ್ಯವಾಗುವಂತಿದ್ದು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿರಬೇಕು. ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ಅನಿಲಗಳು ಅಥವಾ ಶೇಷವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.
- ಇಂಧನಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.
- ಇಂಧನಗಳ ದಕ್ಷತೆಯು ಅದರ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋ ಜೂಲ್/ ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ (kJ/kg).
- ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅದಹ್ಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳು ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ.
- ಇಂಧನದ ಅಪೂರ್ಣ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯು ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ವಿಷ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಡೀಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗಳ ದಹನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಆಮ್ಲಮಳೆಯು ಬೆಳೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
2. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ.
   (a) ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಗಾಳಿಯ _______ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
   (b) ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ದ್ರವ ಇಂಧನ _________.
   (c) ಇಂಧನವು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಅದರ ___________ ಕ್ಕೆ ಕಾಸಬೇಕು.
   (d) ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು _________ನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
3. ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ CNG ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.
4. LPG ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಇಂಧನದ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಸಿ.

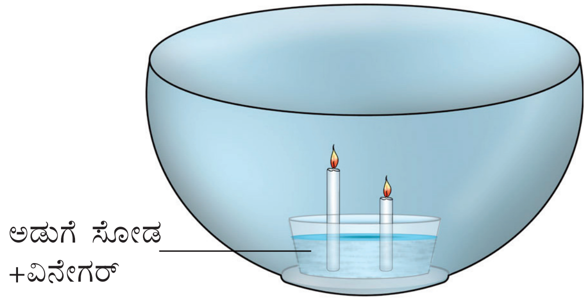
ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

5. ಕಾರಣ ಕೊಡಿ:
   (a) ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದಾದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ.
   (b) LPG ಯು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ಗೃಹಬಳಕೆ ಇಂಧನ.
   (c) ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಕೊಳವೆಗೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಗದ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.
6. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
7. ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಏಕಮಾನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
8. CO_2 ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.
9. ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಉರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳು ಬೇಗನೆ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಿವರಿಸಿ.
10. ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರು ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಜ್ವಾಲೆಯ ಯಾವ ವಲಯವನ್ನು ಬಳಸುವರು? ಏಕೆ?
11. ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರಲ್ಲಿ 4.5 kg ಇಂಧನವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣ 1,80,000 kJ ನಷ್ಟು ಇದ್ದಿತು. ಇಂಧನದ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.
12. ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನಬಹುದೇ? ಚರ್ಚಿಸಿ.
13. ಅಬಿದಾ ಮತ್ತು ರಮೇಶ್ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಬಿದಾ ಬೀಕರನ್ನು ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಹಳದಿ ಪ್ರದೇಶದ ಬಳಿ ಇರಿಸಿದಳು. ರಮೇಶನು ಬೀಕರ್‌ಅನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದನು. ಯಾವ ನೀರು ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ?

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿರಿ. ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿ kg ಯ ಬೆಲೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ರೂಪಾಯಿಗೆ ಇಂಧನದಿಂದ ಎಷ್ಟು kJ ಉಷ್ಣ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆ, ಹತ್ತಿರದ ಅಂಗಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ವಿಧ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಇರುವ ತಯಾರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ ತಯಾರಿಸಿ.
3. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ 100 ಮನೆಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ. LPG, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೆರಣಿಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮನೆಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
4. ಮನೆಯಲ್ಲಿ LPGಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವವರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ. ಅವರು LPG ಬಳಸುವಾಗ ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

5. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕದ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸಿ. ಅಡುಗೆ ಸೋಡದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಮತ್ತೊಂದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿ. ಈ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಎರಡೂ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ. ಅನಂತರ ಅಡುಗೆ ಸೋಡ ಇರುವ ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಗೆ ವಿನೇಗರ್ ಅನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ವಿನೇಗರ್ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ. ಬುರುಗು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 10.15

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂತರಜಾಲ ತಾಣಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

* www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
* http://en.wikipedia.org/wiki/combustion

ಅಧ್ಯಾಯ

11

ಜೀವಕೋಶ – ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು

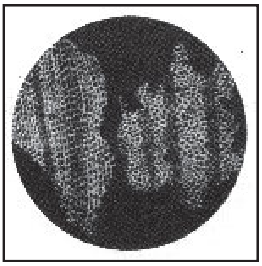
W1W4W3

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿವೆ ಅಥವಾ ನಿರ್ಜೀವವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಅಲ್ಲದೆ, ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ನೀವು ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ನೀವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಗದ ಮೂಲಭೂತ ರಚನಾತ್ಮಕ ಘಟಕದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕಲಿಯುವಿರಿ. ಅದುವೇ **ಜೀವಕೋಶ.** ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ರಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

11.1 ಜೀವಕೋಶದ ಆವಿಷ್ಕಾರ

ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ 1665ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಳ ವರ್ಧಕ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾರ್ಕ್‌ನ ತೆಳುವಾದಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಕಾರ್ಕ್ ಎಂಬುದು ಮರವೊಂದರ ತೊಗಟೆಯ ಭಾಗ. ಅವರು ಕಾರ್ಕ್‌ನ ತೆಳುವಾದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅವರು ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. (ಚಿತ್ರ 11.1). ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಜೇನುಹುಟ್ಟಿನಂತೆ (honeycomb) ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ಒಂದು ಭಿತ್ತಿ ಅಥವಾ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನೂ ಅವರು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ **'ಸೆಲ್'** (ಜೀವಕೋಶ) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಹುಕ್ ಟಂಕಿಸಿದರು. ಕಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತೆ ಅಥವಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆ ಏನನ್ನು ಹುಕ್ ಗಮನಿಸಿದರೋ ಅವು ನಿಜವಾಗಿ ಮೃತ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿದ್ದವು.



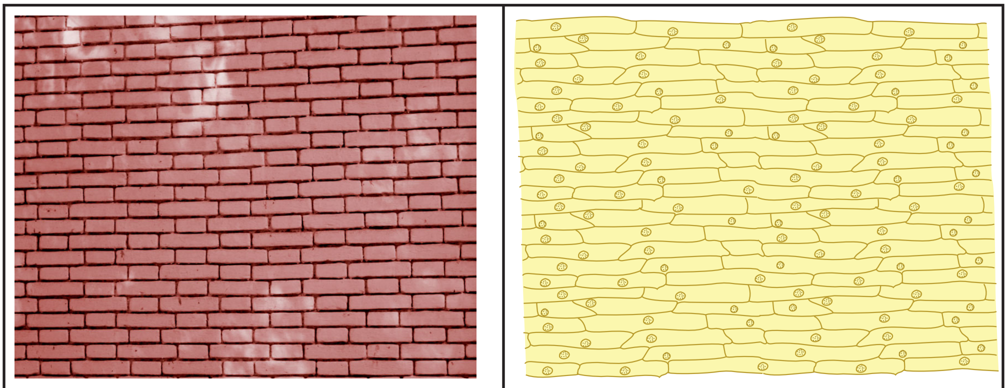
ಚಿತ್ರ 11.1: ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಸುಧಾರಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರವಷ್ಟೇ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವೀಕ್ಷಿಸುವಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್‌ರವರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ನಂತರ ಮುಂದಿನ 150 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವಷ್ಟೇ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅತ್ಯಧಿಕ ವರ್ಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸುಧಾರಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಂದಾಗಿ ನಾವಿಂದು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

11.2 ಜೀವಕೋಶ

ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿನ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎರಡೂ ಮೂಲಭೂತ ರಚನಾತ್ಮಕ ಘಟಕಗಳು [ಚಿತ್ರ 11.2(a), (b)]. ಕಟ್ಟಡಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೂ ವಿಭಿನ್ನ ವಿನ್ಯಾಸ, ರೂಪ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರ್ಜೀವ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತಲ್ಲದೇ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಂತ ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಒಂದು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅದು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವೇ ಅಥವಾ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪೇ?



(a) ಇಟ್ಟಿಗೆ ಗೋಡೆ	(b) ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆ.

ಚಿತ್ರ 11.2: ಇಟ್ಟಿಗೆ ಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆ.

ಒಂದು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯು ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ.

11.3: ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಸಂಖ್ಯೆ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ? ಅವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ರಚನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಅದರ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನು (stians or dyes) ಬಳಸುವರು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಅವು ವಿಭಿನ್ನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅಂಗಗಳೂ ಕೂಡಾ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ನಾವೀಗ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

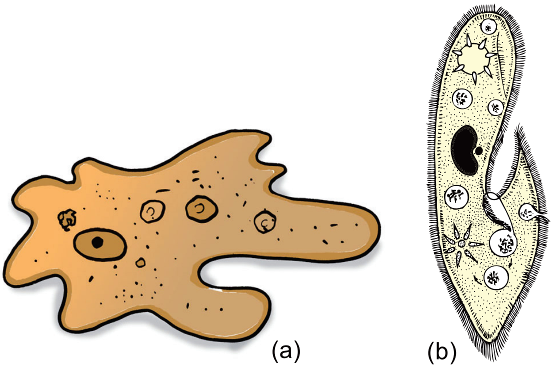
ಆನೆಯಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಎತ್ತರವಾದ ಮರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀವು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಿಲಿಯನ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾಟುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಿರುವ ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೇ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಂಪುಗಳು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್

ಒಂದು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಬಿಲಿಯನ್.

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ **ಬಹುಕೋಶೀಯ** ಜೀವಿಗಳು (ಬಹು: ಅನೇಕ; ಕೋಶೀಯ: ಜೀವಕೋಶ) ಎನ್ನುವರು. ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೇ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಜೀವವು ಒಂದೇ **ಜೀವಕೋಶ**ದಿಂದ (ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಅಂಡ) ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಅಂಡದ ಜೀವಕೋಶವು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 11.3 (a) ಮತ್ತು (b) ಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಎರಡೂ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದಾದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು **ಏಕಕೋಶೀಯ** ಜೀವಿಗಳು (ಏಕ: ಒಂದು; ಕೋಶೀಯ: ಜೀವಕೋಶ) ಎನ್ನುವರು. ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಅವಶ್ಯಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.3: (a) ಅಮೀಬಾ **(b)** ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಮ್

ಅಮೀಬಾದಂತಹ ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಯು ಆಹಾರವನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಉಸಿರಾಡುತ್ತದೆ, ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಅಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.1

ಅಮೀಬಾ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂಗಳ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕೆರೆಯ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಕಾರ

ಚಿತ್ರ 11.3(a) ಯನ್ನು ನೋಡಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಅಮೀಬಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ? ಅದರ ಆಕಾರ ಅನಿಯಮಿತವಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಂತಲ್ಲದೇ ಅಮೀಬಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅದು ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಚಾಚಿರುವ ವಿವಿಧ ಉದ್ದಗಳ ಚಾಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಇವುಗಳನ್ನು **ಮಿಥ್ಯಾಪಾದಗಳು** (pseudopodia:/ pseudo/ ಸುಳ್ಳು/ podia/ ಪಾದ) ಎನ್ನುವರು. ಅಮೀಬಾವು ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದಂತೆ ಈ ಚಾಚಿಕೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

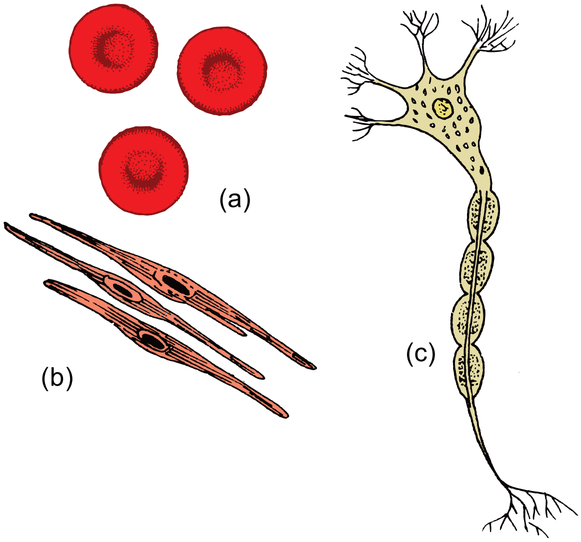
ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಅಮೀಬಾ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ಆಕಾರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮಿಥ್ಯಾಪಾದಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರ ಫಲವಾಗಿದೆ. ಇವು ಚಲನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಮನುಷ್ಯರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು (WBC) ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಏಕಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಬಿಳಿರಕ್ತ ಕಣ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವಾದರೆ, ಅಮೀಬಾ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಜೀವಿ.

ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವ ಆಕಾರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಚಿತ್ರ 11.4(a,b,c) ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಕ್ತ, ಸ್ನಾಯು ಮತ್ತು ನರಕೋಶಗಳಂತಹ ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಆಕಾರಗಳು ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ದುಂಡಾಗಿ, ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 11.4 (a)]. ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೂಪಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅವು ಕದಿರಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ.11.4(b)]. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನರಕೋಶ ಅಥವಾ ನ್ಯೂರಾನ್‌ನಂತೆ ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 11.4(c)]. ನರಕೋಶವು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಮತ್ತು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.4 : (a) ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿನ ಗೋಳಾಕಾರದ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳು
(b) ಕದಿರಿನಾಕಾರದ ಸ್ನಾಯು ಜೀವಕೋಶಗಳು
(c) ಉದ್ದನೆಯ ಕವಲೊಡೆದ ನರಕೋಶ.

ಜೀವಕೋಶದ ಯಾವ ಭಾಗವು ಅದಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಜೀವಕೋಶದ ಘಟಕಗಳು ಒಂದು ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಈ ಪೊರೆಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಕಾರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಆವರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪೊರೆಯಾಗಿದೆ. ಅದು, ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಬಿಗಿತವನ್ನು (rigidity) ಕೊಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 11.7). ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶವೂ ಸಹ ಒಂದು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರ

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರವು ಒಂದು ಮೀಟರಿನ ಲಕ್ಷದಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ(ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಮೈಕ್ರಾನ್)ದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬಹುತೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು, ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಗ್ಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಜೀವಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ್ದಾಗಿದ್ದು 0.1 ರಿಂದ 0.5 ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ ಅಳತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಜೀವಕೋಶ ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದು 170 mm × 130 mm ಅಳತೆ ಹೊಂದಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.2

ಒಂದು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ಅದರ ಹೊರಕವಚವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಒಂದು ಬಿಳಿವಸ್ತುವು ಹಳದಿ ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಬಿಳಿ ವಸ್ತುವು ಆಲ್ಬುಮಿನ್ ಆಗಿದ್ದು ಕುದಿಸಿದಾಗ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಳದಿ ಭಾಗವು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಭಂಡಾರವಾಗಿದೆ. ಅದು ಏಕಜೀವಕೋಶದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ವರ್ಧಕ ಉಪಕರಣವಿಲ್ಲದೇ ನೀವು ಈ ಏಕಜೀವಕೋಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಆನೆಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಇಲಿಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆಯೆ?

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರವು ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ದೇಹದ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಆನೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇಲಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆನೆ ಮತ್ತು ಇಲಿ ಎರಡೂ ಜೀವಿಗಳ ನರಕೋಶಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕವಲೊಡೆದಿವೆ. ಅವು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

11.4 ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯು ಅನೇಕ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಜೀರ್ಣಾಂಗವ್ಯೂಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ ಎಂದು ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಜೀರ್ಣಾಂಗವ್ಯೂಹದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಗವು ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ, ಆಹಾರವನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೆಗಳಂತಹ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಥವಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೇರುಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಎಲೆಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಮುಂದುವರಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಗವು ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಅಂಗವು ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಆಗಿದ್ದು, ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಅರಿತುಕೊಂಡಳು. ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶವು ರಚನಾತ್ಮಕ ಮೂಲ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

11.5 ಜೀವಕೋಶದ ಭಾಗಗಳು

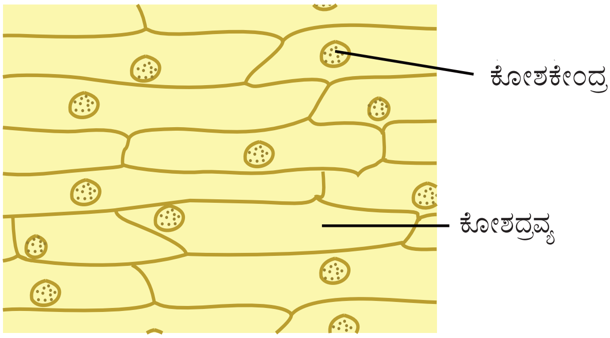
ಕೋಶಪೊರೆ

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ ಕೋಶಪೊರೆ, ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (ಚಿತ್ರ 11.7). ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕೋಶಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಕೋಶಪೊರೆಯು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದಲೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶಪೊರೆಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಒಳಬರುವ ಹಾಗೂ ಹೊರಹೋಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.3

ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಒಂದು ಈರುಳ್ಳಿ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒಣಗಿದ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಪದರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಚಿಮುಟ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಕೈಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಂಸಲ ಬಿಳಿ ಪದರಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಒಣಗಿದ ಗುಲಾಬಿ ಪದರಗಳನ್ನು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಬೇಕಿದ್ದರೆ ನೀವು ಈರುಳ್ಳಿ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಜಜ್ಜಿ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೂರನ್ನು ಅದರ ಮೇಲಿಡಿ. ಒಂದು ಬ್ಲೇಡ್ ಅಥವಾ ಚಿಮುಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ತೆಳು ಪೊರೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಬಹುದು. ಈ ಪೊರೆಗೆ ಒಂದು ಹನಿ ಮೆಥಿಲೀನ್ ನೀಲಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್ ಅಳವಡಿಸಿ. ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್ ಅಳವಡಿಸುವಾಗ ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಚಿತ್ರ ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 11.5ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.

ಈರುಳ್ಳಿ ಜೀವಕೋಶದ ಆವರಣವೇ ಕೋಶಪೊರೆ ಅದು ಇನ್ನೊಂದು ದಪ್ಪನೆಯ ಪೊರೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದಟ್ಟವಾದ ದುಂಡನೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು **ಕೋಶಕೇಂದ್ರ** ಎನ್ನುವರು. ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕೋಶಪೊರೆಯ ನಡುವಿನ ಲೋಳೆಯಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಎನ್ನುವರು.



ಚಿತ್ರ 11.5 ಈರುಳ್ಳಿ ಪೊರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳು.

ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ ಎಂದು ನಾನು ತಿಳಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

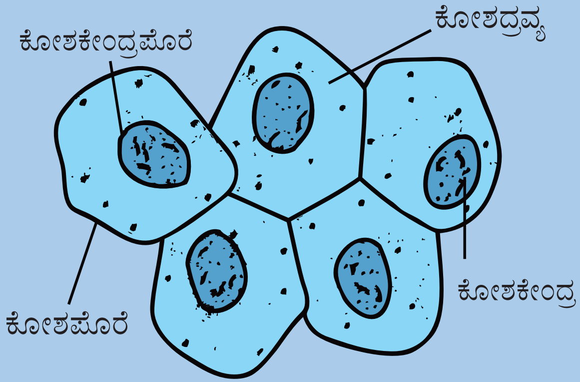
ಕೋಶಪೊರೆಯು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈ ಮೊದಲು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಪೊರೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಂದವಾದ ಹೊರ ಪದರವೊಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು **ಕೋಶಭಿತ್ತಿ** ಎನ್ನುವರು. ಕೋಶಪೊರೆಯನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪದರವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಏರಿಳಿತ, ಗಾಳಿಯ ಅಧಿಕ ವೇಗ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಚಲಿಸಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಟ್ರೇಡೆಸ್‌ಕ್ಯಾನ್ಷಿಯಾ (Tradescantia) (ದೊಡ್ಡ ನೀಲಿ, ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಕಡುಗೆಂಪು ಹೂ ಬಿಡುವ ಒಂದು ಬಳ್ಳಿ) ಎಲೋಡಿಯ (Elodea) ಅಥವಾ ರಿಯೋ (Rhoeo) ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಯ ಪೊರೆಯಲ್ಲೂ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈರುಳ್ಳಿಯ

ಪೊರೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ನೀವು ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನೂ ಬೇಕಿದ್ದರೆ ನೀನು ನೋಡಬಹುದು ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಬೂಝೋಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.4

ಒಂದು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ತುದಿ ಮುರಿದ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ನೋವಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕೆನ್ನೆಯ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಕೆರೆದು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹನಿ ಅಯೋಡಿನ್ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಕವರ್‌ಸ್ಲಿಪ್ ಅಳವಡಿಸಿ. 1 ರಿಂದ 2 ಹನಿಗಳಷ್ಟು ಮೆಥಿಲಿನ್ ನೀಲಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಸ್ಲೈಡ್‌ಅನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಕೆರೆದು ತೆಗೆದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ನೀವು ಕೋಶಪೊರೆ, ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 11.6: ಮನುಷ್ಯನ ಕೆನ್ನೆಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಕೋಶದ್ರವ್ಯ

ಇದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕೋಶಪೊರೆಯ ನಡುವೆ ಕಂಡುಬರುವ ಲೋಳೆಯಂತಹ ಪದಾರ್ಥ. ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ **ಕಣದಂಗಗಳು** ಕೋಶದ್ರವ್ಯದೊಳಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ, ಗಾಲ್ಗಿಸಂಕೀರ್ಣ, ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

ಕೋಶಕೇಂದ್ರ

ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಘಟಕ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ಜೀವಕೋಶದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣಕೊಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆಯು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊರೆ ಕೂಡಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಒಳಭಾಗದ ನಡುವೆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಉನ್ನತ ವರ್ಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ನಾವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಒಳಗೆ ಗೋಳಾಕಾರದ ರಚನೆಯೊಂದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು **ಕಿರುಕೋಶಕೇಂದ್ರ** ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ದಾರದಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಅದನ್ನು **ವರ್ಣತಂತುಗಳು** (chromosomes) ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳು **ವಂಶವಾಹಿ**ಗಳನ್ನು (gene) ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇವು ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಗುಣಗಳ ಆನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಅಥವಾ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ವಂಶವಾಹಿ

ವಂಶವಾಹಿ ಎಂಬುದು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಆನುವಂಶೀಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ತಂದೆತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಆನುವಂಶೀಯಗುಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರು ತಮ್ಮ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವರು. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ತಂದೆ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನೀವೂ ಕೂಡಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ತಾಯಿ ಗುಂಗುರು ಕೂದಲನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನೀವೂ ಕೂಡಾ ಗುಂಗುರು ಕೂದಲು ಹೊಂದುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ತಂದೆತಾಯಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಪಾತ್ರದ ಜೊತೆಗೆ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಜೀವಕೋಶದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಕ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಎಲ್ಲಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸಮ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸಮ್‌ಅನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವಂತ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ರಚನೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ತಿಳಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತಾಳೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ ಇಲ್ಲದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು **ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್** ಜೀವಕೋಶ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ **ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್**ಗಳು (Pro : ಪ್ರಾಚೀನ ; Karyon : ಕೋಶಕೇಂದ್ರ) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ನೀಲಿಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳು. ಈರುಳ್ಳಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಕೆನ್ನೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ ಇರುವ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು **ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್** ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ನೀಲಿಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು **ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್**ಗಳು (eu : ನೈಜ ; Karyon : ಕೋಶಕೇಂದ್ರ) ಎನ್ನುವರು.

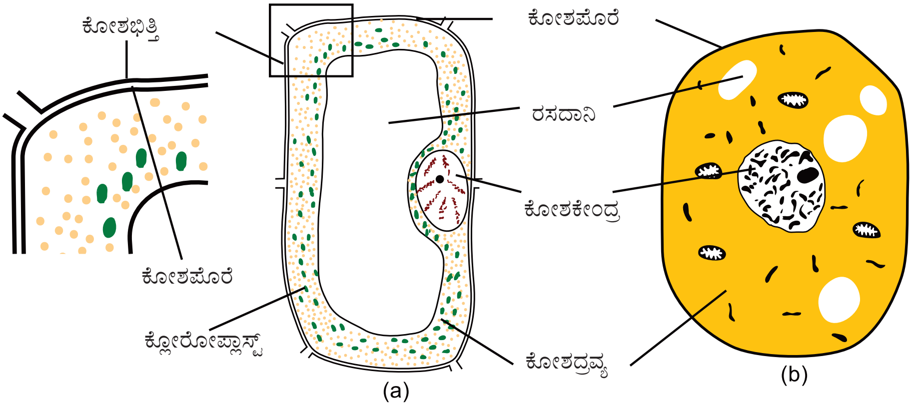
ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿಯಲ್ಲಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಖಾಲಿಯಂತೆ ತೋರುವ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಿದಿರಾ? ಇದನ್ನು **ರಸದಾನಿ** ಎನ್ನುವರು. ಈರುಳ್ಳಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇದು ಏಕ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆನ್ನೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಸದಾನಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ರಸದಾನಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಟ್ರೇಡೆಸ್‌ಕ್ಯಾನ್ಷಿಯಾ ಎಲೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಿರಬಹುದು. ಅವು ಎಲೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು **ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್**‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪತ್ರಹರಿತ್ತು (chlorophyll) ಎಂಬ ಹಸಿರು ವರ್ಣಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳನ್ನು **ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್**‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅವು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹಸಿರುಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು.

11.6 ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೋಲಿಕೆ

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ 11.3 ಮತ್ತು 11.4ನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 11.7(a), (b) ಗಳಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ.

ನಾವೀಗ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಹೋಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡೋಣ. ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಬೇಕಿದ್ದರೆ, ನೀವು ಕೋಷ್ಟಕ 11.1 ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 11.7: (a) ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ (b) ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.1: ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೋಲಿಕೆ.

ಕ್ರ.ಸಂ	ಭಾಗಗಳು	ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶ	ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶ
1	ಕೋಶಪೊರೆ	ಇದೆ	ಇದೆ
2	ಕೋಶಭಿತ್ತಿ	ಇದೆ	ಇಲ್ಲ
3	ಕೋಶಕೇಂದ್ರ		
4	ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ		
5	ಕೋಶದ್ರವ್ಯ		
6	ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು		
7	ರಸದಾನಿ		

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ಜೀವಕೋಶ (Cell)
- ಕೋಶಪೊರೆ (Cell Membrane)
- ಕೋಶಭಿತ್ತಿ (Cell Wall)
- ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ (Chloroplast)
- ವರ್ಣತಂತು (Chromosome)
- ಕೋಶದ್ರವ್ಯ (Cytoplasm)
- ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳು (Eukaryotes)
- ವಂಶವಾಹಿ (Gene)
- ಬಹುಕೋಶೀಯ (Multicellular)
- ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ (Nuclear Membrane)
- ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (Nucleus)
- ಕಿರುಕೋಶಕೇಂದ್ರ (Nucleolus)
- ಅಂಗ (Organ)
- ಕಣದಂಗಗಳು (Organelles)
- ಕೋಶಪೊರೆ (Plasma Membrane)
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್ (Plastid)
- ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳು (Prokaryotes)
- ಮಿಥ್ಯಪಾದ (Pseudopodia)
- ಅಂಗಾಂಶ (Tissue)
- ಏಕಕೋಶೀಯ (Unicellular)
- ರಸದಾನಿ (Vacuole)
- ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣ (White Blood Cell)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಅಂಗಗಳೆಂಬ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.
- ಅಂಗಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಜೀವಂತ ಭಾಗವೇ 'ಜೀವಕೋಶ'.
- 1665ರಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್, ಕಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು.
- ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.
- ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೂಡಾ ಜೀವಿಯಿಂದ ಜೀವಿಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.
- ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಉಳಿದವುಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಜೀವಕೋಶವು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
  - i. ಕೋಶಪೊರೆ
  - ii. ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಇದು ಕಣದಂಗಗಳು ಎನ್ನುವ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ
  - iii. ಕೋಶಕೇಂದ್ರ
- ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿದೆ.
- ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಅಂದರೆ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ ಇಲ್ಲದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಕೋಶಪೊರೆಯ ಸುತ್ತ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಎಂಬ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳೆಂಬ ಬಣ್ಣದ ರಚನೆಗಳು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಸಿರು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಸದಾನಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶವು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೇಂದ್ರೀಯ ರಸದಾನಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯೇ (ಸ) ಅಥವಾ ತಪ್ಪೇ (ತ) ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ.
   (a) ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದಾದ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. (ಸ/ತ)
   (b) ಸ್ನಾಯು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿವೆ (ಸ/ತ)
   (c) ಅಂಗವು ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಮೂಲಘಟಕವಾಗಿದೆ. (ಸ/ತ)
   (d) ಅಮೀಬಾವು ಅನಿಯಮಿತ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿದೆ. (ಸ/ತ)
2. ಮನುಷ್ಯನ ನರಕೋಶದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ನರಕೋಶಗಳು ಯಾವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ?
3. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.
   (a) ಕೋಶದ್ರವ್ಯ
   (b) ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ
4. ಜೀವಕೋಶದ ಯಾವ ಭಾಗವು ಕಣದಂಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ?
5. ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಮೂರು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
6. ಯುಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
7. ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
8. 'ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವಿಗಳ ರಚನೆಯ ಮೂಲಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ' ವಿವರಿಸಿ.
9. ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಏಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.
10. ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪದಜಾಲರಿಯಲ್ಲಿನ ಪದಗಳ ಸುತ್ತ ವೃತ್ತಾಕಾರಕ್ಕೆ ಗೆರೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದೆ.
    1. 'ಸೆಲ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಮೊದಲು ಪರಿಚಯಿಸಿದವರು – **ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್**.
    2. ಜೀವಿಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾತ್ಮಕ ಘಟಕ.
    3. ಅಮೀಬಾ ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.
    4. ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಜೀವಕೋಶ.
    5. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಆವರಿಸಿರುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪೊರೆ.
    6. ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಜೀವಕೋಶ.
    7. ಅಮೀಬಾ ಚಲಿಸಲು ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವ ಭಾಗ.
    8. ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ನೀಡುವ ಭಾಗ.
    9. ಕೋಶಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿನ ಗೋಳಾಕಾರದ ರಚನೆ.

10. ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದಾದ ರಚನೆ.
11. ಕೋಶಕೇಂದ್ರಪೊರೆ ಇಲ್ಲದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶ.
12. ಇದು ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಗುಣಗಳ ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಹಾಯಕ.
13. ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುವ ರಚನೆ.
14. ಮನುಷ್ಯರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ತಮ್ಮ ಆಕಾರ ಬದಲಿಸುವ ಏಕಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.
15. ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ಹಸಿರು ವರ್ಣಕ.

ಜೀ	ವಿ	ಹ	ರಿ	ಬ	ಳು	ವ	ಳಿ	ದ	ಬೇ	ಕಾ	ದ	ನ	ಗ	ಬಿ
ಅ	ರಾ	ಬ	ರ್ಟ್	ಹು	ಕ್	ದ	ಪಾ	ಕ	ಚ	ಟ	ತ	ಪ	ರಿ	ಳಿ
ಭ	ರ	ವ	ಸೆ	ಸಾ	ಕು	ಥ್ಯ	ಮಿ	ಡಿ	ನ	ಅ	ರಿ	ತ	ರೆ	ರ
ಕ	ನ	ರ	ವ	ರಿ	ಮಿ	ಕೆ	ಸ	ಹ	ವಾ	ರ	ರ	ಕ್ತ	ಸ	ಕ್ತ
ಸ	ಸ್ಯ	ಸ	ದಾ	ಕಾ	ಲ	ಸು	ಖಿ	ಮಾ	ನ	ವ	ಕೋ	ನ	ರಿ	ಕ
ರ	ಹ	ದಾ	ರಿ	ಜೀ	ವ	ಕೋ	ಶ	ಗ	ಳ	ತ್ರಿ	ಕ	ಶ	ಗ	ಣ
ಅ	ವ	ನಿ	ಜ	ಯ	ಗ	ರ್ಭ	ಕೋ	ಶ	ಭಿ	ನ್ನ	ಜ	ಡಿ	ಮ	ರಿ
ಕಾ	ಯ	ಜ	ಬ	ರ	ಹ	ಗಾ	ರ	ಶ	ಶ	ತ	ವ	ಣ್	ತಂ	ತು
ಪ್ರೋ	ಜ	ಕೋ	ಶ	ಪೊ	ರೆ	ಆ	ಕೋ	ಲ	ಧ	ರ	ಣೆ	ಆ	ಕಾ	ಶ
ಕ್ಯಾ	ರಿ	ಯಾ	ನ್	ಗ	ಳು	ಭ	ರ	ವ	ಸೆ	ಯ	ಮ	ನ್	ವಿ	ಸು
ರಿ	ಶ	ಕ್ತಿ	ಉ	ತ್ಪಾ	ದ	ನಾ	ಕೇಂ	ದ್ರ	ದ	ಲ	ಜೀ	ವಿ	ಗ	ಳು
ಯೋ	ನ	ರ	ಏ	ಕ	ಕೋ	ಶೀ	ಯ	ನಾ	ಡಿ	ಗ	ಳ	ಜ	ನ	ನ
ಟಿ	ಕ	ವಿ	ಪ	ರಿ	ಚ	ಯ	ತ	ನ	ಯ	ನ	ಮ	ಮೊ	ಟ್ಟೆ	ನ
ಕ್	ದೀ	ಫ್	ಕಾ	ಲ	ದ	ಕ್ಲೋ	ರೋ	ಫಿ	ಲ್	ಅ	ರ	ವ	ಳಿ	ಕೆ
ಜ	ನ	ನ	ಮ	ರ	ಣ	ದ	ಕಿ	ರು	ಕೋ	ಶ	ಕೇಂ	ದ್ರ	ಸಾ	ವು

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು.

1. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಅಥವಾ ಪಕ್ಕದ ಹಿರಿಯ ಶಾಲೆಯ ಸೆಕೆಂಡರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಲಿಯಿರಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಲೈಡ್‌ಅನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಕಲಿಯಿರಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಪಕ್ಕದ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಹಿರಿಯ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ ರೋಗಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ರೋಗಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಈ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಿರಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕೂಡಾ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

3. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣಾ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಸುಧಾರಿತ ತಳಿ(GM)ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಿರಿ. ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಲು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಷಣವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.
4. ಬಿ.ಟಿ.ಹತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಬ್ಬ ಕೃಷಿತಜ್ಞರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅದರ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಮತ್ತು ಅನನುಕೂಲತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ನಮ್ಮ ಚರ್ಮದ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಪದರದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರ್ಜೀವವಾಗಿವೆ. ಒಬ್ಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಯಸ್ಕ ಸುಮಾರು 2 kgಯಷ್ಟು ಮೃತ ಚರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಪ್ರತಿದಿನ ಚರ್ಮದ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತೀಬಾರಿಯೂ ಧೂಳಿನಿಂದಾವೃತವಾದ ಮೇಜನ್ನು ನೀವು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಒರೆಸುವಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಳೆಯ ಚರ್ಮವನ್ನು ನೀವು ಉದುರಿಸುತ್ತೀರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ

12

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

W3Z7A9

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ, ಪರಿಚಲನೆ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕುರಿತೂ ಸಹ ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆಗಾಗಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಜೀವಿಗಳೇನಾದರೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗಬಹುದಿತ್ತು ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುವುದನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲಿಯೋಣ.

12.1 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಧಾನಗಳು

ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮರಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಕ್ರ.ಸಂ.1 ಮತ್ತು 5ರಲ್ಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕೋಷ್ಟಕ 12.1 ಅನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮರಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ್ರಾಣಿ	ಪ್ರಾಣಿಯ ಮರಿ
1	ಮಾನವ	ಮಗು
2	ಬೆಕ್ಕು	
3	ನಾಯಿ	
4	ಚಿಟ್ಟೆ	
5	ಕೋಳಿ	ಕೋಳಿ ಮರಿ
6	ಹಸು	
7	ಕಪ್ಪೆ	

ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮರಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ನೋಡಿರಬಹುದು. ಕೋಳಿಮರಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಂಬಳಿಹುಳುಗಳು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಬೆಕ್ಕಿನ ಮರಿಗಳು ಮತ್ತು ನಾಯಿಮರಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿದವು? ಈ ಮರಿಗಳು ಹುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೂ ಸಹ, ಅವು ಹುಟ್ಟಿದ ನಂತರ ಕಾಣುವಂತೆಯೇ ಇದ್ದವೆಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ನಾವೀಗ ಈ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಸಹ, ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಅವುಗಳೆಂದರೆ:

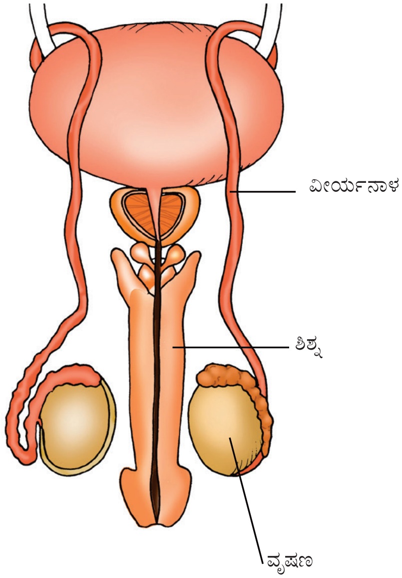
(i) ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು (ii) ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ.

12.2 ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

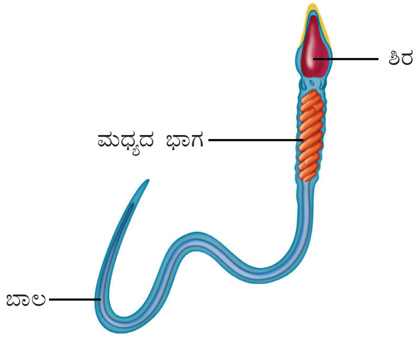
ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ **ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ** ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಈ ಅಂಗಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕೂಡ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಅಂಗಗಳು ಲಿಂಗಾಣು(gamete)ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಯುಗ್ಮಜವನ್ನು (zygote)ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಯುಗ್ಮಜ ಹೊಸ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ **ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಾನವರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ ಮತ್ತು ಮಾನವರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

ಗಂಡು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು

ಗಂಡು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು ಒಂದು ಜೊತೆ ವೃಷಣ(testis), ಎರಡು ವೀರ್ಯನಾಳಗಳು (sperm ducts) ಮತ್ತು ಒಂದು ಶಿಶ್ನವನ್ನು (penis) ಒಳಗೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12.1). ವೃಷಣಗಳು **ವೀರ್ಯಾಣು** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವೃಷಣಗಳು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ 12.2 ನೋಡಿ. ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಶಿರ, ಮಧ್ಯ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಬಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯಾಣು ಒಂದೇ ಕೋಶವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆಯೆ? ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೀರ್ಯಾಣುವೂ ಜೀವಕೋಶದ ಎಲ್ಲಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.1 : ಮಾನವರಲ್ಲಿನ ಗಂಡು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು

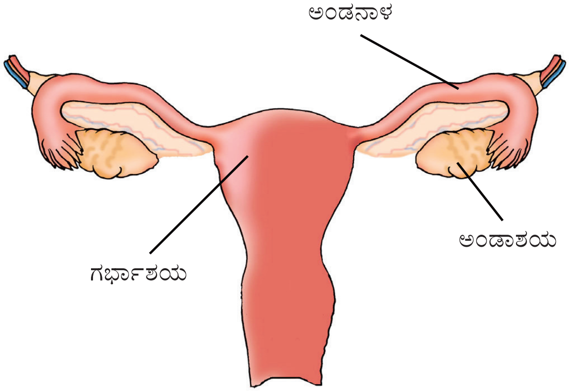


ಚಿತ್ರ 12.2: ಮಾನವನ ವೀರ್ಯಾಣು

ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ 'ಬಾಲ' ಯಾವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ?

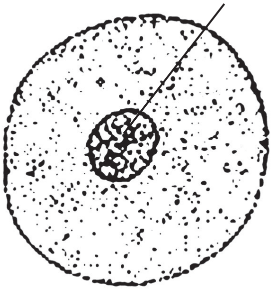
ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು

ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು ಒಂದು ಜೊತೆ ಅಂಡಾಶಯಗಳು (ovaries), ಅಂಡನಾಳಗಳು (fallopian tubes)ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಶಯ (uterus)ವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12.3). ಅಂಡಾಶಯವು **ಅಂಡಗಳು** (ova) (ಚಿತ್ರ 12.4) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.3 ಮಾನವರಲ್ಲಿನ ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು

ಮಾನವರಲ್ಲಿ, ಎರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಡಾಶಯವು ಮಾತ್ರ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅಂಡನಾಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪ್ರೌಢ ಅಂಡಾಣುವನ್ನು ಪ್ರತೀ ತಿಂಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಶಯವು ಮಗು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ವೀರ್ಯಾಣುವಿನಂತೆಯೇ, ಅಂಡಾಣುವೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವಾಗಿದೆ.

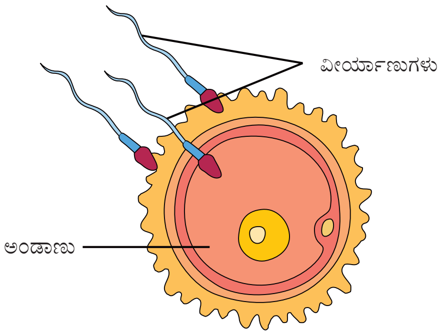


ಚಿತ್ರ 12.4 ಮಾನವರ ಅಂಡಾಣು

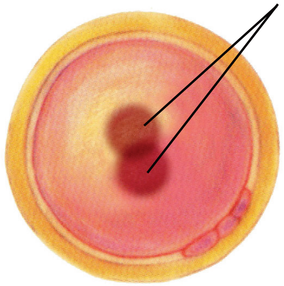
ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಗಳ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಬೂಝೋ ನೆನಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಮಾನವರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಂಡವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಕೋಳಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು. ಉಷ್ಟ್ರ ಪಕ್ಷಿಯ ಮೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದು!

ನಿಶೇಚನ

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತವು ವೀರ್ಯಾಣು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಣುಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನವಾಗಿದೆ. ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಅಂಡಾಣುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಒಂದು ವೀರ್ಯಾಣುವು ಅಂಡಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಮ್ಮಿಲನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಈ ಬಗೆಯ ಸಮ್ಮಿಲನವನ್ನು **ನಿಶೇಚನ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12.5).



ಚಿತ್ರ 12.5 ನಿಶೇಚನ



ಚಿತ್ರ 12.6 ಯುಗ್ಮಜ

ನಿಶೇಚನದ ಸಮಯದಲ್ಲಾಗುವ, ವೀರ್ಯಾಣು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನವು ಒಂದೇ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಫಲಿತ ಅಂಡ ಅಥವಾ **ಯುಗ್ಮಜದ** ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12.6).

ಯುಗ್ಮಜದೊಡನೆ ಹೊಸ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೇ?

ನಿಶೇಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ತಾಯಿಯ ಅಂಡಾಣು ಕೋಶ ಮತ್ತು ತಂದೆಯ ವೀರ್ಯಾಣು ಕೋಶದ ಸಂಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಮಗುವು ತಾಯಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಮತ್ತು ತಂದೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದರ ಅಥವಾ ಸಹೋದರಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ತಾಯಿ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ತಂದೆಯ ಕೆಲವು ಗುಣಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಅವರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ನೋಡಿ.

ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದೊಳಗೆ ನಡೆಯುವ ನಿಶೇಚನವನ್ನು **ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾನವರು, ಹಸುಗಳು, ನಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಳಿಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಕೆಲವು ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಅಂಡನಾಳಗಳು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (blocked) ಎಂದು ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಮ್ಮೆ ತಿಳಿಸಿದರು. ಇಂತಹ ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ನಿಶೇಚನಕ್ಕಾಗಿ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಅಂಡಾಣುವನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಗರ್ಭಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ವೈದ್ಯರು ಹೊಸದಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು **IVF** ಅಥವಾ **ಇನ್‌ವಿಟ್ರೊ ನಿಶೇಚನಕ್ಕಾಗಿ** (ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ನಿಶೇಚನ) ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ನಿಶೇಚನವು ನಡೆದರೆ ಒಂದು ವಾರದವರೆಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ಯುಗ್ಮಜವನ್ನು ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಗುವಿನ ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಇತರ ಮಗುವಿನಂತೆ ಜನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಜನಿಸಿದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು **ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶುಗಳು** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದವು ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಶೇಚನವು ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡುವಿರಿ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ನಿಶೇಚನವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.1

ವಸಂತಕಾಲ ಅಥವಾ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೊಳಗಳು ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ತೊರೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಕಪ್ಪೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ಹುಡುಕಿ ನೋಡಿ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ.

ವಸಂತ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ, ಗಂಡುಕಪ್ಪೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಕಪ್ಪೆಗಳು ಕೊಳಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ತೊರೆಗಳಿಗೆ ತೆರಳುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೊತೆಗೂಡಿದಾಗ, ಹೆಣ್ಣು ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯಂತೆ, ಕಪ್ಪೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಕವಚದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದೆ. ಲೋಳೆಪದರವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12.7).

ಚಿತ್ರ 12.7 ಕಪ್ಪೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು

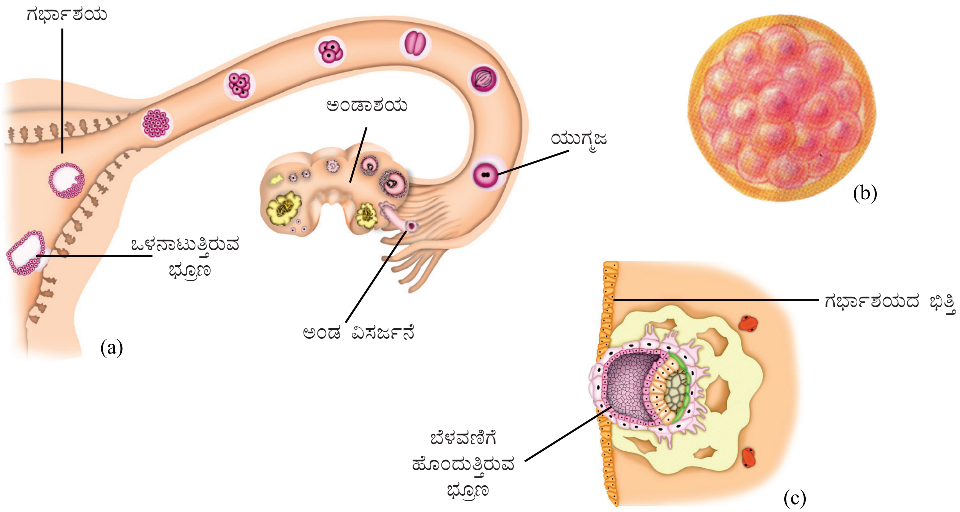
ಹೆಣ್ಣು ಕಪ್ಪೆ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟ ನಂತರ ಗಂಡು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವೀರ್ಯಾಣು ತನ್ನ ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಈಜುತ್ತದೆ. ಈ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಶೇಚನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರದ ನಿಶೇಚನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಿಯ ಲಿಂಗಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗವು ದೇಹದ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯುವುದನ್ನು **ಬಾಹ್ಯ ನಿಶೇಚನ** ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಮೀನು, ನಕ್ಷತ್ರಮೀನು ಮುಂತಾದ ಜಲವಾಸಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮೀನು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಗಳು ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಕೋಳಿ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆಯಾದರೂ, ಎಲ್ಲಾ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ನಿಶೇಚನಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ನೀರಿನ ಚಲನೆ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಗೆ ಸಿಲುಕುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಕೊಳದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಕೆಲವಾದರೂ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಿಶೇಚನವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ನಿಶೇಚನದಿಂದ ಯುಗ್ಮಜ ಉಂಟಾಗಿ ಅದು ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ.12.8 (a)]. ಯುಗ್ಮಜಕೋಶವು ಪದೇ ಪದೇ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಂಡೆಯಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ.12.8 (b)]. ನಂತರ ಈ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಅಂಗಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು **ಭ್ರೂಣ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಗರ್ಭಾಶಯದ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ನಾಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 12.8(c)]. ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಕೈಕಾಲುಗಳು, ತಲೆ, ಕಣ್ಣುಗಳು, ಕಿವಿಗಳು ಮುಂತಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಭ್ರೂಣದ ಹಂತವನ್ನು **ಪಿಂಡ** (foetus) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12.9). ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ, ತಾಯಿಯು ಮಗುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತಾಳೆ.

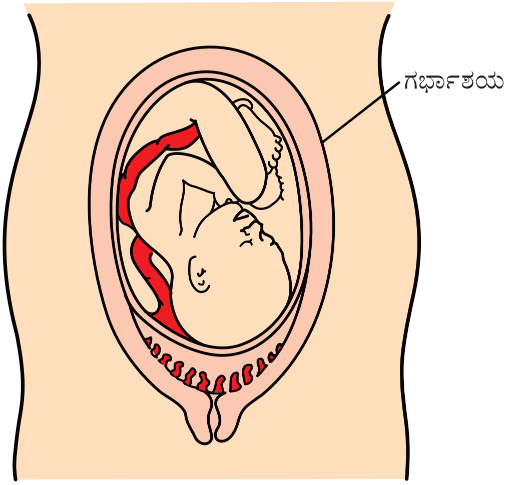


ಚಿತ್ರ 12.8 **(a)** ಯುಗ್ಮಜ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಯುಗ್ಮಜದಿಂದ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

(b) ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಂಡೆ (ವರ್ಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರ)

(c) ಗರ್ಭಾಶಯದೊಳಗೆ ಭ್ರೂಣದ ಒಳನಾಟುವಿಕೆ (ವರ್ಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರ)

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವು ದೊಡ್ಡ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 12.9 ಗರ್ಭಾಶಯದ ಒಳಗಿರುವ ಪಿಂಡ

ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನವು ಕೋಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಹಸುಗಳಂತೆ ಕೋಳಿಗಳು ಶಿಶುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆಯೇ? ಇಲ್ಲ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮರಿಗಳು ಹೇಗೆ ಜನಿಸುತ್ತವೆ? ನಾವು ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ನಿಶೇಚನದ ನಂತರ, ಯುಗ್ಮಜ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಡನಾಳದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸುವಾಗ, ಅದರ ಸುತ್ತ ಅನೇಕ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಪದರಗಳು ರಚನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡುವ ಕವಚವು ಅಂತಹ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಪದರವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕವಚವು ರೂಪುಗೊಂಡ ನಂತರ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೋಳಿಯು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣವು ಮರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸುಮಾರು ಮೂರು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಒದಗಿಸಲು ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೋಳಿ ಕುಳಿತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗೆ ಮರಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೇ? ಕೋಳಿಮರಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆದ ನಂತರ ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

ಬಾಹ್ಯ ನಿಶೇಚನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೆಣ್ಣು ದೇಹದ ಹೊರಗಡೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಹೊದಿಕೆಯೊಳಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ನೀವು ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು (Tadpoles) ಈಜುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದು.

ಅಂಡಜ ಮತ್ತು ಜರಾಯುಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮರಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು **ಜರಾಯುಜ** (viviparous) ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು **ಅಂಡಜ** (oviparous) ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಜರಾಯುಜಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.2

ಕಪ್ಪೆ, ಹಲ್ಲಿ, ಪತಂಗ ಅಥವಾ ಚಿಟ್ಟೆ, ಕೋಳಿ, ಕಾಗೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಇತರ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಎಲ್ಲಾ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

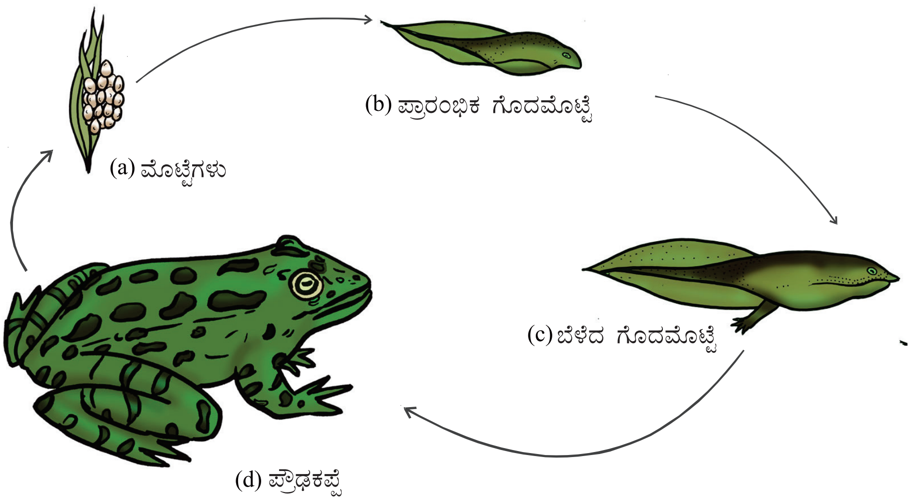
ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಇಡುತ್ತವೆ. ನೀವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ನೀವು ನಾಯಿ, ಹಸು ಅಥವಾ ಬೆಕ್ಕುಗಳ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣುಜೀವಿ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಜರಾಯುಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಜರಾಯುಜ ಮತ್ತು ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀವೀಗ ನೀಡಬಹುದೇ?

ಮರಿಗಳಿಂದ ಪ್ರೌಢಜೀವಿ

ಆಗ ತಾನೇ ಜನಿಸಿದ ಇಲ್ಲವೇ ಮೊಟ್ಟೆ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದ ಹೊಸ ಮರಿಯು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುವವರೆಗೆ ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮರಿಗಳು ಪ್ರೌಢಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ರೇಷ್ಮೆಹುಳುವಿನ ಜೀವನ ಚಕ್ರವನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಮೊಟ್ಟೆ → ಲಾರ್ವಾ ಅಥವಾ ಕಂಬಳಿಹುಳು → ಪ್ಯೂಪ → ಪ್ರೌಢಕೀಟ). ಕಪ್ಪೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12.10).

ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯವರೆಗಿನ ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 12.10 ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರ

ನಾವು ಮೂರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ಮೊಟ್ಟೆ → ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ → ಪ್ರೌಢಕಪ್ಪೆ. ಪ್ರೌಢಕಪ್ಪೆಗಳಿಗಿಂತ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಈ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಪ್ರೌಢಕಪ್ಪೆಗಳಾಗಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಅಂತೆಯೇ, ಕಂಬಳಿಹುಳು ಅಥವಾ ರೇಷ್ಮೆಹುಳುವಿನ ಪ್ಯೂಪವು (ಗೂಡೊಳಗಿರುವ ಹುಳು) ಪ್ರೌಢ ಚಿಟ್ಟೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೌಢಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ತದನಂತರ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಕಂಬಳಿಹುಳುಗಳಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

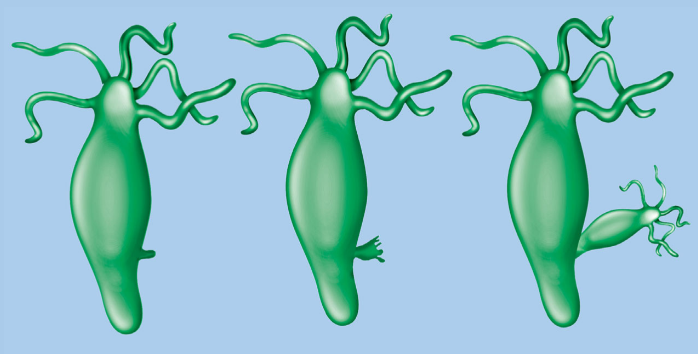
ನೀವು ಗೂಡಿನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಸುಂದರ ಚಿಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಅವು ಕುಪ್ಪಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಈಜುವ ಪ್ರೌಢ ಕಪ್ಪೆಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುವ ಲಾರ್ವಾಗಳ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು **ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ** (metamorphosis) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಬೆಳೆದಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಏನೇನು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆಂದು ನಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ? ನಾವೂ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಮಾನವರಲ್ಲಿ, ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ದೇಹಭಾಗಗಳು ಜನನದ ಸಮಯದಿಂದಲೂ ಇರುತ್ತವೆ.

12.3 ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ, ನಾವು ಕೆಲವು ಪರಿಚಿತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಅಮೀಬಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾದಂತಹ ಸಣ್ಣಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಷಯವೇನು? ಅವು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ನಾವು ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.3

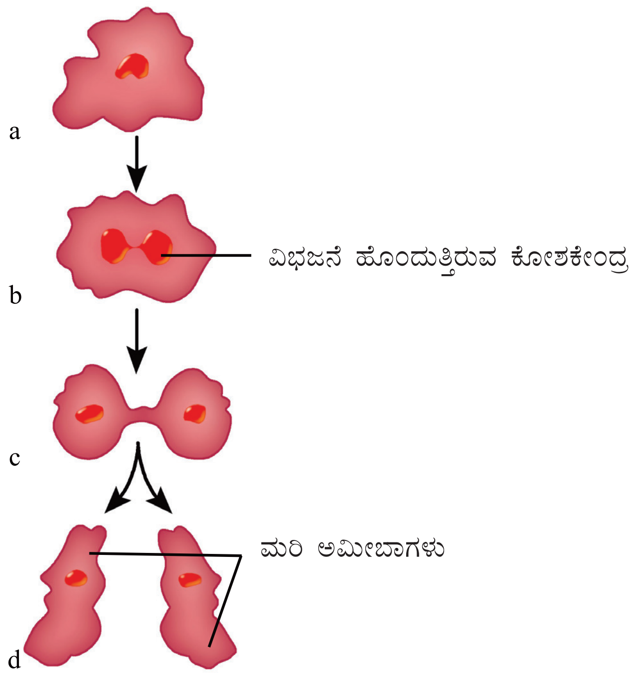
ಹೈಡ್ರಾದ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಮಸೂರ (hand lens) ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಪೋಷಕ ದೇಹದಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಉಬ್ಬುಗಳು ಮೂಡಿವೆಯೇ ನೋಡಿ. ವಿವಿಧ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡುವ ಉಬ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಉಬ್ಬುಗಳ ಗಾತ್ರ ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಹೈಡ್ರಾದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 12.11 ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ.



ಚಿತ್ರ 12.11 ಹೈಡ್ರಾದಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ

ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರಾದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಉಬ್ಬುಗಳು ಇರಬಹುದು. ಈ ಉಬ್ಬುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹೊಸ ಹೈಡ್ರಾಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು **ಮೊಗ್ಗುಗಳು** ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯೀಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹೈಡ್ರಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಹೊಸ ಹೈಡ್ರಾಗಳು ಒಂದೇ ಪೋಷಕಜೀವಿಯಿಂದ

ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಪೋಷಕಜೀವಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು **ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರಾದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀವಿಯು ಮೊಗ್ಗುಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಈ ರೀತಿಯ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ **ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.



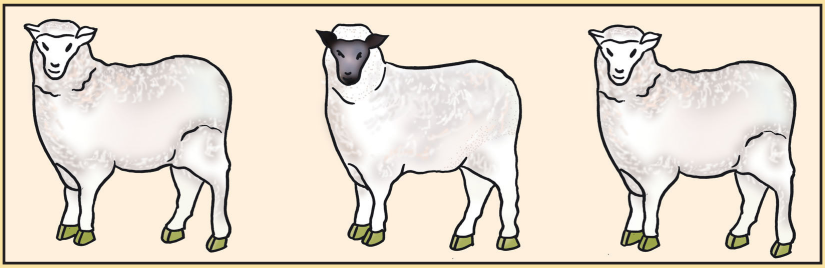
ಚಿತ್ರ 12.12 ಅಮೀಬಾದಲ್ಲಿ ದ್ವಿವಿದಳನ

ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯಾದ ಅಮೀಬಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಅಮೀಬಾ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಅಮೀಬಾ ಏಕಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಯೆಂದು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ [ಚಿತ್ರ12.12 (a)]. ಇದು ತನ್ನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಎರಡು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ.12.12 (b)]. ನಂತರ, ಅದರ ದೇಹವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಭಾಗವು ಒಂದೊಂದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ.12.12 (c)]. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಪೋಷಕ ಅಮೀಬಾದಿಂದ ಎರಡು ಅಮೀಬಾಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ.12.12 (d)].

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಿ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುವ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು **ದ್ವಿವಿದಳನ** (binary fission) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿವಿದಳನವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಏಕಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಮರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಿರಿ.

ಡಾಲಿ ಎಂಬ ತದ್ರೂಪಿಯ ಕಥೆ

ತದ್ರೂಪಿಸೃಷ್ಟಿ (cloning) ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ, ಯಾವುದೇ ಇತರ ಜೀವಂತ ಭಾಗ, ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜೀವಿಯ ನಿಖರ ನಕಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕ್ಲೋನಿಂಗ್‌ಅನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಎಡಿನ್‌ಬರ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿನ ರೋಸ್ಲಿನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಇಯಾನ್ ವಿಲ್ಮಟ್ (Ian Wilmut) ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ನಡೆಸಿದರು. ಅವರು ಡಾಲಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಕುರಿಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕ್ಲೋನಿಂಗ್ ಮಾಡಿದರು [ಚಿತ್ರ.12.13 (c)]. ಡಾಲಿಯು ಜುಲೈ 5, 1996 ರಂದು ಜನಿಸಿತು. ಡಾಲಿ ಕುರಿಯು ಕ್ಲೋನಿಂಗ್‌ನಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಮೊದಲ ಸ್ತನಿಯಾಗಿದೆ.



(a) ಫ್ಲಿನ್ ಡಾರ್ಸೆಟ್ ಕುರಿ (b) ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿ (c) ಡಾಲಿ

ಚಿತ್ರ 12.13

ಡಾಲಿ ಎಂಬ ತದ್ರೂಪಿಸೃಷ್ಟಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಹೆಣ್ಣು ಫ್ಲಿನ್ ಡಾರ್ಸೆಟ್ ಕುರಿಯ [ಚಿತ್ರ. 12.13 (a)] ಸ್ತನ್ಯ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕಪ್ಪು ಮುಖವುಳ್ಳ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯಿಂದ [ಚಿತ್ರ. 12.13 (b)] ಅಂಡವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಅಂಡದಿಂದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಯಿತು. ನಂತರ, ಫ್ಲಿನ್ ಡಾರ್ಸೆಟ್ ಕುರಿಯ ಸ್ತನ್ಯಗ್ರಂಥಿಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯ ಅಂಡಾಣುವಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಅಂಡಾಣುವು ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು.

ಈ ಅಂಡಾಣುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆದ ನಂತರ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಡಾಲಿ ಜನಿಸಿತು.

ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯಿಂದ ಡಾಲಿಯು ಜನ್ಮ ಪಡೆದರೂ, ಅದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಹೆಣ್ಣು ಫ್ಲಿನ್ ಡಾರ್ಸೆಟ್ ಕುರಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಲುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯ ಅಂಡದಿಂದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ್ದರಿಂದ ಡಾಲಿಯು ಕಪ್ಪುಮುಖದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಕುರಿಯ ಯಾವುದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಡಾಲಿಯು ಫ್ಲಿನ್ ಡಾರ್ಸೆಟ್ ಕುರಿಯ ಆರೋಗ್ಯಕರ ತದ್ರೂಪಿಯಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಹಲವಾರು ಮರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿತು. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಡಾಲಿಯು 2003 ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 14 ರಂದು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕೆಲವು ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಮರಣಹೊಂದಿತು.

ಡಾಲಿಯ ನಂತರ, ತದ್ರೂಪಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಜನನದ ಮೊದಲು ಸಾಯುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಹುಟ್ಟಿದ ನಂತರ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ತದ್ರೂಪು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಅಸಹಜತೆಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ (Asexual Reproduction)
- ದ್ವಿ ವಿದಳನ (Binary Fission)
- ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ (Budding)
- ಮೊಟ್ಟೆಗಳು (Eggs)
- ಭ್ರೂಣ (Embryo)
- ಬಾಹ್ಯ ನಿಶೇಚನ (External Fertilisation)
- ನಿಶೇಚನ (Fertilisation)
- ಪಿಂಡ (Foetus)
- ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನ (Internal Fertilisation)
- ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ (Metamorphosis)
- ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (Oviparous Animals)
- ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ (Sexual Reproduction)
- ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು (Sperms)
- ಜರಾಯುಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (Viviparous Animals)
- ಯುಗ್ಮಜ (Zygote)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು: (i) ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ, ಮತ್ತು (ii) ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ.
- ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಶಯಗಳು, ಅಂಡಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಶಯ ಸೇರಿವೆ.

- ಪುರುಷರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವೃಷಣಗಳು, ವೀರ್ಯ ನಾಳಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಶ್ನ ಸೇರಿವೆ.
- ಅಂಡಾಶಯವು ಅಂಡಾಣು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವೃಷಣಗಳು ವೀರ್ಯಾಣು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಸಮ್ಮಿಲನವನ್ನು ನಿಶೇಚನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಫಲವತ್ತಾದ ಅಂಡವನ್ನು ಯುಗ್ಮಜ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹೆಣ್ಣು ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ನಿಶೇಚನವನ್ನು ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮನುಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಕೋಳಿಗಳು, ಹಸುಗಳು ಹಾಗೂ ನಾಯಿಗಳಂತಹ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯುವ ನಿಶೇಚನವನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ನಿಶೇಚನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಪ್ಪೆಗಳು, ಮೀನು, ನಕ್ಷತ್ರಮೀನು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.
- ಯುಗ್ಮಜ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಭ್ರೂಣವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಭ್ರೂಣವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಲು ಗರ್ಭಕೋಶದ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಭ್ರೂಣದ ಹಂತವನ್ನು ಪಿಂಡ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುವ ಮಾನವರು, ಹಸುಗಳು ಮತ್ತು ನಾಯಿಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಜರಾಯುಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಕೋಳಿ, ಕಪ್ಪೆ, ಹಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚಿಟ್ಟೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಲಾರ್ವಾಗಳ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಏಕೈಕ ಪೋಷಕ ಜೀವಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹೈಡ್ರಾದಲ್ಲಿ, ಮರಿ ಹೈಡ್ರಾಗಳು ಮೊಗ್ಗುಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಅಮೀಬಾವು ತನ್ನನ್ನು ತಾನೇ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ದ್ವಿವಿದಳನ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
2. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ನಿಶೇಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
3. ಸೂಕ್ತವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ:

   (a) ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನವು ಸಂಭವಿಸುವ ಜಾಗ

   (i) ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದೊಳಗೆ (ii) ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ.

   (iii) ಗಂಡಿನ ದೇಹದೊಳಗೆ (iv) ಗಂಡಿನ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ.

   (b) ಒಂದು ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ವಯಸ್ಕ ಕಪ್ಪೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ

   (i) ನಿಶೇಚನ (ii) ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ

   (iii) ನಾಟುವಿಕೆ (iv) ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆ

   (c) ಯುಗ್ಮಜದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

   (i) ಸೊನ್ನೆ (ii) ಒಂದು

   (iii) ಎರಡು (iv) ನಾಲ್ಕು

4. ಮುಂದಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿ (ಸ) ಅಥವಾ ತಪ್ಪು (ತ) ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ.

   (a) ಅಂಡಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ ( )

   (b) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೀರ್ಯಾಣುವು ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವಾಗಿದೆ ( )

   (c) ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯನಿಶೇಚನವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ ( )

   (d) ಲಿಂಗಾಣು ಎಂಬ ಕೋಶದಿಂದ ಹೊಸ ಮಾನವ ಜೀವಿಯು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ( )

   (e) ನಿಶೇಚನದ ನಂತರ ಇಟ್ಟ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ( )

   (f) ಅಮೀಬಾ ಮೊಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ( )

   (g) ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ನಿಶೇಚನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ ( )

   (h) ದ್ವಿವಿದಳನವು ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ ( )

   (i) ನಿಶೇಚನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಂದು ಯುಗ್ಮಜ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ( )

   (j) ಒಂದು ಭ್ರೂಣವು ಒಂದೇ ಕೋಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ( )

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

5. ಯುಗ್ಮಜ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣದ ನಡುವಿನ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
6. ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
7. ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣವು ನಾಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?
8. ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ ಎಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.
9. ಆಂತರಿಕ ನಿಶೇಚನ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ನಿಶೇಚನಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
10. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳನ್ನು ವೃತ್ತ ಎಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಿ. ಮೊದಲ ಪದವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸುಳುಹುಗಳು

1. ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ – **ನಿಶೇಚನ**
2. ಕೋಳಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ನಿಶೇಚನದ ವಿಧ.
3. ಹೈಡ್ರಾದ ದೇಹದ ಮೇಲಿನ ಉಬ್ಬಾದ ಅಂಕುರಗಳು.
4. ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗ.
5. ಪುರುಷರಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗ
6. ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದಾದ ಏಕಕೋಶೀಯ ರಚನೆ.
7. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು.
8. ಅಮೀಬಾದ ದೇಹ ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನ.

ನ	ಜ	ತ	ಅಂ	ರ	ರ	ಮ	ಗ	ಕ	ನ	ಳ	ನಿ	ಳು	ನ	ಯ	ದ	ಳ	ವಿ	ನ
ಶ	ನ	ಗ್ಮ	ತ	ಅಂ	ಚ	ಳ	ಜ	ಚ	ಳು	ವೃ	ಗ	ಜ	ಗ್ಮ	ನಿ	ನ	ರ	ನ	ವಿ
ಡಾ	ನ	ಜ	ಯು	ಳ	ಶೇ	ಚ	ಶೇ	ನ	ಗ	ಗ್ಗ	ಳು	ತು	ದ್ವಿ	ವಿ	ದ	ಳ	ನ	ಮಿ
ಅಂ	ಡಾ	ಶ	ಯ	ಗ್ಮ	ಜ	ನಿ	ಚ	ರಿ	ಮೊ	ಳು	ಗ	ಳು	ತ	ರಿ	ಕ	ಡ	ಜ	ಅಂ
ವೃ	ಪು	ಣ	ಷ	ವಿ	ಮ	ಶೇ	ರ	ಪು	ಆಂ	ಆಂ	ರಿ	ಕ	ಅಂ	ರಿ	ತ	ಅಂ	ರಿ	ಕ
ಣ	ಷ	ಚ	ವೃ	ಥ	ಕ	ತ	ರಿ	ಕ	ತ	ನ	ಗೂ	ರಿ	ಪ	ಅಂ	ಜ	ಡ	ಜ	ಅಂ
ವೃ	ಳ	ಣ	ಣ	ಳ	ಇ	ಆಂ	ತ	ರಿ	ಕ	ನ	ರಿ	ಅಂ	ಜ	ಡ	ಳ	ಜ	ಯು	ಗ

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು.

1. ಒಂದು ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಅದರ ಮ್ಯಾನೇಜರ್‌ನೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
   (a) ಕೋಳಿಸಾಕಾಣಿಕೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಲೇಯರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಾಯ್ಲರ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?
   (b) ಕೋಳಿಗಳು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿಲ್ಲದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆಯೇ?
   (c) ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿರುವ ಮತ್ತು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿಲ್ಲದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು?
   (d) ಮಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿರುವವೋ ಅಥವಾ ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿಲ್ಲದವೋ? ತಿಳಿಸಿ.
   (e) ನೀವು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೇ? ತಿಳಿಸಿ.
   (f) ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿರುವ ಮತ್ತು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿಲ್ಲದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ? ತಿಳಿಸಿ.
2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಜೀವಂತ ಹೈಡ್ರಾವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಸ್ವತಃ ಕಲಿಯಿರಿ. ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳಗಳು ಅಥವಾ ಕಂದಕಗಳಿಂದ ಕೊಳದ ನೀರು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಜಲಕಳೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಒಂದು ದಿನ ಅಥವಾ ಕೆಲದಿನಗಳ ನಂತರ ನೀವು ಜಾಡಿಯ ಬದಿಗೆ ಹಲವಾರು ಹೈಡ್ರಾಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

   ಹೈಡ್ರಾ ಲೋಳೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಣಾಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಅದರ ದೇಹದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಜಾಡಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜಾಡಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿದರೆ, ಹೈಡ್ರಾ ತಕ್ಷಣವೇ ಸಣ್ಣ ಉಂಡೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ಗ್ರಹಣಾಂಗಗಳನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

   ಈಗ ಜಾಡಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಹೈಡ್ರಾಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿ. ಮಸೂರ ಅಥವಾ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಅಥವಾ ಡಿಸೆಕ್ಷನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
3. ನಾವು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಶೇಚನಗೊಳ್ಳದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಾಗಿವೆ. ನೀವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಮರಿಯ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಕೋಳಿ ಸಾಕಾಣಿಕಾ ಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಮೊಟ್ಟೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಮೂರು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಕಾವುಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಹಳದಿ ಲೋಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ನೋಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೃದಯ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಕೆಂಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

4. ವೈದ್ಯರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ. ಅವಳಿ ಜನನಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಅವಳಿಗಳಿದ್ದಾರೆಯೇ ನೋಡಿ. ಅವಳಿಗಳು ತದ್ರೂಪಿಯಾಗಿರುವರೇ ಅಥವಾ ಭಿನ್ನರೂಪಿಯಾಗಿರುವರೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ತದ್ರೂಪಿ ಅವಳಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಲಿಂಗದವರಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದೂ ಸಹ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಕಥೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮದೇ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

   ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ, ನೀವು ಕೆಳಗಿನ ಜಾಲತಾಣಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಬಹುದು:

   - www.saburchill.com
   - www.teenshealth.org/teen/sexual-health

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಸಾವಿರಾರು ಜೇನುನೊಣಗಳಿರುವ ಒಂದು ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಸಂಘಟನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಜೇನುನೊಣ ಮಾತ್ರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಈ ಜೇನುನೊಣವನ್ನು ರಾಣಿ ಜೇನುನೊಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಇತರ ಹೆಣ್ಣು ಜೇನುನೊಣಗಳು ಕಾರ್ಮಿಕ ಜೇನುನೊಣಗಳು. ಜೇನುಗೂಡನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಮರಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ರಾಣಿ ಜೇನುನೊಣವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತವಾಗಿ ಇಡಲು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಣಿ ಜೇನುಹುಳು ಸಾವಿರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹೆಣ್ಣುಹುಳುಗಳಾದರೆ ನಿಶೇಚನಗೊಳ್ಳದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಡ್ರೋನ್ಸ್ (drones) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಗಂಡುಗಳಾಗಿ ಮರಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡಲು ಜೇನುಗೂಡಿನೊಳಗೆ ಸುಮಾರು 35°C ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನುನೊಣಗಳ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ

13 ಹದಿಹರೆಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶ

S7Y3P4

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು 'ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಬೆಳೆದ' ನಂತರ ಮಾತ್ರ. ಮಾನವರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯಸ್ಸಿನ ನಂತರವಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲರು?

ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಂತರ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿಯುವಿರಿ.

ಮಾನವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 12ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಇಲ್ಲಿ, ಮಗುವಿನಿಂದ ವಯಸ್ಕರಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರುವಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

13.1. ತಾರುಣ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ

ಬೂಝೋ ತನ್ನ 12ನೇ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತರು ಹೊರಟು ಹೋದ ನಂತರ, ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ ಅವರ ಪೋಷಕರೊಂದಿಗೆ ಸಂಭಾಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಪಹೇಲಿ ಬಾಲಕಿಯರ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಾಳೆ. ಒಂದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಭೇಟಿಯಾದ ಬೂಝೋನ ಅನೇಕ ಶಾಲಾ ಸ್ನೇಹಿತರು, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದಾಗಿ ಅವಳು ಹೇಳಿದಳು. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರ ತುಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂದಲು ಬೆಳೆದು ತುಂಬಾ ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಹುಡುಗರು ವಯಸ್ಕರಾಗಿದ್ದಾರೆಂದು ಅವಳ ತಾಯಿ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಹುಟ್ಟಿದ ಮೊದಲ ದಿನದಿಂದಲೇ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 10 ಅಥವಾ 11ನೇ ವಯಸ್ಸನ್ನು ದಾಟಿದ ಮೇಲೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಹೆಚ್ಚಳ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀವಿನ್ನೂ ಮಗುವಾಗಿ ಉಳಿದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ವಯಸ್ಕರಾಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ಅವು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುವ ಈ ಅವಧಿಯು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಅಚ್ಚರಿ!

ಇದು, ನೀವು ಒಂದು ಮಗುವೂ ಅಲ್ಲದ ಅಥವಾ ವಯಸ್ಕನೂ ಅಲ್ಲದ ಜೀವನದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಂತ. ಬಾಲ್ಯ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕ ಹಂತದ ನಡುವಿನ ಈ ಅವಧಿಯು ವಿಶೇಷ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ನನಗೆ ಅಚ್ಚರಿ!

ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ದೇಹವು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಪರಿಪಕ್ವನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ, ಜೀವನದ ಈ ಅವಧಿಯನ್ನು **ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆ** (adolescence) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು 11ನೇ ವಯಸ್ಸಿನ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 18 ಅಥವಾ 19 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವಯಸ್ಸಿನವರನ್ನು (13 ರಿಂದ 18 ಅಥವಾ 19 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರು) ಅಂದರೆ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯವರನ್ನು **'ಹದಿಹರೆಯದವರು'** (teenagers) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ, ಹದಿಹರೆಯವು ಹುಡುಗರಿಗಿಂತಲೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಹದಿಹರೆಯದ ಅವಧಿಯು ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ದೇಹವು ಹಲವಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು **ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ**ಯ ಆರಂಭವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದರೆ, ಹುಡುಗರು ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅರ್ಹರಾಗುವುದು. ತರುಣರು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪಕ್ವತೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ತುಟಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಚಿಗುರು ಮೀಸೆ ಹದಿಹರೆಯದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂಝೋ ಅರಿತುಕೊಂಡರು. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಇತರ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ಬಯಸಿದರು.

13.2 ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ ಏರಿಕೆಯು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀಳವಾದ ಮೂಳೆಗಳು, ಅಂದರೆ, ತೋಳುಗಳ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳ ಮೂಳೆಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಎತ್ತರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.1

ವಯಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಬಾಲಕರು ಮತ್ತು ಬಾಲಕಿಯರ ಸರಾಸರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಂಕಣ 2 ಮತ್ತು 3 ರಲ್ಲಿನ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು, ಅಂಕಣ 1ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತಲುಪಿದ ಎತ್ತರದ ಶೇಕಡಾವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 11ನೇ ವಯಸ್ಸಿನ ವೇಳೆಗೆ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗ ತನ್ನ ಸಂಭವನೀಯ ಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರದ 81%ವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ, ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹುಡುಗಿ ತನ್ನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರದ 88% ತಲುಪುತ್ತಾಳೆ. ಈ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಕೇವಲ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಭಿನ್ನತೆಗಳು ಇರಬಹುದು. ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾರು ಅತಿ ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲರು ಮತ್ತು ಯಾರ ಎತ್ತರ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

ವಯಸ್ಸು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ	ಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರದ ಶೇಕಡಾವಾರು	
	ಹುಡುಗರು	ಹುಡುಗಿಯರು
8	72%	77%
9	75%	81%
10	78%	84%
11	81%	88%
12	84%	91%
13	88%	95%
14	92%	98%
15	95%	99%
16	98%	99.5%
17	99%	100%
18	100%	100%

ಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಲೆಕ್ಕಚಾರ (cmಗಳಲ್ಲಿ)

$$\frac{\text{ಈಗಿನ ಎತ್ತರ (cm)}}{\text{ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರದ ಶೇಕಡಾವಾರು (ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವಂತೆ)}} \times 100$$

ಉದಾಹರಣೆ:

9 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗನೊಬ್ಬ 120 cm ಎತ್ತರವಿದ್ದಾನೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ $\frac{120}{75} \times 100 = 160$ cm ಅವನು ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಎತ್ತರ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.2

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.1 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ನಕ್ಷೆ ರಚಿಸಲು ಬಳಸಿ. X-ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಮತ್ತು Y-ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸಿನ ಪ್ರತಿಶತದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ತಲುಪಿರುವ ಎತ್ತರದ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನೀವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ತಲುಪುವ ಎತ್ತರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ನಿಮ್ಮ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ನಕ್ಷೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ (ಚಿತ್ರ 13.1)

ಚಿತ್ರ 13.1: ವಯಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಎತ್ತರದ ಶೇಕಡಾವಾರು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆ

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ಹುಡುಗರಿಗಿಂತ ಹುಡುಗಿಯರು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರಾದರೂ ಸುಮಾರು 18ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಾರೆ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಬೆಳೆದು ನಂತರ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇತರರು ಸಾಮಾನ್ಯಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ನಾನು ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೂ ನನ್ನ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನನ್ನ ಮುಖವು ತುಂಬಾ ಸಣ್ಣದಾಗಿದೆಯೆಂದು ನನಗೆ ಚಿಂತೆಯಾಗಿದೆ.

ಪಹೇಲಿಯು ಚಿಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳು ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹದಿಹರೆಯದವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೈ ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳು ಅಥವಾ ಹಸ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಪಾದಗಳು ದೇಹದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪ್ರಮಾಣ ಮೀರಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದೇಹವು ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎತ್ತರವು ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲವು ಸದಸ್ಯರ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಹೋಲಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಎತ್ತರವು ಪೋಷಕರಿಂದ ಪಡೆದ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಈ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಮೂಳೆಗಳು, ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇದು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಹದಿಹರೆಯದ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಂತರ ನೀವು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ.

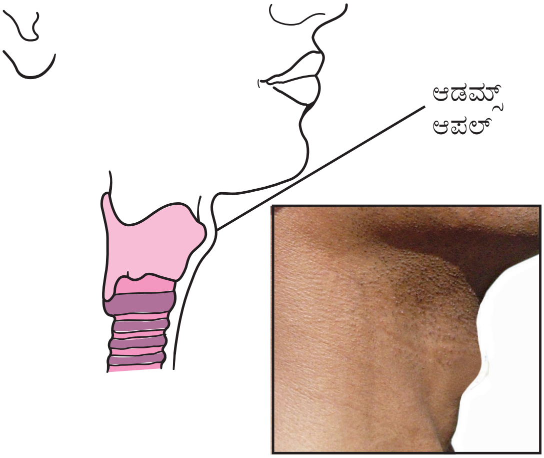
ದೇಹದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ

ಕಿರಿಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಹುಡುಗರಿಗಿಂತ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹುಡುಗರು ವಿಶಾಲವಾದ ಭುಜಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಗಲ ಎದೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭುಜಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಶಾಲವಾಗುವ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅವರು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ, ಸೊಂಟದ ಕೆಳಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶವು ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ, ಹುಡುಗಿಯರಿಗಿಂತ ದೇಹದ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಹದಿಹರೆಯದ ಹುಡುಗ ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ.

ಧ್ವನಿ ಬದಲಾವಣೆ

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಕೆಲವೊಂದು ಹುಡುಗರ ಧ್ವನಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು (ಒಡೆಯುವುದು) ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, **ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ** ಅಥವಾ **ಲ್ಯಾರಿಂಕ್ಸ್** ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.2: ಬೆಳೆದ ವಯಸ್ಕ ಹುಡುಗನೊಬ್ಬನಲ್ಲಿ ಆಡಮ್ಸ್ ಆಪಲ್

ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು **ಆಡಮ್ಸ್ ಆ್ಯಪಲ್** [Adams apple] (ಚಿತ್ರ 13.2) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗಂಟಲಿನ ಮುಂಚಾಚಿದ ಭಾಗವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಲ್ಯಾರಿಂಕ್ಸ್ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಹುಡುಗಿಯರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಾಯಿಯ ಧ್ವನಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಹುಡುಗರಿಗೆ ಆಳವಾದ ಧ್ವನಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹದಿಹರೆಯದ ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು ನಿಯಂತ್ರಣ ತಪ್ಪುವುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ಒರಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅಥವಾ ವಾರದವರೆಗೆ ಉಳಿಯಬಹುದು. ನಂತರ, ಧ್ವನಿಯು ಸರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನನ್ನ ತರಗತಿಯ ಹಲವು ಹುಡುಗರು ಒರಟು ಧ್ವನಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇಕೆಂದು ನನಗೀಗ ತಿಳಿಯಿತು.

ಬೆವರು ಮತ್ತು ತೈಲ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳ

ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೆವರು ಗ್ರಂಥಿಗಳು (sweat glands) ಮತ್ತು ತೈಲ ಗ್ರಂಥಿಗಳ (sebaceous or oil glands) ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಹೆಚ್ಚಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಬಹುತೇಕ ಯುವಜನರಲ್ಲಿ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳಂತಹ ಮೊಡವೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಬೆವರು ಗ್ರಂಥಿಗಳು, ತೈಲ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಲಾಲಾರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ರವಿಕೆಗಳನ್ನು ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು (endo crine glands) ರಕ್ತಪ್ರವಾಹದೊಳಕ್ಕೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೈಂಗಿಕ ಅಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಮಾನವನ ಲೈಂಗಿಕ ಅಂಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದ ಚಿತ್ರ 12.1 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 12.3ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ವೃಷಣ ಮತ್ತು ಶಿಶ್ನಗಳಂತಹ ಲೈಂಗಿಕ ಅಂಗಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ವೃಷಣಗಳು ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲೂ ಸಹ ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂಡಗಳು ಪಕ್ವಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಪಕ್ವಗೊಂಡ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಲೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಾನಸಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಬುದ್ಧತೆಯನ್ನು ತಲುಪುವಿಕೆ

ಹದಿಹರೆಯವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಚಿಂತನಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ಅವಧಿಯಾಗಿದೆ. ಹದಿಹರೆಯದವರು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವತಂತ್ರರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂಪ್ರಜ್ಞೆಯುಳ್ಳವರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಬೌದ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಿದುಳು ಬಹುತೇಕ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಅವಧಿಯಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಹದಿಹರೆಯದವರು ಅಸುರಕ್ಷಿತರೆಂಬ ಭಾವನೆ ತಳೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಹದಿಹರೆಯದ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿ, ಅಸುರಕ್ಷಿತತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ಭಾಗವಾಗಿವೆ.

13.3 ದ್ವಿತೀಯಕ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 12ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಅವು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ, ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ, ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ, ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಮುಖದ ಕೂದಲು ಅಂದರೆ, ಮೀಸೆ ಮತ್ತು ಗಡ್ಡ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಗಂಡನ್ನು ಹೆಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು **ದ್ವಿತೀಯಕ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣ**ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಎದೆಯ ಮೇಲೆಯೂ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹುಡುಗರು ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರು ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತೊಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶ ಅಥವಾ ಜನನಾಂಗ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ಬಯಸುತ್ತಾರೆ.

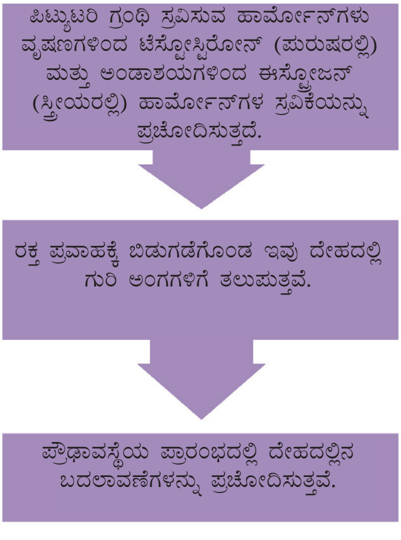
ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು **ಹಾರ್ಮೋನ್**ಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು **ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿ**ಗಳು ಅಥವಾ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿವ್ಯೂಹದಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. **ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನ್** ಅಥವಾ **ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟಿರಾನ್** ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವೃಷಣಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಈಗ ತಾನೇ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಇದು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮುಖದ ಕೂದಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಹುಡುಗಿಯರು ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೇ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ **ಸ್ತ್ರೀ ಹಾರ್ಮೋನ್** ಅಥವಾ **ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್** (estrogen) ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಲನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ತನ್ಯಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ತನಗಳ ಒಳಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು **ಪಿಟ್ಯುಟರಿ** ಎಂಬ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿದೆ.

13.4 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರ

ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು, **ಗುರಿ ಅಂಗ** (target site) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ದೇಹದ ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪಲು ರಕ್ತಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗುರಿ ಅಂಗವು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಅಥವಾ ನಾಳರಹಿತ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಇವೆ.

ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಈ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಕಾರಣವೆಂದು ನೀವು ಈಗ ತಾನೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಇದಲ್ಲದೇ, ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿವೆ (ಚಿತ್ರ: 13.3). ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯು ಅನೇಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಅಂಡಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಗಳು ಮತ್ತು ವೃಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.3: ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಾರಂಭವು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸಲು ಸಮರ್ಥನಾಗುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅವಧಿಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂಝೋ ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಆದರೆ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಜೀವನ ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆಯೋ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಎಂದು ಅವರು ತಿಳಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ.

13.5 ಮಾನವರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹಂತ

ತಮ್ಮ ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಹದಿಹರೆಯದವರು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಪಕ್ವತೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಗಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹಂತವು ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (10 ರಿಂದ 12 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ) ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಮಾರು 45 ರಿಂದ 50 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭದೊಂದಿಗೆ ಅಂಡಾಣುಗಳು ಪಕ್ವಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಅಂಡಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಒಂದರಿಂದ ಸುಮಾರು 28 ರಿಂದ 30 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಅಂಡವು ಪಕ್ವಗೊಂಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿಯು ಅಂಡವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಗರ್ಭಾವಸ್ಥೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಶೇಚನವು ಸಂಭವಿಸದಿದ್ದರೆ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಂಡವು ಗರ್ಭಾಶಯದ ಮಂದವಾದ ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಭಿತ್ತಿಯ ರಕ್ತ ನಾಳಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕಳಚಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ, **ಋತುಸ್ರಾವ** (menses) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ರಕ್ತಸ್ರಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 28 ರಿಂದ 30 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಋತುಸ್ರಾವವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಋತುಚಕ್ರವು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು **ಋತುಮತಿಯಾಗುವುದು** (menarche) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. 45 ರಿಂದ 50 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಋತುಚಕ್ರವು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಋತುಚಕ್ರದ ನಿಲುಗಡೆಗೆ **ಋತುಬಂಧ** (menopause) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಋತುಚಕ್ರವು ಅನಿಯಮಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಇದು ನಿಯಮಿತವಾಗಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಜೀವನವು ಋತುಮತಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅವಧಿಯಿಂದ ಆರಂಭಗೊಂಡು ಋತುಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ. ಅವಳ ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿಯೇ?

ಋತುಚಕ್ರವು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರವು ಅಂಡದ ಪಕ್ವಗೊಳುವಿಕೆ ಅದರ ಬಿಡುಗಡೆ, ಗರ್ಭಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿಯ ಮಂದವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾಗದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಭಿತ್ತಿಯ ಕಳಚಿ ಬೀಳುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅಂಡವು ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅದು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯ 12ರಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 12.8) ಕಲಿತಂತೆ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ನಾಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

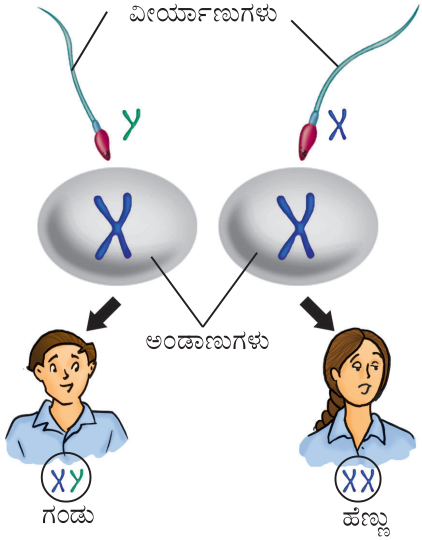
13.6 ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಗುವಿನ ತಾಯಿಯಾಗಲಿರುವ ನನ್ನ ಸೋದರ ಸಂಬಂಧಿ ಬಗ್ಗೆ ನನ್ನ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ನನ್ನ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇನೆ. ಅವಳು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತಾಳೆಯೇ ಎಂದು ಅವರು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಅಂಡವು ಒಂದು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಅಚ್ಚರಿ!

ಗಂಡೋ ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣೋ?

ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಅಂಡ ಅಥವಾ ಯುಗ್ಮಜದೊಳಗೆ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾಹಿತಿ ಇದೆ. ನಿಶೇಚನಗೊಂಡ ಅಂಡದೊಳಗೆ **ವರ್ಣತಂತು**ಗಳೆಂಬ ದಾರದಂತಹ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಾಹಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತೀ ಜೀವಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 11 ರಿಂದ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಾನವರ, ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ 23 ಜೊತೆ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಣತಂತುಗಳು X ಮತ್ತು Y ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ **ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತು**ಗಳಾಗಿವೆ. ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು X ವರ್ಣತಂತುಗಳಿದ್ದರೆ, ಗಂಡು ಒಂದು X ಮತ್ತು ಒಂದು Y ವರ್ಣತಂತು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳು (ಅಂಡ ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣು)ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನಿಶೇಚನಗೊಂಡಿರದ ಅಂಡಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು X ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಒಂದು ವಿಧವು X ವರ್ಣತಂತು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧವು Y ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 13.4ಅನ್ನು ನೋಡಿ. X ವರ್ಣತಂತು ಹೊಂದಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡವನ್ನು ನಿಶೇಚನಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಯುಗ್ಮಜ ಎರಡು X ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ನಿಶೇಚನದಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣುವು ಒಂದು Y ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಅಂಡಕ್ಕೆ ನೀಡಿದರೆ, ಯುಗ್ಮಜ ಗಂಡು ಮಗುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.



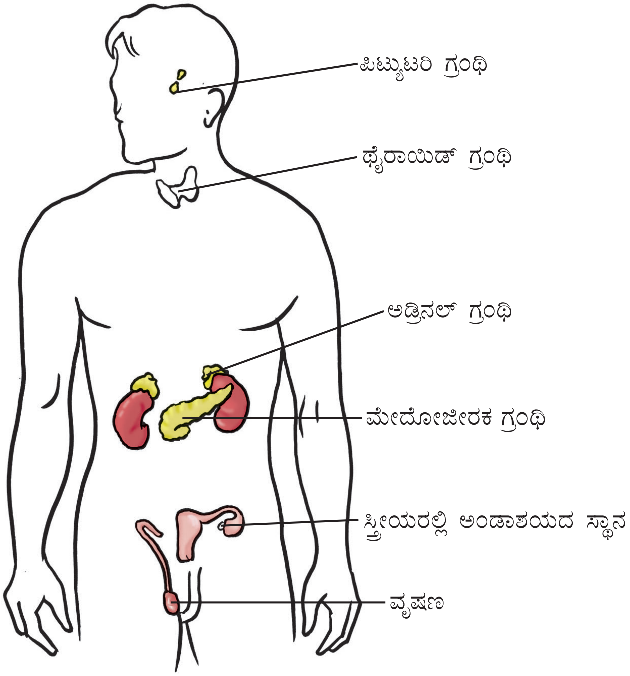
ಚಿತ್ರ 13.4: ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧರಣೆ

ತಂದೆಯ ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಹುಟ್ಟಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವೀಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ. ತಾಯಿಯು ಆಕೆಯ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧರಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತಾಳೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಪ್ಪು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವಳನ್ನು ದೂಷಿಸುವುದು ನ್ಯಾಯಸಮ್ಮತವಲ್ಲ.

13.7 ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು

ಚಿತ್ರ 13.3ನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೋಡಿ. ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಂತೆ ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ. ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯು ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿ ಎಂದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಇದು ಮಿದುಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಹೊರತಾಗಿ, ವೃಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯಗಳು, ಥೈರಾಯಿಡ್, ಮೇದೋಜೀರಕ (Pancreas) ಮತ್ತು ಅಡ್ರಿನಲ್‌ಗಳಂತಹ ಇತರ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇವೆ (ಚಿತ್ರ 13.5).



ಚಿತ್ರ 13.5: ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ಥಾನ

ವೈದ್ಯರಾಗಿರುವ ತಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮನವರನ್ನು ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಭೇಟಿ ಮಾಡಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಕಾಕ ಹೆಸರಿನ ಹುಡುಗನಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಉಬ್ಬಿರುವ ಗಂಟಲು ಇತ್ತು ಎಂದು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮನವರು, **ಥೈರಾಯಿಡ್** ಗ್ರಂಥಿಯ ರೋಗವಾದ 'ಗಾಯಿಟರ್'ನಿಂದ ಕಾಕ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾನೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. **ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್** ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಅನ್ನು ಕಾಕಾನ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅವರ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ 'ಡಯಾಬಿಟಿಸ್'ನಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎಂದೂ ಸಹ ಅವರ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ,

ಅವರ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ **ಇನ್ಸುಲಿನ್** ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ, ಅವರ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮನವರ ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ನ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ತೂಗುಹಾಕಿದ ಚಿತ್ರಪಟದಲ್ಲಿರುವ ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದರು. ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅವರ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮ ತಿಳಿಸಿದರು. ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳು, **ಅಡ್ರಿನಲಿನ್** ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಅನ್ನೂ ಸಹ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತುಂಬಾ ಕೋಪಗೊಂಡಾಗ, ತೊಂದರೆಗೀಡಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಆತಂಕಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ದೇಹವನ್ನು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಆದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಾಗ, ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಮತ್ತು ಅಡ್ರಿನಲ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ **ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಾರ್ಮೋನ್**ಅನ್ನೂ ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಿವೆಯೇ? ಅವು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

13.8 ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರ

ರೇಷ್ಮೆ ಪತಂಗ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ವಯಸ್ಕ ಪತಂಗವಾಗಲು ಡಿಂಭವು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಬೇಕು. 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವ ರೇಷ್ಮೆ ಪತಂಗದ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಹಂತಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಂತೆಯೇ, ಗೊದಮೊಟ್ಟೆ ಕಪ್ಪೆಯಾಗಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 12).

ಡಿಂಭಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯವರೆಗಿನ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು **ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ** (metamorphosis) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12.10). ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿನ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಯು **ಕೀಟ ಹಾರ್ಮೋನ್**ಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. **ಥೈರಾಯಿಡ್** ಗ್ರಂಥಿಯು ಸ್ರವಿಸುವ **ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್** ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನಿಂದ ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಯು ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಯೋಡಿನ್ ಇರುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಯೋಡಿನ್ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಯೋಡಿನ್ ಇರದಿದ್ದರೆ, ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಜನರು ಗಾಯಿಟರ್‌ಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾರೆಯೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.3

ಅಯೋಡೀಕೃತ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರ ಮಹತ್ವದ ಕುರಿತು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ವೈದ್ಯರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ. ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅಂತರಜಾಲದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ನೀವು ಹುಡುಕಬಹುದು.

13.9 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಆರೋಗ್ಯ

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಯೋಗಕ್ಷೇಮವೇ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ, ದೇಹವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು, ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಬೇಕು. ವ್ಯಕ್ತಿಯು ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯವನ್ನೂ ಸಹ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಬೇಕು.

ಆದಾಗ್ಯೂ ದೇಹವು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ತಾರುಣ್ಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಇವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ.

ಹದಿಯರೆಯದವರ ಪೋಷಣಾ ಅಗತ್ಯಗಳು

ಹದಿಯರೆಯವು ತ್ವರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಯೋಜಿಸಬೇಕು. **ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರ** ಎಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಅಂದರೆ, ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು, ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ರೊಟ್ಟಿ/ಅಕ್ಕಿ, ಬೇಳೆ (ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು) ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಮ್ಮ ಭಾರತೀಯ ಆಹಾರ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರ. ಹಾಲು ಸ್ವತಃ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವಾಗಿದೆ. ಹಣ್ಣುಗಳು ಸಹ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ತಾಯಿಯ ಹಾಲು ಶಿಶುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವು ರಕ್ತದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ-ಸಮೃದ್ಧ ಆಹಾರಗಳಾದ ಹಸಿರೆಲೆಗಳ ತರಕಾರಿಗಳು, ಬೆಲ್ಲ, ಮಾಂಸ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿ ಮೊದಲಾದವು ಹದಿಹರೆಯದವರಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ನಿಮ್ಮ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ಊಟದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಊಟವು ಸಂತುಲಿತ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಭರಿತವಾಗಿದೆಯೇ? ಇದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಹಾಲು, ಮಾಂಸ, ಮತ್ತು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೇ? ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೇ? ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಆಹಾರಗಳಾದ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೇ? **ಚಿಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಲಘು ಉಪಾಹಾರಗಳು ರುಚಿಕರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ದೈನಂದಿನ ಆಹಾರದ ಬದಲಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಖಂಡಿತ ಬಳಸಬಾರದು.**

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.4

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಹಿಂದಿನ ದಿನದ ನಿಮ್ಮ ಉಪಾಹಾರ, ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ಊಟದಲ್ಲಿನ ಆಹಾರದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಸೂಕ್ತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಹಿಂದಿನ ದಿನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಸೇವಿಸಿದ ಕಡಿಮೆ ಪೋಷಣಾ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳ ಸಿದ್ಧ ಆಹಾರವನ್ನೂ (junk food) ಗುರುತಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.5

ಚಿತ್ರ 13.6ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊಳಹುಗಳನ್ನು (idea) ಪಡೆಯಿರಿ. ನೀವು ಹದಿಹರೆಯದವರ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವನ್ನು ಜಾಹೀರಾತುಗಳಂತೆ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿ. ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಸ್ಪರ್ಧೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 13.6: ಪೋಷಕಾಂಶಭರಿತ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ವೈಯುಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯ

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ದಿನಕ್ಕೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ ಸ್ನಾನವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಹದಿಹರೆಯದವರಿಗೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಬೆವರು ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಹೆಚ್ಚಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದೇಹವನ್ನು ದುರ್ಗಂಧ ಬೀರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ದಿನ ತೊಳೆಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಸ್ವಚ್ಛತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ **ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸೋಂಕು** ತಗುಲುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಋತುಸ್ರಾವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಸ್ವಚ್ಛತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಋತುಚಕ್ರದ ಸಮಯವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಋತುಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧರಾಗಿರಬೇಕು. ಶುಚಿತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಯಾನಿಟರಿ ಪ್ಯಾಡ್‌ಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಬಟ್ಟೆಯ ಪ್ಯಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ 4 ರಿಂದ 5 ಗಂಟೆಗೊಮ್ಮೆ ಪ್ಯಾಡ್ ಬದಲಿಸಬೇಕು.

ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಯಾಮ

ತಾಜಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಆಟಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಇರಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಯುವಕ ಮತ್ತು ಯುವತಿಯರು ನಡಿಗೆ, ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಹೊರಾಂಗಣ ಆಟಗಳನ್ನು ಆಡಬೇಕು.

ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳು, ನಿರ್ಬಂಧಗಳು, ಮಾಡಬೇಕಾದ್ದು ಮತ್ತು ಮಾಡಬಾರದ್ದು

ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯ 12 ರಿಂದ ಮಾನವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿರುವ ಹದಿಹರೆಯದವರಾಗಿ ನೀವು ತಿರಸ್ಕರಿಸಬಹುದಾದ ಹಲವು ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹದಿಹರೆಯದವರು ಅನುಭವಿಸುವ ದೈಹಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಏಕೆ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವು ಈಗ ವಾದಿಸಬಹುದು.

1. ಋತುಸ್ರಾವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಹುಡುಗರನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಹುಡುಗಿ ಗರ್ಭಿಣಿಯಾಗುತ್ತಾಳೆ.
2. ತಾಯಿಯು ತನ್ನ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧರಣೆಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರಳಾಗಿದ್ದಾಳೆ.
3. ಋತುಸ್ರಾವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಹುಡುಗಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಾರದು.

ನೀವು ಅನೇಕ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.6

ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡದಿರುವ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅವರ ದೈಹಿಕ ಕ್ಷಮತೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ನಿಯಮಿತ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಕುರಿತಾದ ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.

ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿ

ಹದಿಹರೆಯವು ದೇಹ ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವ ಅವಧಿಯಾಗಿದ್ದು ಅಭಿವರ್ಧನೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಗೊಂದಲಕ್ಕೀಡಾಗದಿರಿ ಅಥವಾ ಅಸುರಕ್ಷಿತವೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಡಿ. ನೀವು ಕೆಲವು ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ನಿಮಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯಾರಾದರೂ ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ವೈದ್ಯರು ಸೂಚಿಸಿದ ಹೊರತು 'ಬೇಡ' ಎನ್ನಿ. ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯಸನಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ. ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಅವು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂತೋಷವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅಪಾಯಕಾರಿ ವೈರಸ್ ಆಗಿರುವ ಎಚ್.ಐ.ವಿ., ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಏಡ್ಸ್ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಲು ಬಳಸುವ ಸಿರಿಂಜನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಸೋಂಕಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಈ ವೈರಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹರಡಬಹುದು. ಇದು ಸೋಂಕಿತ ತಾಯಿಯಿಂದ ಎದೆ ಹಾಲಿನ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿಗೆ ಹರಡಬಹುದು. ಎಚ್.ಐ.ವಿ., ಸೋಂಕಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಲೈಂಗಿಕ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕವೂ ಸಹ ವೈರಸ್ ಹರಡಬಹುದು.

ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ, ಕಾನೂನಿನ ಪ್ರಕಾರ ಮದುವೆಯ ವಯಸ್ಸು ಹುಡುಗಿಯರಿಗೆ 18 ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಹುಡುಗರಿಗೆ 21 ವರ್ಷ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಹದಿಹರೆಯದ ತಾಯಂದಿರು ದೈಹಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಮಾತೃತ್ವ ಅಥವಾ ತಾಯ್ತನಕ್ಕಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಸಿನ ಮದುವೆ ಮತ್ತು ತಾಯ್ತನವು ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಯುವತಿಯ ಉದ್ಯೋಗಾವಕಾಶಗಳನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಯ್ತನದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಮಾನಸಿಕ ಸಂಕಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಆಡಮ್ಸ್ ಆ್ಯಪಲ್ (Adam's apple)
ತಾರುಣ್ಯ ಅಥವಾ ಹದಿಹರೆಯ (Adolescence)
ಅಡ್ರಿನಲಿನ್ (Adrenalin)
ಸಂತುಲಿತ ಆಹಾರ (Balanced diet)
ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು (Endocrine glands)
ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ (Estrogen)
ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು (Hormones)
ಇನ್ಸುಲಿನ್ (Insulin)
ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ (Larynx)
ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿ (Pituitary gland)
ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ (Puberty)
ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಆರೋಗ್ಯ (Reproductive health)
ದ್ವಿತೀಯಕ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು (Secondary sexual characters)
ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತುಗಳು (Sex chromosomes)
ಗುರಿ ಅಂಗ (Target site)
ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟಿರಾನ್ (Testosterone)
ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ (Thyroxine)
ಧ್ವನಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ (Voice box)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪಿದ ನಂತರ ಮಾನವರು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. 11 ವರ್ಷ ಮತ್ತು 19 ವರ್ಷಗಳ ನಡುವಿನ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹದಿಹರೆಯದವರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಮುಖದ ಕೂದಲು (ಮೀಸೆ ಮತ್ತು ಗಡ್ಡ) ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಸ್ತನಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಹುಡುಗರ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುವುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹದಿಹರೆಯದ ಮಕ್ಕಳ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಭಾಗಗಳ ಪಕ್ವತೆಯನ್ನು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.
- ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವು ನೇರವಾಗಿ ರಕ್ತ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.
- ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ, ವೃಷಣಗಳು, ಅಂಡಾಶಯಗಳು, ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಮತ್ತು ಅಡ್ರಿನಲ್‌ನಂತಹ, ಇತರ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯು ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಅನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್‌ಅನ್ನು ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಅಡ್ರಿನಲಿನ್‌ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟಿರಾನ್ ಪುರುಷ ಸಂಬಂಧಿ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮತ್ತು ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಸ್ತ್ರೀ ಸಂಬಂಧಿ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಆಗಿವೆ. ಹೆಣ್ಣಿನ ಗರ್ಭಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿಯು, ನಿಶೇಚನಗೊಂಡು ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಅಂಡವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸ್ವತಃ ಸಿದ್ಧಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂಡವು ನಿಶೇಚನಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ, ಗರ್ಭಾಶಯದ ಮಂದವಾದ ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಜೊತೆಗೆ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಋತುಸ್ರಾವ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯುಗ್ಮಜವು, XX ಅಥವಾ XY ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವು ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹದಿಹರೆಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪದ ಯಾವುದು?
2. ಹದಿಹರೆಯವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.
3. ಋತುಸ್ರಾವ ಎಂದರೇನು? ವಿವರಿಸಿ.
4. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ದೈಹಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

5. ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಎರಡು ಕಂಬಸಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿ.
6. ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಎಂದರೇನು? ಅವನ್ನು ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ? ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ.
   (a) ತಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಹದಿಹರೆಯದವರು ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರಬೇಕು ಏಕೆಂದರೆ,
      (i) ಸರಿಯಾದ ಆಹಾರವು ಅವರ ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
      (ii) ಅವರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ಆಹಾರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
      (iii) ಹದಿಹರೆಯದವರು ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಹಸಿದುಕೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.
      (iv) ಹದಿಹರೆಯದವರಲ್ಲಿ ರುಚಿಮೊಗ್ಗುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
   (b) ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಯಸ್ಸು ಆರಂಭವಾಗುವುದು,
      (i) ಋತುಚಕ್ರ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ
      (ii) ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ
      (iii) ದೇಹದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ
      (iv) ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ
   (c) ಹದಿಹರೆಯದವರ ಸರಿಯಾದ ಆಹಾರವು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
      (i) ಚಿಪ್ಸ್, ನೂಡಲ್ಸ್, ಕೋಕ್
      (ii) ಚಪಾತಿ, ಬೇಳೆ, ತರಕಾರಿಗಳು
      (iii) ಅಕ್ಕಿ, ನೂಡಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬರ್ಗರ್
      (iv) ತರಕಾರಿ ಕಟ್ಲೆಟ್‌ಗಳು, ಚಿಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ನಿಂಬೆ ಪಾನೀಯ
8. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.
   (a) ಆಡಮ್ಸ್ ಆ್ಯಪಲ್
   (b) ದ್ವಿತೀಯಕ ಲೈಂಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು
   (c) ಹುಟ್ಟುವ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧರಣೆ
9. ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪದ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪದಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಗೆರೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

   ಪದಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ, ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ಕರ್ಣರೇಖೆಯಗುಂಟ, ಸಹ ಹುಡುಕಿ. ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿರುವ ಸುಳುಹುಗಳಿಗೆ ಗೆರೆ ಎಳೆದು ತೋರಿಸಿದೆ.

   ಉದಾಹರಣೆಗಳು: ಕೀಟವೊಂದರ ಡಿಂಭಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯುವರೆಗಿನ ಬದಲಾವಣೆ–ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ.

   ಅಡ್ರಿನಲಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಅನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿ–ಅಡ್ರಿನಲ್.

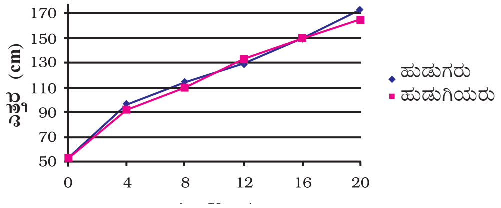
ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಮುಂಚಾಚಿದ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ.
2. ನಾಳಗಳಿಲ್ಲದ ಗ್ರಂಥಿಗಳು.
3. ಮಿದುಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿ.
4. ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಕೆ.
5. ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ ಸ್ರವಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನ್.
6. ಸ್ತ್ರೀ ಹಾರ್ಮೋನ್.
7. ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನ್.
8. ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್‌ಅನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿ.
9. ಹದಿಹರೆಯ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪದ.
10. ಹಾರ್ಮೋನ್ ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ.
11. ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ.
12. ಹದಿಹರೆಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪದ.

ಅ	ರೂ	ಪ	ಪ	ರಿ	ವ	ರ್ತ	ನೆ	ಆ	ನ	ಲ್	ಪೌ	ಷ್ಟಿ	ಕಾಂ	ಶ
ವ	ರ್ಷ	ಧಾ	ರೆ	ಗು	ಈ	ಸ್ಟ್ರೋ	ಆ	ನ್	ನ	ಗ	ಪ್ರೌ	ಢಾ	ವ	ಸ್ಥೆ
ನಿ	ಣೆ	ಅ	ವ	ರಿ	ಬೆ	ಎ	ವ	ಡ್ರಿ	ಗೆ	ರ್ಭ	ಲ್ಯಾ	ಬ್ರ	ಡಾ	ಉ
ರ್ನ	ನಾ	ಆ	ಟ	ಅಂ	ಡಾ	ಣು	ಆ	ಝು	ಕಾ	ಪ್ರ	ರಿಂ	ವೈ	ರ	ಸ್
ಳ	ಕ	ಟ್ಯು	ಡಾ	ಗ	ರು	ಗಾ	ಡ	ರು	ತು	ಬು	ಕ್ಸ್	ಹ	ರೆ	ಯ
ಗ್ರಂ	ಪಿ	ಶ	ಝು	ಧ	ಗ್ರಂ	ಲಿಂ	ಮ್ಸ್	ವ	ನಾ	ದ್ಧ	ತಾ	ರು	ಣ್ಯ	ಶಾ
ಥಿ	ಯ	ಇ	ರು	ತು	ಥಿ	ಗ	ಆ	ಓ	ಡ	ತೆ	ತಿ	ಮಾ	ಆ	ಹಾ
ಗ	ಫ	ಲ್ಲೆ	ನ್ನು	ಆ	ಬಂ	ಎ	ಪ	ತು	ತಂ	ರ್ಣ	ವ	ನೆ	ನ	ರ್ಮೋ
ಳು	ವೀ	ರ್ಯಾ	ಣು	ಲಿ	ಗ	ಧ	ಲ್	ಜಿ	ಲ್	ಗೊ	ದ	ಮೊ	ಟ್ಟೆ	ನ್
ಕೋ	ಟೆ	ಸ್ಟೋ	ಸ್ಟಿ	ರೋ	ನ್	ಬ್ಯಾ	ಕ್ಟೀ	ರಿ	ಯಾ	ಯ	ಥೈ	ರಾ	ಯಿ	ಡ್
ಶ	ಆ	ವೃ	ಷ	ಣ	ಸಂ	ತಾ	ನೋ	ತ್ಪ	ತ್ತಿ	ಮೇ	ದೋ	ಜೀ	ರ	ಕ
ತ್ರೈ	ಲ	ಗ್ರಂ	ಥಿ	ಮಾ	ದ	ಕ	ದ್ರ	ವ್ಯ	ದ	ಕ	ರ	ಕ್ತ	ಸ್ರಾ	ವ

10. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವು ಹುಡುಗರು ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರು ವಯಸ್ಕರಾಗಿ ಬೆಳೆದಂತೆ, ಅವರು ಎತ್ತರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಮೇಲಿನ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದೇ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಹುಡುಗರು ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರಿಗಾಗಿ, ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆ ರಚಿಸಿ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

ವಯಸ್ಸು	ಎತ್ತರ (cm ಗಳಲ್ಲಿ)	
	ಹುಡುಗರು	ಹುಡುಗಿಯರು
0	53	53
4	96	92
8	114	110
12	129	133
16	150	150
20	173	165



ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಹಿರಿಯ ಸಂಬಂಧಿಗಳಿಂದ, ಅಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಸಿನ ಮದುವೆಯ ಕುರಿತಾಗಿರುವ ಕಾನೂನಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸ್ವತಃ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪೋಷಕರು, ವೈದ್ಯರು ಅಥವಾ ಅಂತರಜಾಲದಿಂದ ನೀವು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಸಿನ ಮದುವೆಯು ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಎರಡು ನಿಮಿಷದ ಒಂದು ಭಾಷಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಎಚ್‌ಐವಿ/ಏಡ್ಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಬಂದಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಎಚ್‌ಐವಿ/ಏಡ್ಸ್ ಕುರಿತು 15 ರಿಂದ 20 ವಾಕ್ಯಗಳಿರುವ ಒಂದು ಪುಟದ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
3 ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ 2011ರ ಜನ ಗಣತಿ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರತಿ 1000 ಪುರುಷರಿಗೆ 940 ಹದಿಹರೆಯದ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮುಂದಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
   (a) ಈ ಕಡಿಮೆ ಅನುಪಾತದ ಬಗ್ಗೆ ಸಮುದಾಯಕ್ಕಿರುವ ಕಾಳಜಿ. ನೆನಪಿಡಿ, ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವನ್ನು ಹೊಂದುವ ಅವಕಾಶ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
   (b) ಆಮ್ನಿಯೋಸೆಂಟೆಸಿಸ್ ಎಂದರೇನು ಮತ್ತು ಈ ವಿಧಾನವು ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ? ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧಾರಣೆಗೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಏಕೆ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ?
4. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿಸಿ ಒಂದು ಕಿರು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ, ಭೇಟಿ ನೀಡಿ:
www.teenshealth.org/teen/sexual_health/
www.adolescenthealth.com

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು

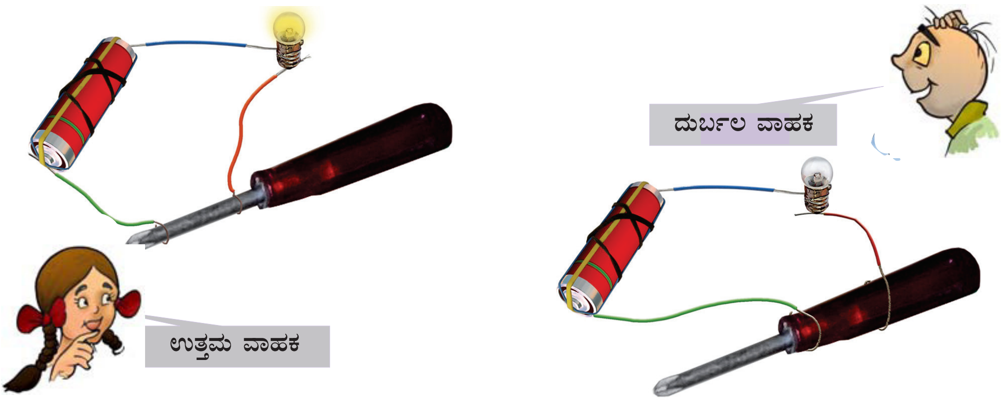
Q2T2E7

ತೇವವಾಗಿರುವ ಕೈಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ನಿಮಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ತೇವಪೂರಿತ ಕೈಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದು ಏಕೆ ಅಪಾಯಕರ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕಗಳು ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲವೋ ಆ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕಗಳು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಾವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು (tester) ತಯಾರಿಸಿದ್ದೆವು. ಪರೀಕ್ಷಕವು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಸ್ಮರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಲೋಹಗಳಾದ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ರಬ್ಬರ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಮರಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಾವು ನಮ್ಮ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದೆವು. ಆದರೆ ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳೂ ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆಯೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಈಗ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಚಿತ್ರ 14.1: ಪರೀಕ್ಷಕ

ಮುಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಮಂಡಲದಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಅಥವಾ ಪರ್ಯಾಯಕ (inverter) ದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಾರದೆಂದು ನಿಮಗೆ ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂಝೋ ನೆನಪಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ.

14.1 ದ್ರವಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆಯೇ?

ದ್ರವಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಅದೇ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 14.1). ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶದ ಬದಲು ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಕೆಗೂ ಮುನ್ನ ಪರೀಕ್ಷಕವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14. 1

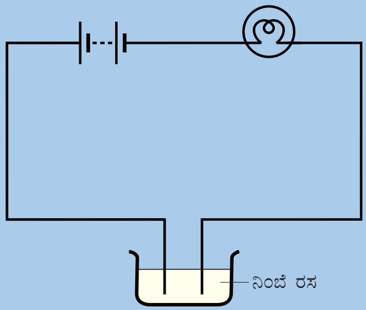
ಪರೀಕ್ಷಕದ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಸೇರಿಸಿ. ಇದರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಕದ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ, ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪರೀಕ್ಷಕವು ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಸಡಿಲ ಜೋಡಣೆ ಇರಬಹುದೇ? ಅಥವಾ ಬಲ್ಬ್‌ನ ತಂತಿ ಕರಗಿರಬಹುದೇ ಅಥವಾ ಶುಷ್ಕಕೋಶವು ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆಯೇ? ಎಲ್ಲಾ ಜೋಡಣೆಗಳು ಬಿಗಿಯಾಗಿವೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಹಾಳಾಗಿದ್ದರೆ ಬಲ್ಬ್ ಬದಲಿಸಿ. ಈಗ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿ, ಹೊಸದನ್ನು ಬಳಸಿ.

ಈಗ ನಮ್ಮ ಪರೀಕ್ಷಕ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

(ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಡಿ. ಇದರಿಂದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಬಲುಬೇಗ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.)

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.2

ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಸೆದ ಬಾಟಲ್‌ಗಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ. ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್‌ಅನ್ನು ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್ ಮುಚ್ಚಳದ ಹತ್ತಿರ ತಂದು ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 14.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮುಳುಗಿಸಿ. ಪರೀಕ್ಷಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರದಂತೆ ಹಾಗೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸ್ಪರ್ಶಿಸದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ. ಪರೀಕ್ಷಕದ ಬಲ್ಬ್ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆಯೇ? ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ (ಜ್ಯೂಸ್) ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತಿದೆಯೇ? ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವೇ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕವೇ ಎಂದು ಹೇಗೆ ವಿಂಗಡಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 14.2: ನಿಂಬೆರಸ ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಪರೀಕ್ಷಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಪರೀಕ್ಷಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ ದ್ರವವು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಆಗ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ದ್ರವವು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟರೂ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗದಿರಬಹುದು. ಚಟುವಟಿಕೆ 14.2ರಲ್ಲಿ ಹೀಗೆಯೇ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಬಲ್ಬಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ ಅದು ಬೆಳಗಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ನೆನಪಿದೆಯೇ? ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಶಾಖೋತ್ಪನ್ನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ, ಬಲ್ಬ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿ ಕಾದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಬಲ್ಬ್‌ನ ತಂತಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದರೂ, ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಷ್ಟು ಸರಾಗವಾಗಿ ಹರಿಯಲಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಪರೀಕ್ಷಕದ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದ್ದರೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದುರ್ಬಲ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಇನ್ನೊಂದು ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸೋಣವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಇನ್ನೊಂದು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸೋಣ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ನೆನಪಿದೆಯೇ? ವಾಹಕ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಒಂದು ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ಹತ್ತಿರ ತಂದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೇ? ನಾವು ಈಗ ಚಟುವಟಿಕೆ 14.3ನ್ನು ಮಾಡಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.

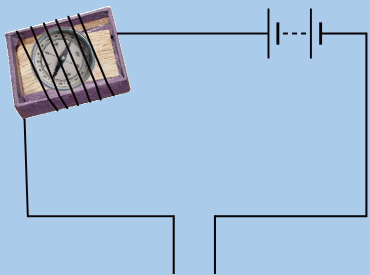
ನೀವು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ್ ಬದಲು ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡಯೋಡನ್ನು (LED) (ಚಿತ್ರ 14.3) ಚಿತ್ರ 14.2ರ ಪರೀಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗಲೂ ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡಯೋಡ್‌ಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 14.3: ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡಯೋಡ್‌ಗಳು

ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡಯೋಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಎರಡು ತಂತಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ತಂತಿ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಉದ್ದವಿರುವ ತುದಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಗಿಡ್ಡವಾಗಿರುವ ತುದಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.3

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗದ ಟ್ರೇಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚಿತ್ರ 14.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಟ್ರೇ ಸುತ್ತ ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ಅದರೊಳಗೆ ಇಡಿ. ಈಗ ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬಿಡಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತಂತಿಯ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 14.4).



ಚಿತ್ರ 14.4: ಇನ್ನೊಂದು ಪರೀಕ್ಷಕ

ಸ್ವತಂತ್ರ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಸೇರಿಸಿ. ಈಗ ಕಾಂತಸೂಜಿಯು ವಿಚಲನೆ (deflection) ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈಗ ಎರಡು ಮುಕ್ತ ತುದಿಗಳಿರುವ ತಂತಿಯ ಪರೀಕ್ಷಕ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಈಗ ಇದೇ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 14.2ನೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ನಿಂಬೆರಸದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಕಾಂತಸೂಜಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆ ಕಂಡುಬಂತೇ?

ನಿಂಬೆರಸದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಪರೀಕ್ಷಕದ ತುದಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ನಂತರ ಒರೆಸಿ ಒಣಗಿಸಿ. ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳಾದ ನಲ್ಲಿ ನೀರು, ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆ, ಹಾಲು, ಜೇನುತುಪ್ಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. (ಪ್ರತೀಬಾರಿಯೂ ಪರೀಕ್ಷಕದ ತುದಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು, ಒಣಗಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಮರೆಯದಿರಿ). ಪ್ರತೀಬಾರಿಯೂ ಕಾಂತಸೂಜಿಯು ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ಉತ್ತಮ / ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕ ದ್ರವಗಳು

ಕ್ರ.ಸಂ	ವಸ್ತು	ಕಾಂತಸೂಜಿ ವಿಚಲನೆ ತೋರಿಸುವುದು ಹೌದು/ಇಲ್ಲ	ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ / ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕ
1	ನಿಂಬೆರಸ	ಹೌದು	ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ
2	ವಿನೆಗರ್		
3	ನಲ್ಲಿ ನೀರು		
4	ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆ		
5	ಹಾಲು		
6	ಜೇನುತುಪ್ಪ		
7			
8			
9			
10			

ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕಗಳು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕಗಳು ಎಂದು ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು.

ಪರೀಕ್ಷಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸೇರಿಸದಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಗಾಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ, ಮಿಂಚಿದಾಗ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಓದಿರುತ್ತಾಳೆ. ಗಾಳಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕವೇ ಎಂದು ಅಚ್ಚರಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೂಝೋ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾದ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತಾನೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುವುದರ ಬದಲು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕ (poor conductor) ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕವೇ ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಸವಿತ (distilled water) ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.4

ಒಣಗಿದ ಹಾಗೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಬಾಟಲ್‌ನ ರಬ್ಬರ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಟೀ ಚಮಚೆ ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. (ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ವೈದ್ಯರು/ದಾದಿ (nurse) ಅಥವಾ ಔಷಧಿ ಅಂಗಡಿಯಿಂದಲೂ ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು) ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಸವಿತ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಆಸವಿತ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ಈಗ ಆಸವಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಟಿಕೆಯಷ್ಟು ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಹಾಕಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ. ಮತ್ತೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಈ ಬಾರಿ ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವೇನು?

ಉಪ್ಪನ್ನು ಆಸವಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ.

ನಲ್ಲಿ ನೀರು, ಕೈಪಂಪು, ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ನೀರು ಶುದ್ಧ ನೀರಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳು ವಿಲೀನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಸವಿತ ನೀರು, ಲವಣಮುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಲವಣಗಳು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಈ ಲವಣಗಳು ನೀರನ್ನು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಒದ್ದೆ ಕೈಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಒದ್ದೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾಗಲೀ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ.

ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಆಸವಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಸವಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರ /ಪೋಷಕರ/ಹಿರಿಯರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.5

ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ ಮೂರು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್/ ರಬ್ಬರ್ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಟೀ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಹನಿ ನಿಂಬೆರಸ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿ. ಎರಡನೇ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಾದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್ ಸೇರಿಸಿ. ಮೂರನೇ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಕ್ಕರೆ ಸೇರಿಸಿ, ಕರಗಿಸಿ. ಮೂರೂ ದ್ರಾವಣಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ದೊರಕಿದ ಫಲಿತಾಂಶವೇನು? ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವಗಳು ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಾಗಿವೆ.

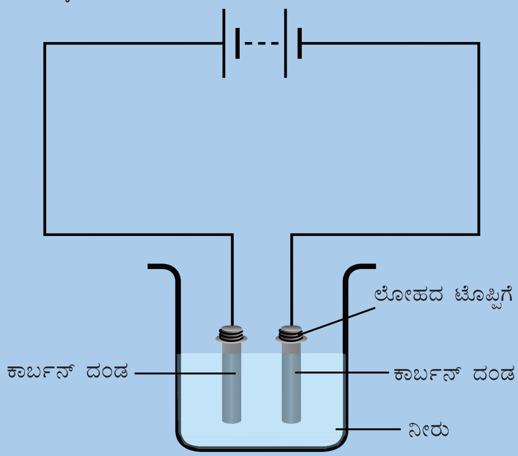
ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆಯೇ?

14.2 ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಲವು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ? ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಈ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

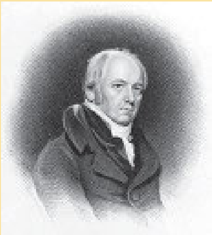
ಚಟುವಟಿಕೆ 14.6

ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ. ಅದರ ಲೋಹದ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಮರಳುಕಾಗದದಿಂದ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ. ಲೋಹದ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯ ಸುತ್ತ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ. ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 14.5). ಈ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ 6 cm ಉದ್ದದ ಕಬ್ಬಿಣದ 2 ಮೊಳೆಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು)



ಚಿತ್ರ 14.5: ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸುವುದು.

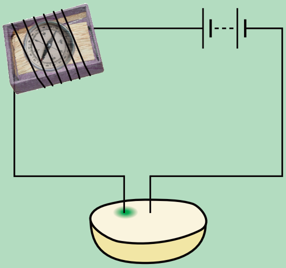
ಗ್ಲಾಸ್ / ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರು ಹಾಕಿ. ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚೆ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಹನಿ ನಿಂಬೆರಸ ಹಾಕಿ. ಈಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ. ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡದ ಲೋಹದ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಇರುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. 3–4 ನಿಮಿಷ ಕಾಯಿರಿ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಹತ್ತಿರ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ? ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಎನ್ನಬಹುದೇ? 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.



1800 ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ವಿಲಿಯಮ್ ನಿಕೋಲ್‌ಸನ್ (1753–1815) ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿದಾಗ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಋಣಾಗ್ರ ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಲ್ಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಲೋಹದ ಲೇಪನವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣವೂ ಕೂಡಾ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಳಸಿದ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಿವೆ.

ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೂಝೋ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಅವನು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಎರಡು ಹೋಳುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಪರೀಕ್ಷಕದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದ. ಆಗ ಅವನ ತಾಯಿ ಕರೆದದ್ದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಪರೀಕ್ಷಕದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಮರೆತು ಹೋಯಿತು. ಅವನು ಅರ್ಧ ಗಂಟೆ ನಂತರ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ತಾಮ್ರದ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹಸಿರು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗುರುತು ಇರಲಿಲ್ಲ. (ಚಿತ್ರ 14.6)



ಚಿತ್ರ 14.6: ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಇದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಅವನು ಪಹೇಲಿಯೊಂದಿಗೆ ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ. ಪ್ರತೀಬಾರಿಯೂ ಧನಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತ ಹಸಿರು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಆವರು ತಮ್ಮ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು, ಮೊಹರು ಮಾಡಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ/ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾಗ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾದೀತು ಎಂದುಕೊಂಡರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿ ಮಾಡಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು.

ನೆನಪಿರಲಿ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೂಝೋ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಅವನಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬಂತು. ಇದು ಅವನಿಗೆ ತುಂಬಾ ರೋಮಾಂಚಕವಾಗಿತ್ತು (exciting). ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಹೀಗೆ! ನೀವು ಏನನ್ನೋ ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದರೆ ನೀವು ಸಂಶೋಧಿಸುವುದು ಬೇರೆ ಏನನ್ನೋ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗಿವೆ.

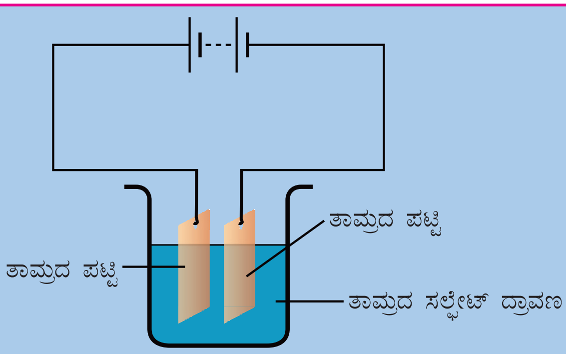
14.3 ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ

ಹೊಚ್ಚ ಹೊಸದಾಗಿರುವ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಚಕ್ರದ ರಿಮ್‌ಗಳು ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಇವು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ತರಚಿದರೆ, ಹೊಳೆಯುವ ಪದರ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ತನ್ನ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ, ಮಹಿಳೆಯರು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಂಗಾರದ ಬಣ್ಣದ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತೀರ. ಆದರೆ, ಸತತ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಂಗಾರದ ಬಣ್ಣದ ಲೇಪನ ಅಳಿಸಿಹೋಗಿ, ಬೆಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ಇತರೆ ಲೋಹ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹದ ಪದರವಿದೆ. ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹದ ಪದರವನ್ನು ಲೇಪಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಅಚ್ಚರಿಯಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಸರಿ. ನಾವೇ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.7

ನಮಗೆ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು 10 cm × 4 cm ಇರುವ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿ ಬೇಕಾಗಿವೆ. 250 mL ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಒಣಗಿದ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಟೀ ಚಮಚದಷ್ಟು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ್ನು ಹಾಕಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ. ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೆಲವು ಹನಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿ. ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮರಳು ಕಾಗದದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ. ಈಗ ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆದು ಒಣಗಿಸಿ. ತಾಮ್ರದ ಪ್ಲೇಟುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 14.7).



ಚಿತ್ರ 14.7: ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸರಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ

15 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ. ಈಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಎರಡೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ? ಅದರಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಲೇಪನ ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯೇ? ಲೇಪನದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಲೇಪನ ಕಂಡುಬಂದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಯಾವ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಗಿದ ನಂತರ, ಪಹೇಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಅವಳು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತೀರಾ?

ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ, ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ತವಾದ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಾಗ್ರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನಷ್ಟವಾದ ತಾಮ್ರವೆಷ್ಟು?

ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವಾದ ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ತಾಮ್ರವು, ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಹೀಗೆ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನಷ್ಟವಾದ ತಾಮ್ರವು ಪುನರ್‌ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಿಂದ ಕರಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಬೂಝೋಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿ ಸಿಕ್ಕಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನು ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಬದಲು ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 14.7ನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡದ ಮೇಲೆ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಅವನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತಾನೆ.

ಬಯಸಿದ ಯಾವುದೇ ಲೋಹದ ಪದರವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೇಪಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಎನ್ನುವರು.

ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಇತರೆ ಲೋಹದ ತೆಳು ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 14.8). ತೆಳುವಾಗಿ ಲೇಪನ ಮಾಡುವ ಲೋಹ, ವಸ್ತುವು ಹೊಂದಿದ ಲೋಹಕ್ಕಿಂತ ವಿಶೇಷವಾದ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಕಾರಿನ ಭಾಗಗಳು, ಸ್ನಾನಗೃಹದ ನಲ್ಲಿಗಳು, ಅಡುಗೆಮನೆಯ ಗ್ಯಾಸ್‌ಬರ್ನರ್‌ಗಳು, ಸೈಕಲ್ ಹ್ಯಾಂಡಲ್‌ಗಳು, ಸೈಕಲ್ ಚಕ್ರದ ರಿಮ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಲೇಪನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ: 14.8: ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪಿತ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು

ಕ್ರೋಮಿಯಂ ವಿಶೇಷವಾದ ಹೊಳಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಕ್ಷಾರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಗೀರುಗಳು/ ತರಚು (scratches) ವಿರೋಧಿ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕ್ರೋಮಿಯಂ ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿಯಾದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂನಿಂದ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಗ್ಗದ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಿ, ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಲೇಪನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಭರಣ ತಯಾರಕರು ಬೆಳ್ಳಿ/ ಚಿನ್ನದ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಭರಣಗಳು ನೋಡಲು ಬೆಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ಚಿನ್ನದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದಲ್ಲದೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತವರದ (tin) ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ತವರದ ಲೇಪನ ಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ತವರ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಲೋಹ. ಹೀಗೆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವು ಹಾಳಾಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸೇತುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಟೋಮೊಬೈಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣವು ಬೇಗ ಸಂಕ್ಷಾರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಕ್ಷಾರಣ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಸತುವಿನ (zinc) ಲೇಪನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯ ನಂತರದ ನಿರುಪಯೋಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವುದು ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ. ಪರಿಸರ ರಕ್ಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳಿವೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ (Electrode)
- ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ (Electroplating)
- ಉತ್ತಮವಾಹಕ (Good conductor)
- ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡೈಯೋಡ್‌ಗಳು (LED)
- ದುರ್ಬಲವಾಹಕ (Poor conductor)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳು ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕಗಳು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರಾವಣಗಳು ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಥವಾ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಲೋಹದ ತೆಳುಪದರವನ್ನು ಲೇಪನ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

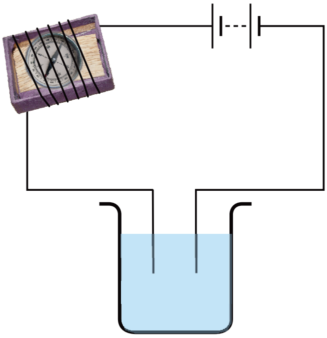
1. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ

(a) ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನವು ______ ______ ಮತ್ತು ______ ಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಾಗಿವೆ.

(b) ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ______ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

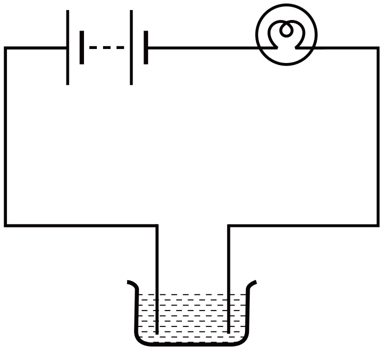
(c) ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿದಾಗ, ತಾಮ್ರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಯಾಗುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ______ ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹದ ತೆಳುಪದರದ ಲೇಪನವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ______ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 14.9

2. ಪರೀಕ್ಷಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ, ಕಾಂತಸೂಜಿ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ?
3. ಪರೀಕ್ಷಕದ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರ 14.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಕಾಂತಸೂಜಿ ತನ್ನ ವಿಚಲನೆ ತೋರಿಸುವ ಮೂರು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
4. ಚಿತ್ರ 14.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಹಾಗೆ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 14.10

5. A ಮತ್ತು B ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಎರಡು ದ್ರಾವಣಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ್ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗಿದೆ. B ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದು ತುಂಬಾ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಬೆಳಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಇದರಿಂದ ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ?

   (i) ದ್ರವ A, ದ್ರವ B ಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ

   (ii) ದ್ರವ B, ದ್ರವ A ಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

(iii) ಎರಡೂ ದ್ರವಗಳು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು

(iv) ದ್ರವಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಹೋಲಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

6. ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಸವಿತ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

7. ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಬೆಂಕಿ ಆರಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೊದಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

8. ಕರಾವಳಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಗು, ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಕದ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಬಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಾ?

9. ಜೋರಾಗಿ ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಷಿಯನ್ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತವೇ? ವಿವರಿಸಿ.

10. ಪಹೇಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಸವಿತ ನೀರಿನಷ್ಟೇ ಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳಿರುತ್ತಾಳೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಳು ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಕದ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಅವಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿರುತ್ತದೆ. ಅವಳಿಗೆ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ವಿಚಲನೆ ಕಂಡುಬಂತು. ಹೀಗಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

11. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

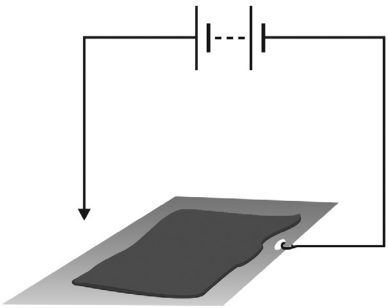
12. ನೀವು ನೋಡಿರುವಂತೆ 14.7ನೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತೆಳುವಾದ ಶುದ್ಧವಾದ ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಅಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ದಂಡವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ದಂಡದಿಂದ ತಾಮ್ರವು, ತೆಳುವಾದ ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು? ಕಾರಣವೇನು?

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ವಿವಿಧ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

2. ಚಟುವಟಿಕೆ 14.7ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ತಾಮ್ರದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸತುವಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ. ಈಗ ಸತುವಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಬದಲು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಲೋಹವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಯಾವ ಲೋಹ ಯಾವ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ನಿಮ್ಮ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

3. ನಿಮ್ಮ ಊರಿನಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಘಟಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ? (ವಾಣಿಜ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡುವುದು ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆ 14.7 ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ). ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಅವರು ಹೇಗೆ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
4. ನೀವೊಬ್ಬ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಚಿಕ್ಕ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಘಟಕ ತೆರೆಯಲು ಬ್ಯಾಂಕ್ ನಿಮಗೆ ಸಾಲ ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ನೀವು ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡಬಯಸುವಿರಿ?
5. ಕ್ರೋಮಿಯಂ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡುವಾಗ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳೇನು? ಜನರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ಹೊರಬರಲು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ?
6. ನೀವು ನಿಮಗೋಸ್ಕರ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ಲೇಖನಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಆರ್ದ್ರ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್ ಪೇಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟ ಹಾಕಿ ಹರಡಿ. ಈ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 14.11 ರಂತೆ ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ. ತಂತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಪೇಸ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ?



ಚಿತ್ರ 14.11

ಈ ವಿಷಯದ ಕುರಿತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಜಾಲತಾಣಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ.

electronics.howstuffworks.com/led.htm

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಸರ್ಜಕ ಡೈಯೋಡ್‌ಗಳು (LEDs) ಕೆಂಪು, ಹಸಿರು, ಹಳದಿ, ನೀಲಿ, ಬಿಳಿ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಅನ್ವಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಸಿಗ್ನಲ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. LED ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಬಿಳಿ LED ಗಳ ಗುಚ್ಛಸೇರಿ LED ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವಾಗುತ್ತದೆ. LED ದೀಪಗಳು ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಬಲ್ಬ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಕ್ರಮೇಣ ಆದ್ಯತೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ

15 ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು

T1Y9K6

ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಮಾನವನ ಜೀವಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದೂ ಹಾಗೂ ಈ ವಿನಾಶಕಾರಿ (destructive) ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಹೇಗೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮತ್ತೆರಡು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಅವುಗಳೇ ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪಗಳು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿನಾಶಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

15.1 ಮಿಂಚು

ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಂಕಿಯ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ತಂತಿಗಳು ಅಲುಗಾಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವುದು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ಲಗ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಾಕೆಟ್ (socket) ನಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾಗಿದ್ದಾಗಲೂ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಮಿಂಚೂ ಸಹ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಿಡಿ (electric spark). ಆದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾನವರಿಗೆ, ಈ ಬೆಂಕಿಕಿಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಿಂಚಿನ ಬಗ್ಗೆ ಭಯಭೀತರಾಗಿ ಇದು ದೇವರ ಕ್ರೋಧ (wrath - ಶಾಪ) ವಿರಬಹುದಾಗಿದ್ದು ದೇವರಿಂದ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮಿಂಚು, ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರುವ ಆವೇಶ ಕಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಈಗ ಅರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಮಿಂಚಿಗೆ ಹೆದರಿ ಭಯಪಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಭಯಾನಕ ಕಿಡಿಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಗ್ರೀಕರು ಕಂಡಂತೆ ಮಿಂಚಿನ ಕಿಡಿಗಳು

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಗ್ರೀಕರಿಗೆ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ 600 ರಲ್ಲಿಯೇ, ಶಿಲಾರಾಳ (amber - ಪಳೆಯುಳಿಕೆ) ವನ್ನು ಕುರಿಯ ತುಪ್ಪಳ (fur) ಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅದು ಕೂದಲಿನಂಥ ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ನೀವು ಉಣ್ಣೆಯ ಅಥವಾ ಪಾಲಿಯೆಸ್ಟರ್ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಮೇಲಿನಿಂದ ತೆಗೆದಾಗ, ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಕೂದಲು ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಿಡಿ ಹಾಗೂ ಚಿಟ ಚಿಟ(crackling) ಶಬ್ದ ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1752 ರಲ್ಲಿ ಮಿಂಚು (lightning) ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಿಡಿಗಳು ಎರಡೂ ಒಂದೇ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಎಂದು ಹೋಲಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ್ದನು. ಈ ಒಂದು ಅರಿವು ಮೂಡಲು ಸುಮಾರು 2000 ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಯಿತು.

ಈ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಏಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು ಎಂಬುದು ನನಗಂತೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಹಲವಾರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಇವುಗಳು ಬಹಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನಾವೀಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ (electric charges) ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ಜೊತೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವೀಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ. ಅದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಬಾಲ್ಯದ ಕೆಲವು ಆಟಗಳನ್ನು ನೆನಪುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಣಗಿದ ತಲೆಕೂದಲಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದಾಗ, ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

15.2 ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.1

ಒಂದು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪೆನ್ನಿನ ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು, ಪಾಲಿಥೀನ್ ತುಂಡಿಗೆ ರಭಸವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಹತ್ತಿರ ತನ್ನಿ. ರೀಫಿಲ್‌ನ ಉಜ್ಜಿದ ತುದಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಬೆರಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಲೋಹಕ್ಕೆ ತಾಡಿಸದಂತೆ ಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಒಣಗಿದ ಎಲೆಯ ತುಂಡುಗಳ ಜೊತೆ, ಒಣಗಿದ ಸಿಪ್ಪೆಗಳ ಜೊತೆ ಮತ್ತು ಸಾಸಿವೆ ಬೀಜಗಳ ಜೊತೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೀಫಿಲ್‌ನ್ನು ಪಾಲಿಥೀನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ರಭಸವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅದು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ಒಣಗಿದ ಕೂದಲಿನ ಜೊತೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅದೂ ಸಹ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ **ಆವೇಶಭರಿತ (charged) ವಸ್ತು**ಗಳೆನ್ನುವರು. ರೀಫಿಲ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸುವಾಗ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಗೂ ಕೂದಲೂ ಸಹ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2

ಕೋಷ್ಟಕ 15.1 ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 15.1

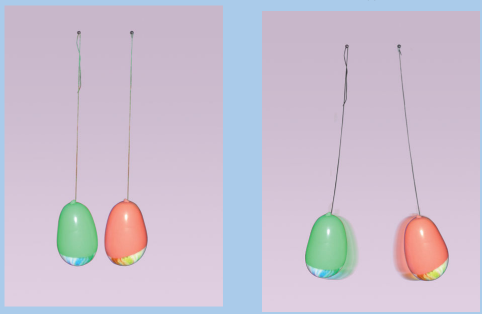
ಉಜ್ಜಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತುಗಳು	ಉಜ್ಜಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು	ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ/ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ	ಆವೇಶಭರಿತ/ ಆವೇಶ ರಹಿತಗೊಂಡವು
ರೀಫಿಲ್	ಪಾಲಿಥೀನ್, ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆ		
ಬಲೂನ್	ಪಾಲಿಥೀನ್, ಉಣ್ಣೆಬಟ್ಟೆ, ಒಣಗಿದ ಕೂದಲು		
ಅಳಿಸುವ ರಬ್ಬರ್	ಉಣ್ಣೆ		
ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚ	ಪಾಲಿಥೀನ್, ಉಣ್ಣೆಬಟ್ಟೆ		

15.3 ಆವೇಶಗಳ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಕೋಷ್ಟಕ 15.1 ರಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.3

(a) ಎರಡು ಬಲೂನ್‌ಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿ ಊದಿ, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಗದಂತೆ ನೇತುಹಾಕಿ (ಚಿತ್ರ 15.1) ಎರಡೂ ಬಲೂನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.1 ಸಜಾತಿಯ ಆವೇಶಗಳು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಲೇಖನಿಯ ರೀಫಿಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮಾಡೋಣ. ಒಂದು ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಉಣ್ಣೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆ ಅಥವಾ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 15.2).

ಮತ್ತೊಂದು ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಪಾಲಿಥೀನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಲೋಟದಲ್ಲಿನ ಆವೇಶಭರಿತ ರೀಫಿಲ್ ಬಳಿ ತನ್ನಿರಿ. ಆವೇಶಭರಿತ ತುದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ತಾಕದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ. ಲೋಟದಲ್ಲಿನ ರೀಫಿಲ್‌ನ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಅವುಗಳೇನಾದರೂ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 15.2 ಸಜಾತಿಯ ಆವೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ನಾವು ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಂಡ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದೆವು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಂಡ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ ಏನಾಗಬಹುದು? ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

(b) ಈ ಮೊದಲಿನಂತೆ ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿಡಿ. ಊದಿದ ಬಲೂನ್ ಅನ್ನು ಈ ರೀಫಿಲ್‌ನ ಬಳಿ ತನ್ನಿರಿ ಹಾಗೂ ಗಮನಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 15.3 ವಿಜಾತಿಯ ಆವೇಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸೋಣ.

- ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನ್ ಮತ್ತೊಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನ್ ಅನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ರೀಫಿಲ್ ಮತ್ತೊಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.
- ಆದರೆ ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನ್ ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದು ಬಲೂನ್‌ನ ಮತ್ತು ರೀಫಿಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆವೇಶಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯವು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಆವೇಶಗಳಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದೆ? ಇದರಿಂದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ (ಸಜಾತಿಯ) ಆವೇಶಗಳು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ (ವಿಜಾತಿಯ) ಆವೇಶಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದೇ ?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೇಷ್ಮೆಯ ಜೊತೆ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿನ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಧನ ಆವೇಶಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಉಳಿದ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಆವೇಶಗಳು ಋಣ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಎನ್ನುತೇವೆ.

ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪಾಲಿಥೀನ್‌ನ ಜೊತೆ ಉಜ್ಜಿ, ಆವೇಶಗೊಳಿಸಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ನಳಿಕೆಯ(straw) ಬಳಿ ತಂದಾಗ ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಆವೇಶಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ? ನೀವು ಊಹಿಸಿದಂತೆ ನಳಿಕೆಯು ಋಣ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದು ಸತ್ಯ.

ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸ್ವತಃ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಆವೇಶಗಳ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕಿಯ ಬಗ್ಗೆ 6ನೇ ತರಗತಿಯಿಂದಲೂ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪವನ್ನು ಉರಿಯುವಂತೆ ಅಥವಾ ವಾಹಕತಂತಿಯ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ಚಲನೆ.

15.4 ಆವೇಶಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4

ಖಾಲಿಯಿರುವ ಒಂದು ಜಾಮ್ ಬಾಟಲ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಡಬ್ಬಿಯ ಬಾಯಿ (ಮುಚ್ಚಳ)ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಲಗೆ(ರಟ್ಟು – card board)ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್ ಒಳಹೋಗುವಂತೆ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ. ಚಿತ್ರ 15.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕ್ಲಿಪ್ ಅನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ. 4 cm × 1 cm ಅಳತೆಯ ಎರಡು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹಾಳೆ (foil) ಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಗದದ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗೆ ತೂಗು ಹಾಕಿರಿ. ರಟ್ಟಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್ ಅನ್ನು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 15.4). ಒಂದು ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಿ ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್‌ನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವುದೇ? ಅವು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಈಗ ಬೇರೆ ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್‌ನ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ. ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಸ್ತುಗಳು ಆವೇಶಭರಿತವಾಗಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದೇ? ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ವಿಕರ್ಷಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ವಿವರಿಸುವಿರಾ?

ಚಿತ್ರ 15.4 ಸರಳ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಆವೇಶಭರಿತ ರೀಫಿಲ್‌ನಿಂದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್‌ನ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. (ಲೋಹಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕಗಳು ಎಂಬುದು ನೆನಪಿರಲಿ). ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ವಿಕರ್ಷಿಸಿ ದೂರ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುವು ಆವೇಶಭರಿತವಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಉಪಕರಣವೇ **ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ (electroscope)**.

ಹಾಗಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲೋಹದ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಪೇಪರ್‌ಕ್ಲಿಪ್‌ನ ತುದಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೈಗಳಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಮತ್ತು ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅದು ತನ್ನ ಮೂಲಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕೈಗಳಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯು ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಮೂಲಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೂಲಕ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು **ಆವೇಶರಹಿತ**ಗೊಂಡವು (discharged) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಭೂಸಂಪರ್ಕ(earthing)** ಗೊಳಿಸುವುದು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

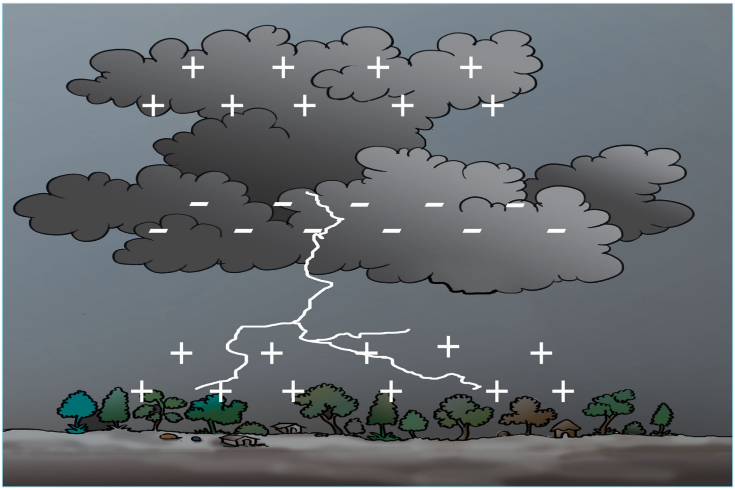
ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಗಡಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಭೂಸಂಪರ್ಕಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

15.5 ಮಿಂಚಿನ ಕಥೆ

ಈಗ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆವೇಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಿಂಚನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ (thunderstorm) ಬರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿ ಪ್ರವಾಹವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಈ ಕ್ಷಿಪ್ರ (vigarous) ಚಲನೆಯು ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಧನ ಆವೇಶಗಳು ಮೋಡಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ, ಋಣ ಆವೇಶಗಳು ಮೋಡಗಳ ಕೆಳಭಾಗದ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ ಶೇಖರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಧನ ಆವೇಶಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲೂ ಸಹ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಶೇಖರಣೆಯಾದ ಆವೇಶಗಳ ಪರಿಮಾಣವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಗಾಳಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಕಾರಣ, ಆವೇಶಗಳ

ಚಲನೆಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡುವುದಿಲ್ಲ. ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ಆವೇಶಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಗೆರೆಗಳು (streaks) ಮತ್ತು ಶಬ್ಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗೆರೆಗಳೇ ಮಿಂಚಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 15.5). ಈ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ.



ಚಿತ್ರ 15.5 ಮಿಂಚಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಆವೇಶಗಳ ಒಗ್ಗೂಡುವಿಕೆ

ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಜೀವ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರ ಬಳಿ ಕೇಳಿ ತಿಳಿಯಿರಿ. ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ನಾಗರೀಕರು ಅನುಭವಿಸಿದ ತೊಂದರೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿತ್ರಪಟಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವರದಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ವಿಸರ್ಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಯು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ, ಅಥವಾ ಮೋಡಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಹೆದರಿದಂತೆ ನಾವು ಮಿಂಚಿಗೆ ಹೆದರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಈಗ ನಮಗೆ ಮೂಲ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಅರಿವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಅರಿವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ ಪಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮಿಂಚು, ಜೀವ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

15.6 ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಗುಡುಗು ಸಹಿತ ಮಳೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಪ್ರದೇಶ ಸುರಕ್ಷಿತವಲ್ಲ.

- ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದದ ಆಲಿಸುವಿಕೆಯು ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತೆರಳಲು ಒಂದು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಸಂದೇಶ.
- ಗುಡುಗಿನ ಕೊನೇ ಕ್ಷಣದ ಶಬ್ದದ ಆಲಿಸುವಿಕೆಯ ನಂತರವೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹೊರ ಬರಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಕಾಯಬೇಕು.

ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳದ ಶೋಧ

ಮನೆ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಡವೇ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳ.

ನೀವೇನಾದರೂ ಬಸ್ ಅಥವಾ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಕಿಟಕಿ ಮತ್ತು ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ.

ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಮಾಡಬಾರದ ಕೆಲಸಗಳು

ಮನೆಯ ಹೊರಗೆ

ತೆರೆದ ವಾಹನಗಳು ಅಂದರೆ ಮೋಟಾರ್ ಬೈಕ್‌ಗಳು, ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು, ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸುವ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣ, ತೆರೆದ ಕಾರುಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಲ್ಲ. ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ, ಎತ್ತರವಾದ ಮರಗಳು, ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿನ ಆಶ್ರಯ ತಾಣಗಳು, ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳಗಳು ಮಿಂಚಿನ ಹೊಡೆತದಿಂದ (lightning strokes) ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಛತ್ರಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೊರ ಹೋಗುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.

ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಮರಗಳ ಕೆಳಗೆ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ನೀವು ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ಆಶ್ರಯ ತಾಣಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಎಲ್ಲಾ ಮರಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿ. ಲೋಹದ ಕಂಬಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿ. ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲಗಬೇಡಿ. ಬದಲಿಗೆ ಕುಕ್ಕರುಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಎರಡೂ ಕೈಗಳಿಂದ ಮಂಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ತಲೆಯನ್ನು ಎರಡೂ ಕೈಗಳ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 15.6). ಈ ಭಂಗಿಯು ಮಿಂಚಿನ ಹೊಡೆತದಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 15.6 ಮಿಂಚಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತಾ ಭಂಗಿ

ಮನೆಯ ಒಳಗೆ

ದೂರವಾಣಿ ತಂತಿ, ವಿದ್ಯುತ್‌ತಂತಿ ಮತ್ತು ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಮಿಂಚು ಹೊಡೆಯಬಹುದು (ಮಿಂಚು, ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ವಿಸರ್ಜನಾ ವಿದ್ಯಮಾನ ಎಂದುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ). ಗುಡುಗು ಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು. ಮೊಬೈಲ್ ದೂರವಾಣಿ ಹಾಗೂ

ತಂತಿರಹಿತ ದೂರವಾಣಿಯ ಬಳಕೆಯು ಸುರಕ್ಷಿತ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಂತಿಸಹಿತ ದೂರವಾಣಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

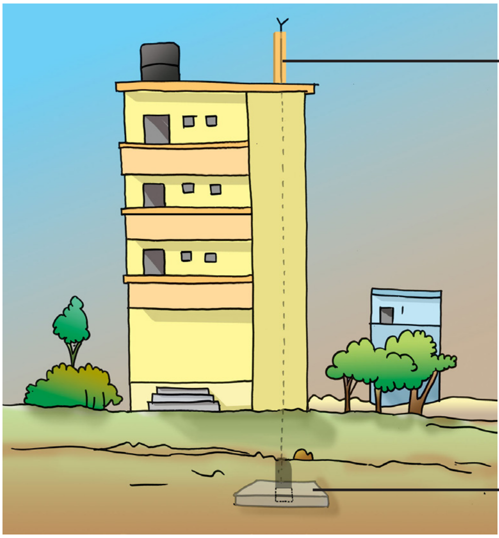
ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕ ತಪ್ಪಿಸಲು ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಾದ ಗಣಕಯಂತ್ರ, ದೂರದರ್ಶನ (ಟಿ.ವಿ) ಮುಂತಾದವುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿತಗೊಳಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪಗಳು ಉರಿಯಬಹುದು. ಅವುಗಳು ಯಾವುದೇ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಿಂಚು ವಾಹಕಗಳು

ಮಿಂಚಿನಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವೇ ಮಿಂಚು ವಾಹಕ. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಎತ್ತರವಾದ ಲೋಹದ ಸರಳನ್ನು ಗೋಡೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಳಿನ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಡ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೂಳಲಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 15.7). ಈ ಸರಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಮಾಣ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಸ್ತಂಭಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಗಳೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು.



ಚಿತ್ರ 15.7 ಮಿಂಚು ವಾಹಕ

15.7 ಭೂಕಂಪಗಳು

ನೀವು ಈಗ ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಮಿಂಚಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ. ಚಂಡಮಾರುತ (cyclones)ಗಳ ಬಗ್ಗೆ 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮಾನವನ

ಜೀವ ಹಾಗೂ ಸಂಪತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಊಹಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯು ಎಚ್ಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಸೂಕ್ತ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಸಮಯ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಅದೇನೇ ಆದರೂ, ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೇ ನಿಲುಕದ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವಿದೆ. ಅದೇ ಭೂಕಂಪ. ಇದು ಮನುಷ್ಯ, ಇತರೆ ಜೀವಿ ಸಂಕುಲಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಉತ್ತರ ಕಾಶ್ಮೀರದ ಉರಿ ಮತ್ತು ಥಂಗ್‌ಧಾರ್ (Uri and Tangdhar) ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ 2005 ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 5 ರಂದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 15.8). ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು 2001 ರ ಜನವರಿ 26 ರಂದು ಗುಜರಾತ್‌ನ ಬುಜ್ (Bhuj) ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.5

ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜೀವ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದ ಹಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರ ಬಳಿ ಕೇಳಿ ತಿಳಿಯಿರಿ. ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ನಾಗರೀಕರು ಅನುಭವಿಸಿದ ತೊಂದರೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿತ್ರಪಟಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ ಸಿದ್ದಪಡಿಸಿ.

ಭೂಕಂಪ ಎಂದರೇನು? ಇದು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ನಾವೇನು ಮಾಡಬಹುದು? ಈ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಭೂಕಂಪ ಎಂದರೇನು?

ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಹಠಾತ್ ಅಲುಗಾಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ನಡುಗುವಿಕೆಯೇ ಭೂಕಂಪ. ಭೂಮಿಯ ತೊಗಟೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಡಚಣೆಯಿಂದ ಭೂಕಂಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಾದರೂ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 15.8 ಕಾಶ್ಮೀರದ ಭೂಕಂಪ

ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪಗಳ ಸಂಭವಿಸುವಿಕೆಯು ಬಹಳ ವಿರಳ. ಅವು ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಅಪಾರ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪಗಳು ಪ್ರವಾಹ, ಭೂಕುಸಿತ ಮತ್ತು ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. 2004ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 26 ರಂದು ಭಾರತದ ಹಿಂದೂಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸುನಾಮಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಸಾಗರದಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳು ಇದರಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೊಳಗಾದವು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.6

ಪ್ರಪಂಚದ ಭೂರೇಖೆಯ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪೂರ್ವಕರಾವಳಿ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದ ಸುತ್ತ ಹಾನಿಗೊಳಪಟ್ಟ ದೇಶಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರಿಂದ ಅಥವಾ ಹಿರಿಯರಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ದುರಂತದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

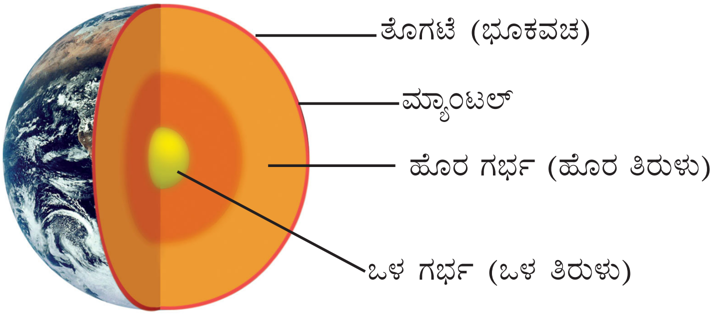
ಭೂಕಂಪ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಗೂಳಿಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಒಂದು ಕೊಂಬಿನಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು, ಮತ್ತೊಂದು ಕೊಂಬಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದಾಗ ಭೂಕಂಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನ್ನ ಅಜ್ಜಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಳು. ಇದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ಯ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜನರಿಗೆ ಭೂಕಂಪಕ್ಕೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೂರ್ಝೋನ ಅಜ್ಜಿಯು ಹೇಳಿದಂತೆ ಅವರು ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಪೌರಾಣಿಕ ಕಥೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಾಗೆಯೇ, ಈ ಪುರಾಣಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದವು.

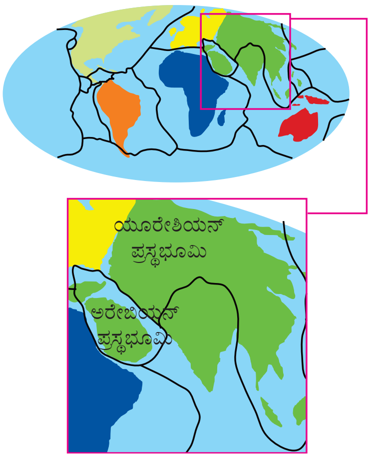
ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಡುಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು ?

ನಾವೀಗ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಕವಚವಾದ ತೊಗಟೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟಾದಾಗ ಭೂಮಿಯ ನಡುಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ (ಚಿತ್ರ 15.9).

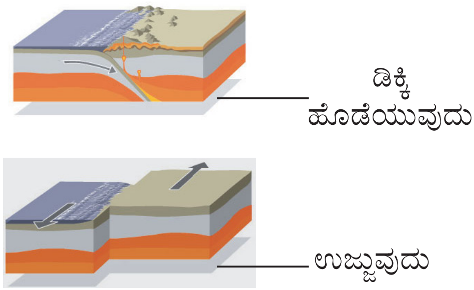


ಚಿತ್ರ 15.9 ಭೂಮಿಯ ರಚನೆ

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಕವಚವು ಒಂದೇ ತುಣುಕಿನಿಂದಾಗಿಲ್ಲ. ಅದು ಛಿದ್ರಗೊಂಡಿದೆ (fragmented). ಪ್ರತಿ ಛಿದ್ರವು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 15.10). ಈ ಭೂತಟ್ಟೆಗಳು / ಭೂಫಲಕಗಳು (earth plates) ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ತಟ್ಟೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅಥವಾ ಪರಸ್ಪರ ತಗುಲಿದಾಗ (ಚಿತ್ರ 15.11), ಭೂಮಿಯ ತೊಗಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಅಥವಾ ನಡುಕ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಡಚಣೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂಕಂಪ.



ಚಿತ್ರ 15.10 ಭೂತಟ್ಟೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 15.11 ಭೂತಟ್ಟೆಗಳ ಚಲನೆ

ಭೂಕಂಪದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾರ ಮಾಹಿತಿ ಇದ್ದರೆ ಮುಂದಿನ ಭೂಕಂಪ ಎಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬಲ್ಲರೇ ?

ನಮಗೆ ಭೂಕಂಪ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಖಚಿತ ಮಾಹಿತಿ ಇದೆಯಾದರೂ, ಎಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಭೂಗರ್ಭ ಸ್ಫೋಟವು (underground explosion) ನಡುಕವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ಎಲ್ಲೋ ಓದಿದ ಹಾಗಿದೆ.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಸ್ಫೋಟ (volcano erupt)ದಿಂದಲೂ ಅಥವಾ ಉಲ್ಕೆಯು ಭೂಮಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಅಥವಾ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟ (nuclear explosion) ಗೊಂಡಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡುಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪಗಳು ಭೂತಟ್ಟೆಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಭೂತಟ್ಟೆಯ ಗಡಿಭಾಗಗಳು ದುರ್ಬಲ ವಲಯ (weak zone) ಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಭೂಕಂಪದ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ದುರ್ಬಲ ವಲಯಗಳೇ **ಸೈಸ್ಮಿಕ್(ಭೂಕಂಪ) ಅಥವಾ ನ್ಯೂನ್ಯತಾ ವಲಯಗಳು** (Seismic or fault Zones). ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭಯಭೀತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಂದರೆ ಕಾಶ್ಮೀರ, ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಹಿಮಾಲಯ, ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾಗ, ಖುಚ್‌ನ ರನ್ನ (Rann of Kutch) ಪ್ರದೇಶ, ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಗಂಗಾ ನದಿ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ (Indo – Gangetic plane). ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳೂ ಸಹ ಅಪಾಯ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 15.12).

Ganges Plain - ಗಂಗಾ ಬಯಲು

Tibetan Plateau - ಟಿಬೆಟ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ

Eurasian Plate - ಯುರೇಶಿಯಾ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ

Mt. Everest - ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟ್

Himalayas - ಹಿಮಾಲಯ

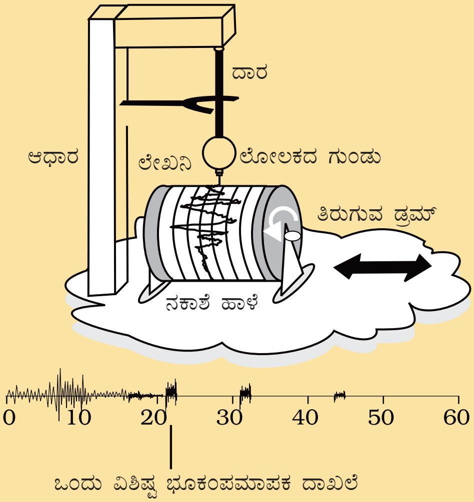
Indian Ocean - ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ

Indian Plate- ಭಾರತೀಯ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ

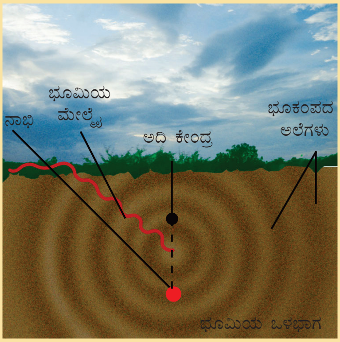
ಚಿತ್ರ 15.12 ಭಾರತದ ಭೂತಟ್ಟೆಗಳ ಚಲನೆ.

ಭೂಕಂಪದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ರಿಕ್ಟರ್ ಅಳತೆ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. **ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನ (Richter Scale)** ದ ಅಳತೆಯು 7 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭೂಕಂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬುಝ್ ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪಗಳ ಅಳತೆಯು 7.5 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತು.

ನಡುಕವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲೆಗಳೇ ಭೂಕಂಪ ಅಲೆಗಳು (Seismic). ಈ ಅಲೆಗಳನ್ನು **ಭೂಕಂಪಮಾಪಕ (seismograph)** ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರ (15.13). ಈ ಉಪಕರಣವು ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ಒಂದು ಕಂಪಿಸುವ ಸರಳು ಅಥವಾ ಲೋಲಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದು ನಡುಕ ಉಂಟಾದಾಗ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಪನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಈ ಲೇಖನಿಯು ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತದೆ). ಚಿತ್ರ 15.14 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ ಈ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಕಂಪದ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವರು. ಅವರು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭೂಕಂಪದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಹ ಅಳತೆ ಮಾಡುವರು.



ಚಿತ್ರ 15.13 ಭೂಕಂಪಮಾಪಕ



ಚಿತ್ರ 15.14 ಭೂಕಂಪದ ನಕ್ಷೆ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೇರೆ ಮಾಪನಗಳಂತೆ ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನವು ರೇಖೀಯವಲ್ಲ (ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ). ಅಂದರೆ 6 ರಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣವಿರುವ ಭೂಕಂಪವು 4 ರಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣವಿರುವ ಭೂಕಂಪಕ್ಕಿಂತ ಒಂದೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ 2 ಅಂಶದ ಹೆಚ್ಚಳವೆಂದರೆ 1000 ಪಟ್ಟು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಕ್ತಿ ಎಂದರ್ಥ. ಅಂದರೆ 6 ರಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪವು 4 ರಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪಕ್ಕಿಂತ 1000 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಕಂಪಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ

ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಈ ಹಿಂದೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅವುಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಶ್ಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಅತಿ

ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂಭವನೀಯ ಸ್ಥಳಗಳಾದ ಭೂಕಂಪ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಭಾರೀ ನಡುಕಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬೇಕು. ನೂತನ ಕಟ್ಟಡ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಇದು ಸಾದ್ಯ.

ಕಂಪನ – ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಸಲು ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ತಿಳಿಸುವುದು.

- ಅರ್ಹ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ರಚನಾ ಅಭಿಯಂತರರನ್ನು (structural engineer) ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು.
- ಭೂಕಂಪ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಭಾರೀ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರ ಬಳಸುವಿಕೆ ಉತ್ತಮ. ಚಾವಣಿಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಕುಸಿತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ.
- ಅಲ್ಮೆರಾಗಳು ಮತ್ತು ಕಪಾಟುಗಳನ್ನು (shelves) ಗೋಡೆಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕುಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ
- ಭೂಕಂಪದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರ, ಭಾವಚಿತ್ರದ ಚೌಕಟ್ಟು, ಜಲತಾಪಕ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಬೀಳದಂತೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನೇತು ಹಾಕುವುದು.
- ಭೂಕಂಪದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಕಟ್ಟಡಗಳು ಬೆಂಕಿಗೆ ಆಹುತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಬೆಂಕಿ ನಂದಿಸುವ (ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ) ಉಪಕರಣವನ್ನು ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಬಹು ಅಂತಸ್ತಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ರೂರ್ಕಿಯಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಕಟ್ಟಡ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರವು (The Central Building Research Institute, Roorkee) ಕಂಪನರಹಿತ ಮನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದೆ.

ಭೂಕಂಪದ ನಡುಕ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

(1) ನೀವು ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ.

- ನಡುಕ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೆ ಮೇಜಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯಿರಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬೀಳಬಹುದಾದ ಎತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿ.
- ನೀವು ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲಿದ್ದರೆ ಮೇಲೇಳದೆ ದಿಂಬಿನಿಂದ ತಲೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

(2) ನೀವು ಹೊರಗಿದ್ದರೆ

- ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಕಾರು ಅಥವಾ ಬಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಹೊರಬರಬೇಡಿ. ಚಾಲಕನಿಗೆ ಭೂಕಂಪವಲಯದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ದೂರ ಚಲಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ನಡುಕ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೂ ಹೊರ ಬರಬೇಡಿರಿ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ತೊಗಟೆ (Crust)
- ವಿಸರ್ಜನೆ/ಆವೇಶರಹಿತಗೊಳ್ಳುವುದು (Discharge)
- ಭೂತಟ್ಟೆಗಳು/ಭೂಫಲಕಗಳು (Earth's Plate)
- ಭೂಕಂಪ (Earthquake)
- ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ (Electroscope)
- ಮಿಂಚು (Lightning)
- ಮಿಂಚುವಾಹಕ (Lightning Conductor)
- ಋಣ ಆವೇಶ (Negative Charge)
- ಧನ ಆವೇಶ (Positive Charge)
- ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನ (Richter Scale)
- ಭೂಕಂಪಮಾಪನ (Seismograph)
- ಗುಡುಗು (Thunder)
- ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ (Thunderstorm)
- ಆವೇಶ ವರ್ಗಾವಣೆ (Transfer Of Charge)
- ಸುನಾಮಿ (Tsunami)
- ನಡುಕ (Tremor)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಬೇರೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉಜ್ಜುವುದರ ಮೂಲಕ ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು.
- ಎರಡು ವಿಧದ ಆವೇಶಗಳು – ಧನ ಆವೇಶ ಮತ್ತು ಋಣ ಆವೇಶ.
- ಸಜಾತೀಯ ಆವೇಶಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿಜಾತೀಯ ಆವೇಶಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರಆವೇಶಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಆವೇಶಗಳ ಚಲನೆಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ವಸ್ತುವು ಆವೇಶಭರಿತವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಹುದು.
- ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಭೂಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸುವುದು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

- ಮೋಡಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶಗಳ ವಿಸರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಮಿಂಚನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಮಿಂಚು, ಜೀವ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ಮಿಂಚುವಾಹಕಗಳು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಮಿಂಚಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಹಠಾತ್ ಅಲುಗಾಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ನಡುಗುವಿಕೆಯೇ ಭೂಕಂಪ.
- ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ತೊಗಟೆಯ ತಳಭಾಗದ ನಡುಗುವಿಕೆಯು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ.
- ಭೂತಟ್ಟೆಯ ಗಡಿರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗಡಿರೇಖೆಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂನ್ಯತಾ ವಲಯ ಎನ್ನುವರು.
- ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವರು. ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ಅಳತೆಯು 7 ಅಥವಾ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜೀವ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಗೆ ತೀವ್ರ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಾವು ಭೂಕಂಪದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1 ಮತ್ತು 2ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆವೇಶಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತು
   - (a) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ
   - (b) ತಾಮ್ರದ ಸರಳು
   - (c) ಉಬ್ಬಿದ ಬಲೂನ್
   - (d) ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆ
2. ಗಾಜಿನಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಕಡ್ಡಿ
   - (a) ಮತ್ತು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯು ಧನ ಆವೇಶ ಗಳಿಸುತ್ತವೆ.
   - (b) ಧನ ಆವೇಶಗಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಯು ಋಣ ಆವೇಶಗಳಿಸುತ್ತದೆ.
   - (c) ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆ ಎರಡೂ ಋಣ ಆವೇಶಗಳಿಸುತ್ತವೆ.
   - (d) ಋಣ ಆವೇಶಗಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಯು ಧನ ಆವೇಶಗಳಿಸುತ್ತದೆ.
3. ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ T ಎಂದೂ ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೆ F ಎಂದೂ ಬರೆಯಿರಿ.
   - (a) ಸಜಾತೀಯ ಆವೇಶಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ (T/F)
   - (b) ಆವೇಶಭರಿತ ಗಾಜಿನಕಡ್ಡಿಯು ಆವೇಶಭರಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ (T/F)

(c) ಮಿಂಚುವಾಹಕವು ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ (T/F)

(d) ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಊಹಿಸಬಹುದು (T/F)

4. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ದೇಹದಿಂದ ಸ್ವೆಟರ್ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಚಿಟಿ ಚಿಟಿ ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತದೆ. ವಿವರಿಸಿ.

5. ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಕೈನಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಆವೇಶರಹಿತ (ವಿಸರ್ಜನೆ) ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.

6. ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭೂಕಂಪ ಶಕ್ತಿಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮಾಪನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಭೂಕಂಪದ ಅಳತೆಯು ಮಾಪನದಲ್ಲಿ 3 ಆಗಿದೆ, ಭೂಕಂಪಮಾಪಕವು ಇದನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ.

7. ಮಿಂಚಿನಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

8. ಎರಡು ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನ್ ಮತ್ತೊಂದು ಆವೇಶರಹಿತ ಬಲೂನ್ ಅನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.

9. ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಿ.

10. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸುವ ಮೂರು ರಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

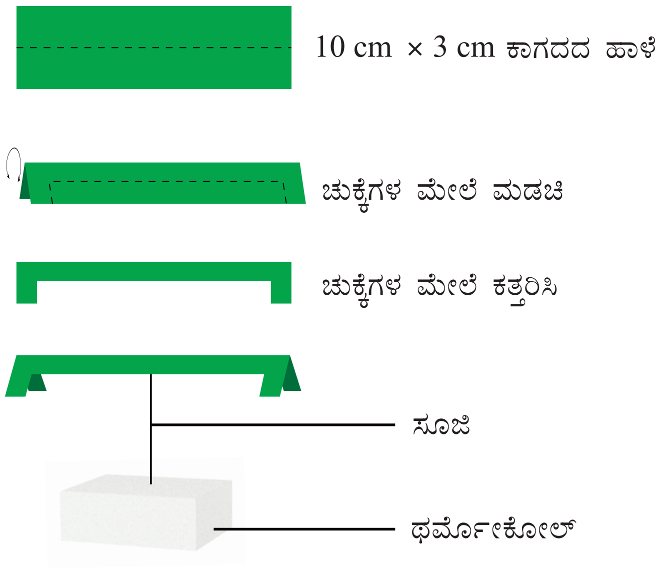
11. ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿದ್ದೀರಿ ಎಂದರೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳು ಯಾವುವು ತಿಳಿಸಿ.

12. ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗುಡುಗುಸಹಿತ ಮಳೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಹೊರ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀವು ಛತ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತೀರಾ? ವಿವರಿಸಿ.

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು.

1. ಒಂದು ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ನೀರು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿ. ಒಂದು ರೀಫಿಲ್ ಅನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಳಿ ತನ್ನಿ, ಏನಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿಕ್ಕ ವರದಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.

2. ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ಅವೇಶ ಪತ್ತೇಕಾರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಅಂದಾಜು 10 cm × 3 cm ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರ 15.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆಕಾರ ನೀಡಿ. ಅದನ್ನು ಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಸಮತೋಲಿಸಿ. ಆವೇಶಭರಿತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ಬಳಿ ತನ್ನಿ. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ. ಅದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 15.15

3. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವುದು. ಪ್ರತಿದೀಪಕ (fluorescent) ಟ್ಯೂಬ್‌ಲೈಟ್ ಇರುವ ಒಂದು ಕೊಠಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬಲೂನನ್ನು ಆವೇಶಭರಿತಗೊಳಿಸಿ. ಕೊಠಡಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲಾಗುವಂತೆ ದೀಪವನ್ನು ಆರಿಸಿ. ಆವೇಶಭರಿತ ಬಲೂನನ್ನು ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಟ್ಯೂಬ್‌ಲೈಟ್ ಬಳಿ ತನ್ನಿ. ಮಸುಕಾದ ಬೆಳಕು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ದೀಪದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬಲೂನನ್ನು ಚಲಿಸಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

   ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ದೀಪದ ಲೋಹದ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ.

4. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಪತ್ತಿಗೆ ಒಳಗಾದವರಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ. ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಹಾನಿಗೊಳಗಾದವರಿಗೆ ನೀಡುವ ಸಹಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸಿ. ಹಾನಿಗೊಳಗಾದವರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.

ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಈ ಅಂತರ್ಜಾಲ ತಾಣಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

- Science.howstuffworks.com/lighting.htm
- Science.howstuffwoks.com/earthquake.htm

ಅಧ್ಯಾಯ

16

ಬೆಳಕು

J7M8M1

ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಈ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂವೇದನೆಗಳಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಯೂ ಒಂದು. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರ್ವತಗಳು, ನದಿಗಳು, ಮರಗಳು, ಗಿಡಗಳು, ಜನರು, ಕುರ್ಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಮುಂತಾದ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮೋಡಗಳು, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಮತ್ತು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾರಾಟವನ್ನೂ ಸಹ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಲ್ಲಿರಿ. ಕಾಣುವಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ?

16.1 ಯಾವುದು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗೋಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?

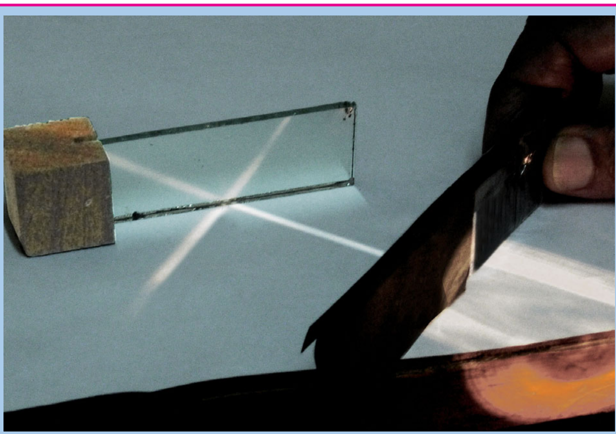
ನಾವು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಕಣ್ಣುಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಹುದು ಆದರೆ ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಬೆಳಕು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

ಹೊಳಪುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಹೊಳೆಯುವ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಕನ್ನಡಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಅದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

16.2 ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.1

ಒಂದು ಬಿಳಿ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮೇಜು ಅಥವಾ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿ. ಒಂದು ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸೀಳುಕಿಂಡಿಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಟಾರ್ಚ್‌ನ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಬಾಚಣಿಗೆಯ ಸೀಳುಕಿಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ (ಚಿತ್ರ. 16.1). ಬಾಚಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಟಾರ್ಚ್ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಬಾಚಣಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವೊಂದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಲ್ಲಿರಿ. ಬಾಚಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಟಾರ್ಚ್ ಅನ್ನು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇರಿಸಿ. ಒಂದು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥದಲ್ಲಿರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ. 16.1). ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?

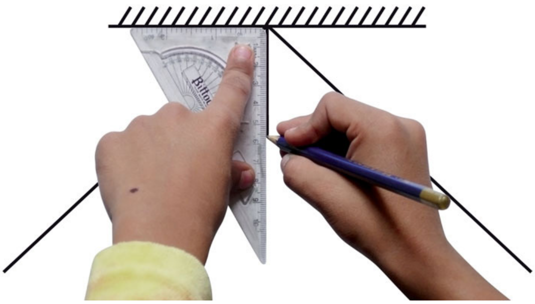


ಚಿತ್ರ 16.1 : ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನಂತರ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಮತ್ತೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣವನ್ನು **ಪತನ ಕಿರಣ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಸಮತಲದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕಿರಣವನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆ. ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಕಿರಿದಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಳವಾಗಿ, ನಾವು ಕಿರಿದಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜಕ್ಕೆ ಕಿರಣ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

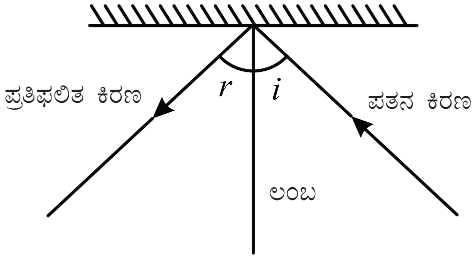
ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ, ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಪತನ ಕಿರಣವು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ 90^0 ಕೋನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.2 : ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು.

ಈ ರೇಖೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ **ಲಂಬ** ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 16.2). ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು **ಪತನ ಕೋನ($\angle$i)** ಎನ್ನುವರು.

ಲಂಬ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ**($\angle r$) ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 16.3). ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಪತನ ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 16.1ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ. 16.3 : ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ.

ಕೋಷ್ಟಕ 16.1 : ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ.

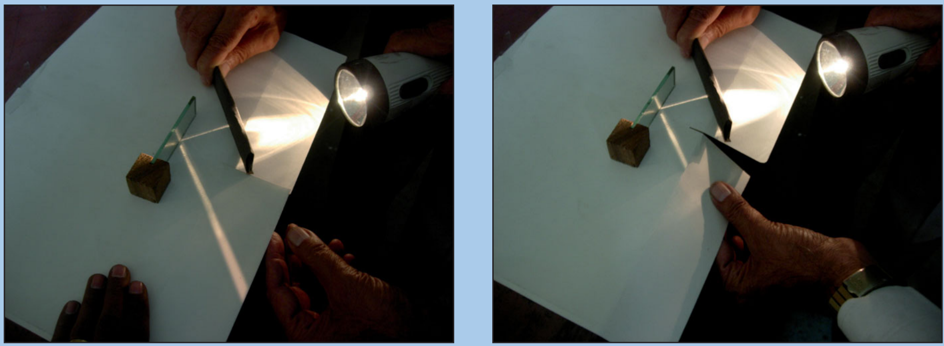
ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪತನ ಕೋನ($\angle$i).	ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ($\angle$r)
1		
2		
3		
4		
5		

ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಾ? ಅವುಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮನಾಗಿವೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕೈಗೊಂಡರೆ, ಪತನ ಕೋನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

ನಾವು ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.2

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.1ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಈ ಬಾರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆ ಅಥವಾ ಚಾರ್ಟ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ. ಹಾಳೆಯು ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರ ಚಾಚಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ. 16.4). ಹೊರ ಚಾಚಿರುವ ಹಾಳೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು ಹೊರ ಚಾಚಿರುವ ಹಾಳೆಯವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆಯೇ ಎಂದು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು ಬೀಳುವ ಹೊರ ಚಾಚಿದ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ. ಈಗಲೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಾ? ಬಾಗಿಸಿದ ಕಾಗದವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕಾಣುವಿರಾ? ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವೇನು?



(a) (b)

ಚಿತ್ರ. 16.4 (a), (b) : ಪತನ ಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹರಡಿದಾಗ ಇದು ಒಂದು ಸಮತಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪತನ ಕಿರಣ, ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಈ ಸಮತಲದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನೀವು ಕಾಗದವನ್ನು ಬಾಗಿಸಿದಾಗ ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬರೇಖೆಗಳಿರುವ ಸಮತಲವಲ್ಲದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮತಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಿರಿ. ಆಗ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಲಾರಿರಿ. ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ? ಇದು ಪತನ ಕಿರಣ, ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಇನ್ನೊಂದು ನಿಯಮ.

ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂಝೋ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯ ಹೊರಗೆ ಟಾರ್ಚಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಡೆಸಿದರು. ನೀವೂ ಸಹ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಕಿರಣವರ್ಣಿಕ (Ray Streak Apparatus) ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು (NCERTಯು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವ ಕಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದು ಲಭ್ಯವಿದೆ).

7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿದ್ದನ್ನು ಬೂಝೋ ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಂಡನು. ಪಹೇಲಿಯು ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದಳು.

(i) ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರ ಅಥವಾ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇರುವುದೇ?

(ii) ಅದರ ಗಾತ್ರವು ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೇ ಇರುವುದೇ?

(iii) ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರದಷ್ಟೇ, ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ದೂರವೂ ಇರುವುದೇ?

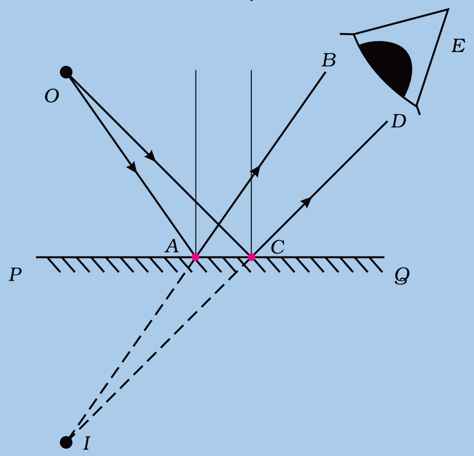
(iv) ಅದನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ:

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.3

ಒಂದು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ PQ ನ ಮುಂದೆ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಆಕರ 'O' ಅನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಕಿರಣಗಳಾದ OA ಮತ್ತು OC ಗಳು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಂಡಿವೆ (ಚಿತ್ರ. 16.5). ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಾ?

ದರ್ಪಣ PQ ನ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಬಿಂದು A ಮತ್ತು C ಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ನಂತರ A ಮತ್ತು C ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಎಳೆಯುವಿರಿ? ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ AB ಮತ್ತು CD ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಅವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟೂ ವೃದ್ಧಿಸಿ. ಅವು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆಯೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿಕ್ಕೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ. ಅವು ಈಗ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಅವು ಸಂಧಿಸುವುದಾದರೆ ಆ ಬಿಂದುವನ್ನು I ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು E ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೋಡುಗರ ಕಣ್ಣಿಗೆ (ಚಿತ್ರ 16.5) I ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆಯೇ? ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ I ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಸಂಧಿಸುವಂತೆ ಗೋಚರಿಸುವುದರಿಂದ ನಾವು O ಬಿಂದುವಿನ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು I ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿರುವಂತೆ ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲಾಗದು.



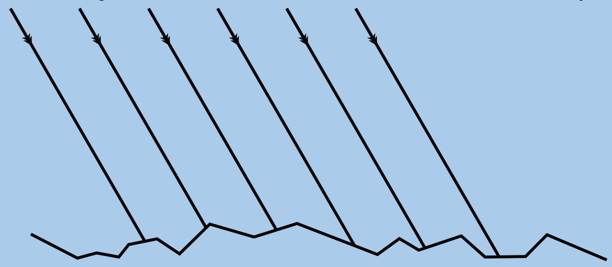
ಚಿತ್ರ. 16.5 : ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಎಡಭಾಗವು ಬಲಭಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಬಲಭಾಗವು ಎಡಭಾಗದಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದನ್ನು **ಪಾರ್ಶ್ವ ಪರಿವರ್ತನೆ (ಮಗುಚುವಿಕೆ : lateral inversion)** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

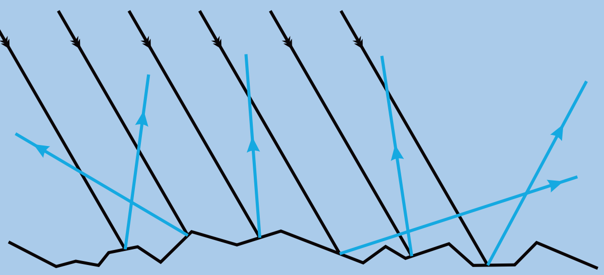
16.3 ನಿಯತ ಮತ್ತು ಚದುರಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.4

ಚಿತ್ರ 16.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಅನಿಯತ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು ಸಮತಲದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ನೆನಪಿರಲಿ. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿವೆಯೆ? ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. (ಚಿತ್ರ. 16.7).



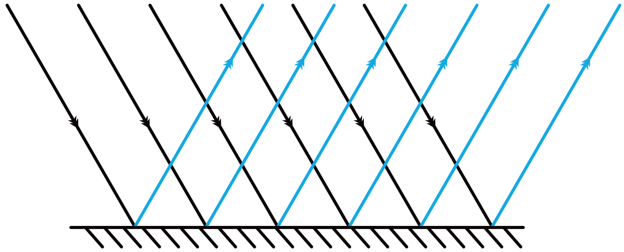
ಚಿತ್ರ 16.6 : ಅನಿಯತ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಗಳ ಪತನ



ಚಿತ್ರ. 16.7 ಅನಿಯತ ಸಮತಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿರಣಗಳು

ಒರಟಾದ ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಸಮತಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಆ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು **ಚದುರಿದ ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಿರಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ, ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳ ವೈಫಲ್ಯವಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನೆನಪಿರಲಿ. ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ನಂತಹ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಯತ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಚದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ದರ್ಪಣದಂತಹ ನುಣುಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು **ನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ. 16.8). ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ. 16.8 : ನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಪ್ರತಿಫಲನದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ನಾವು ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆಯೆ?

ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕಿನಿಂದಾಗಿ ನೀವು ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಹುತೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಂದ್ರನು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಹೊಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ಪ್ರತಿದೀಪ್ತ ವಸ್ತುಗಳು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

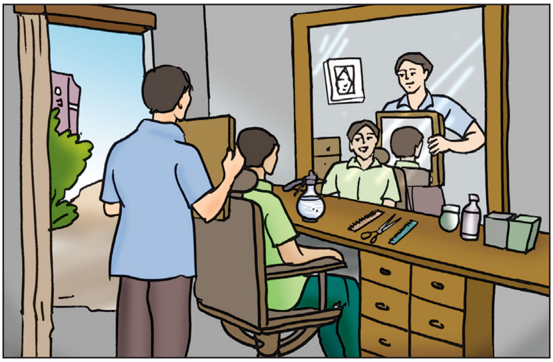
ಸೂರ್ಯ, ಬೆಂಕಿ, ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳಂತಹ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಸ್ವಂತ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶ**ವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ನನ್ನಲ್ಲೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ಅದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

16.4 ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು

ಕಳೆದ ಬಾರಿ ನೀವು ಕ್ಷೌರಿಕನ ಬಳಿ ಹೋಗಿದ್ದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆತ/ಆಕೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯೊಂದರ ಮುಂದೆ ಕೂರಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿಮ್ಮ ತಲೆಗೂದಲನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ತಲೆಗೂದಲನ್ನು ಹೇಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಆತ/ಆಕೆ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ (ಚಿತ್ರ. 16.9). ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗದ ಕೂದಲನ್ನು ನೋಡಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ. 16.9: ಕ್ಷೌರದ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿನ ಕನ್ನಡಿಗಳು

ಪಹೇಲಿಯು 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಸ್ತರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ ತಯಾರಿಸಿದ್ದನ್ನು ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಂಡಳು. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವು, ನೇರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ. ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ, ಯುದ್ಧದ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಸೈನಿಕರ ಬಂಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

16.5 ಬಹುಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯೋಣ.

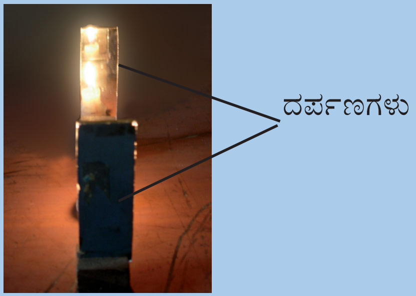
ಚಟುವಟಿಕೆ 16.5

ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳ ಅಂಚುಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ. 16.10). ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಅಂಟುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ದರ್ಪಣಗಳ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿ. ನಾಣ್ಯದ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ (ಚಿತ್ರ. 16.10)?

ಚಿತ್ರ. 16.10 : ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಈಗ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಅಂಟುಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. 45°, 60°, 120°, 180° ಇತ್ಯಾದಿ. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತು (ಉದಾ: ಮೇಣಬತ್ತಿ)ಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರಿಸಿ. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿದ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ, ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ. 16.11).



ಚಿತ್ರ. 16.11 : ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

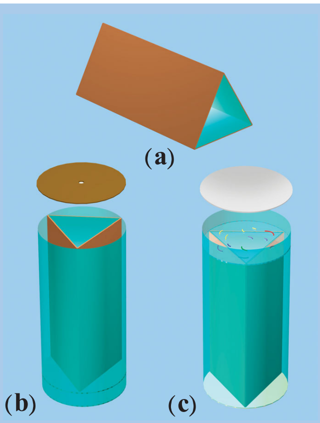
ಈಗ, ನೀವು ಕ್ಷೌರದ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ದರ್ಪಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ತಂತ್ರವನ್ನು ಹಲವು ಸುಂದರ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವ **ಚಿತ್ರದರ್ಶಕ (Kaleidoscope)**ದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವೂ ಸಹ ಒಂದು ಚಿತ್ರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.6

ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್ ತಯಾರಿಸಲು 15cm ಉದ್ದ ಮತ್ತು 4cm ಅಗಲ ಇರುವ ಆಯತಾಕಾರದ ದರ್ಪಣದ ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಚಿತ್ರ 16.12(a) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಪಟ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಈ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವೃತ್ತಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ದಪ್ಪನೆಯ ಕಾಗದದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಕಾಗದದ ಕೊಳವೆಯು ಪಟ್ಟಕದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಉದ್ದ ಇರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವಿರುವ ರಟ್ಟಿನ ಫಲಕದಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ [(ಚಿತ್ರ. 16.12(b)]. ರಟ್ಟಿನ ಫಲಕದ ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆಗಾಗಿ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಚೂರನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣಗಳು ಪಟ್ಟಕಕ್ಕೆ ತಾಕುವಂತೆ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಸಮತಲ ಗಾಜನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ [ಚಿತ್ರ. 16.12(c). ಗಾಜಿನ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣದಾದ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ (ಬಣ್ಣದ ಬಳೆಗಳ ಒಡೆದ ಚೂರುಗಳು). ಈ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಫಲಕದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ. 16.12 ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್ ತಯಾರಿಕೆ

ನಿಮ್ಮ ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್ ಈಗ ಸಿದ್ಧ. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ಕುತೂಹಲಕರ ಲಕ್ಷಣವೇನೆಂದರೆ, ನೀವು ಒಮ್ಮೆ ನೋಡಿದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮತ್ತೆಂದೂ ನೋಡಲಾಗದು. ವಾಲ್‌ಪೇಪರ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ವಸ್ತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರು ಹಾಗೂ ಕಲಾವಿದರು ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನಿಮ್ಮ ಈ ಆಟಿಕೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಣೀಯಗೊಳಿಸಲು, ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್‌ಗೆ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನು ಸುತ್ತಬಹುದು.

16.6 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು – ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ (ಚಟುವಟಿಕೆ 16.7) ಇದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.7

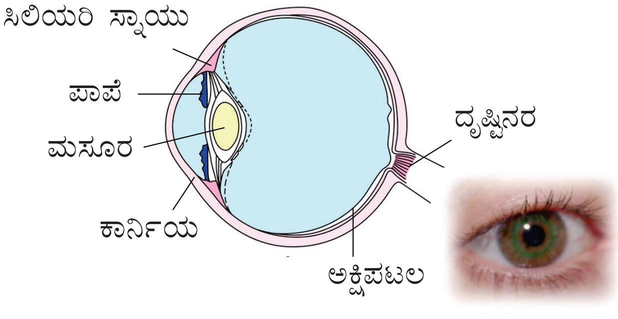
ಸೂಕ್ತ ಗಾತ್ರದ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚಿತ್ರ. 16.13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿರಿಸಿ. ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ನೇರವಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ, ಇದನ್ನು ಕಿಟಕಿಯ ಬಳಿ ಇರಿಸಿ. ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಬೆಳಕು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಬಟ್ಟಲಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿ. ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಬೆಳಕು ಹಲವು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ. ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಒಂದು ಪಟ್ಟಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ, ಇದು ಬೆಳಕನ್ನು ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕನ್ನು ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದನ್ನು **ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರುವ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ. 16.13 : ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆ

16.7 ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಒಳಗೆ ಇರುವುದೇನು?

ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕಣ್ಣು ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಕಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಹೊರ ಕವಚವು ಬಿಳಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಕಠಿಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು **ಕಾರ್ನಿಯಾ** ಎಂದು ಕರೆಯುವರು (ಚಿತ್ರ. 16.14). ಕಾರ್ನಿಯಾದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾದ ಸ್ನಾಯು ರಚನೆಯಿದ್ದು ಅದನ್ನು **ಐರಿಸ್(iris)** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಐರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವಿದ್ದು ಅದನ್ನು **ಪಾಪೆ (pupil)** ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಐರಿಸ್ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣ ನೀಡುವ ಭಾಗವೇ ಐರಿಸ್. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳು ಹಸಿರಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಎಂದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ಐರಿಸ್‌ನ ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಐರಿಸ್ ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ. 16.14 : ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಲೇಸರ್ ಟಾರ್ಚನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಬಳಸಬೇಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.8

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರ ಕಣ್ಣನ್ನು ನೋಡಿ. ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಟಾರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಅವರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ. ಈಗ ಪಾಪೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಟಾರ್ಚ್ ಅನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಆಫ್ ಮಾಡಿ. ಪಾಪೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಿ. ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರಾ? ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದಿತು? ಅದು ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿರುವಿರಾ?

ಯಾವ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನೀವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಮಂದ ಬೆಳಕು ಇರುವಾಗಲೋ? ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ಬೆಳಕು ಇರುವಾಗಲೋ?

ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಯ ಹಿಂಭಾಗದ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಒಂದು ಮಸೂರವಿದೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವುದು ಎಂತಹ ಮಸೂರ? ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಸೂರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ನೆನಪುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಸೂರವು ಕಣ್ಣಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷಿಪಟಲ ಎನ್ನುವ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ. 16.14). ಅಕ್ಷಿಪಟಲವು ಅನೇಕ ನರಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನರಕೋಶಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಿನರದ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ.

(i) ಶಂಕುಕೋಶಗಳು, ಇವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು

(ii) ಕಂಬಿಕೋಶಗಳು ಇವು ಮಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ.

ಶಂಕುಕೋಶಗಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ದೃಷ್ಟಿನರ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಿಪಟಲಗಳು ಸಂಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಂವೇದನಾ ಕೋಶಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಗ್ರಹಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು **ಅಂಧ ಪ್ರದೇಶ** ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.9

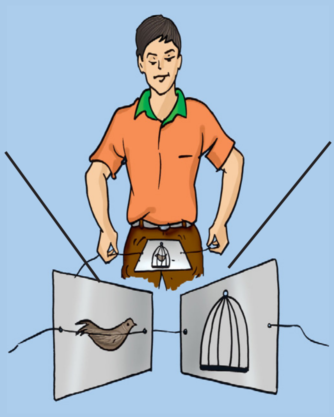
ಒಂದು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕತ್ತರಿ ಗುರುತನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗುಂಡಾದ ಚುಕ್ಕೆ ಇಡಿ (ಚಿತ್ರ. 16.15). ಈ ಎರಡೂ ಗುರುತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ 6–8cm ಇರಲಿ. ಹಾಳೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮ ತೋಳಿನಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಎಡ ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ. ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕತ್ತರಿ ಗುರುತನ್ನು ನೋಡಿ. ಕತ್ತರಿ ಗುರುತಿನ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಿರಿಸಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ. ನೀವೇನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಗುಂಡಾದ ಚುಕ್ಕೆಯು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಯಿತೇ? ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಬಲ ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ. ಗುಂಡಾದ ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಕತ್ತರಿ ಗುರುತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಯಿತೇ? ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಅದು ಸಂದೇಶವನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲಾರದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕತ್ತರಿ ಗುರುತು ಅಥವಾ ಗುಂಡಾದ ಚುಕ್ಕೆಯ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಿಕೆಯು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ. 16.15 : ಅಂಧ ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ.

ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚಾದ ಬಿಂಬವು ತಕ್ಷಣವೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸೆಕೆಂಡಿನ 1/16 ರಷ್ಟು ಕಾಲ ದೃಢವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿರಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿದರೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.10

6–8 cm ಬಾಹುವಿರುವ ಚೌಕಾಕಾರದ ಒಂದು ರಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚಿತ್ರ 16.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ರಟ್ಟಿನ ಒಂದು ಕಡೆ ಒಂದು ಪಂಜರವನ್ನು, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ಅಂಟಿಸಿ. ದಾರವನ್ನು ಹೊಸೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ರಟ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ನಿಮಗೆ ಪಕ್ಷಿಯು ಪಂಜರದ ಒಳಗೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ 16.16 : ಪಂಜರದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿ

ನಾವು ನೋಡುವ ಚಲನಚಿತ್ರವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸರಣೀ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಚಿತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 24 ಚಿತ್ರಗಳ (ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು) ದರದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಚಲಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ನಿಸರ್ಗವು ಕಣ್ಣಿನ ಒಳಗೆ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಗಳು ಬೆಳಕು ಅನಗತ್ಯ ಎನ್ನಿಸಿದಾಗ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕಣ್ಣು ದೂರದ ಮತ್ತು ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವು ವಯಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಆರಾಮದಾಯಕ ದೂರ ಸುಮಾರು 25 cm.

ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಲ್ಲರು ಆದರೆ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲಾರರು. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲಾರರು ಆದರೆ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಲ್ಲರು. ಸೂಕ್ತ ದೋಷ ನಿವಾರಕ ಮಸೂರಗಳಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಇಂತಹ ದೋಷಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿ ಮಂಜಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರವು ಮಸುಕಾಗುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ರೀತಿ ಆದಾಗ, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾದಾಗ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮಸುಕಾದ ಮಸೂರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೃತಕ ಮಸೂರವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಸಿದೆ.

16.8 ಕಣ್ಣುಗಳ ಆರೈಕೆ

ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಸರಿಯಾದ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯ. ಯಾವುದೇ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದ್ದರೆ ನೀವು ಕಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರ ಬಳಿ ಹೋಗಿ, ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಏಡಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ, ಅವು ಏಡಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಏಡಿಗಳು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬರುವ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಸಾವಿರಾರು ಸಣ್ಣ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ದೊಡ್ಡ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹೊಂದಿವೆ (ಚಿತ್ರ 16.17). ಅವುಗಳು ಮುಂಭಾಗ, ತಮ್ಮ ಪಕ್ಕ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲವು.

ರಾತ್ರಿ ಪಕ್ಷಿ(ಗೂಬೆ)ಯು ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲದು, ಆದರೆ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾರದು. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಹಗಲು ಪಕ್ಷಿಗಳು (ಪತಂಗ, ಹದ್ದು) ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲವು ಆದರೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾರವು. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿಶಾಲವಾದ ಕಾರ್ನಿಯ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಪ್ಯೂಪಿಲ್‌ನ್ನು ಗೂಬೆಯು ಹೊಂದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅದರ ಅಕ್ಷಿಪಟಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರಾಡುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವೇ ಶಂಕುಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಹಗಲು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಅಧಿಕ ಕೋನುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಕಂಬಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಚಿತ್ರ 16.17 : ಚಿಟ್ಟೆಯ ಕಣ್ಣು

- ಕಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರೆ, ಸೂಕ್ತ ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ.
- ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಅತಿಯಾದ ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಆಯಾಸ ಮತ್ತು ತಲೆನೋವು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಂತಹ ಅತಿಯಾದ ಬೆಳಕು, ಬಲ್ಬ್ ಅಥವಾ ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕು ಅಕ್ಷಿಪಟಲವನ್ನು ಹಾನಿ ಮಾಡಬಹುದು.

- ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಪ್ರಖರವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಬೇಡಿ.
- ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಬೇಡಿ. ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಹೋದಾಗ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಸುಧಾರಣೆ ಕಾಣದಿದ್ದರೆ ಕಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರ ಬಳಿ ಹೋಗಿ.
- ದೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರದಲ್ಲಿ ಓದಿ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಓದಬೇಡಿ.

ನೀವು ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳ ಕೊರತೆಯಾದರೆ ಕಣ್ಣುಗಳು ಬಳಲುತ್ತವೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಎ ಜೀವಸತ್ವದ ಕೊರತೆಯು ಕಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ **ಇರುಳುಗುರುಡು**.

ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ, ಎ ಜೀವಸತ್ವ ಘಟಕಗಳಿರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹಸಿ ಕ್ಯಾರೆಟ್, ಗೆಡ್ಡೆಕೋಸು ಮತ್ತು ಹಸಿರು ತರಕಾರಿಗಳು (ಸೊಪ್ಪುಗಳು) ಮೀನಿನ ಎಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದವು ಎ ಜೀವಸತ್ವಭರಿತವಾಗಿವೆ. ಮೊಟ್ಟೆ, ಹಾಲು, ಮೊಸರು, ಗಿಣ್ಣು, ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಪಪ್ಪಾಯಿ ಹಾಗೂ ಮಾವಿನಂತಹ ಹಣ್ಣುಗಳು ಸಹ ಎ ಜೀವಸತ್ವಭರಿತವಾಗಿವೆ.

16.9 ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಓದಬಹುದು ಮತ್ತು ಬರೆಯಬಹುದು

ಮಕ್ಕಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಾಗಿರಬಹುದು. ಅವರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸೀಮಿತ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ಅಂಧರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು, ಕೆಲವು ರೋಗಗಳ ಅಥವಾ ಗಾಯಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಅಥವಾ ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಕೇಳಿ ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಇತರೆ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪೂರಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಿಗೆ ದೃಕ್ ಮತ್ತು ದೃಗ್ಗೇತರ ಸಾಧನಗಳು

ದೃಗ್ಗೇತರ ಸಾಧನಗಳು, ದೃಷ್ಟಿ ಸಾಧನಗಳು, ಸ್ಪರ್ಶ ಸಾಧನಗಳು(ಸ್ಪರ್ಶಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆ), ಶ್ರವಣ ಸಾಧನಗಳು(ಶ್ರವಣಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆ) ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ದೃಕ್ ಸಾಧನಗಳು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಖರತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ದೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪರ್ಶ ಸಾಧನಗಳು ಬ್ರೈಲ್ ಬರವಣಿಗೆ ಸ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೈಲಸ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಓದಲು ಮತ್ತು ಬರೆಯಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಶ್ರವಣ ಸಾಧನಗಳು ಕ್ಯಾಸೆಟ್ಟುಗಳು, ಟೇಪ್‌ರೆಕಾರ್ಡರ್‌ಗಳು, ಮಾತನಾಡುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಇಂತಹ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಾಧನಗಳಾದ ಮಾತನಾಡುವ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಸಿಸಿಟಿವಿಯು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಮುದ್ರಿತ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಖರತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯೊಂದಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಡಿಯೋ ಸಿಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನೊಂದಿಗಿನ ವಾಯ್ಸ್ ಬಾಕ್ಸ್‌ಗಳು ಸಹ ಕೇಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಅಕ್ಷರಗಳ ಬರೆಯುವಿಕೆಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ದೃಕ್‌ಸಾಧನಗಳು, ದ್ವಿನಾಭಿ ಮಸೂರಗಳು, ಕಾಂಟ್ಯಾಕ್ಟ್ ಲೆನ್ಸುಗಳು, ಬಣ್ಣದ ಮಸೂರಗಳು, ವರ್ಧಕಗಳು ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಮಸೂರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಾಗೆಯೇ ದೂರದರ್ಶಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

16.10 ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದರೇನು?

ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೇ ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿ.

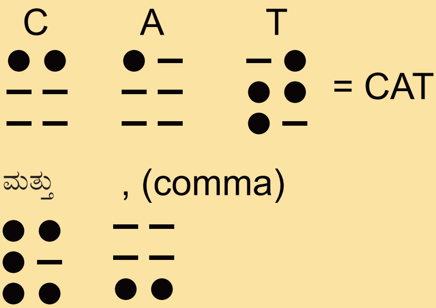
ಸ್ವತಃ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲನಾದ ಲೂಯಿಸ್ ಬ್ರೈಲ್ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಿಗೆಂದೇ ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು 1821ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು.

ಲೂಯಿಸ್ ಬ್ರೈಲ್

ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು 1932ರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಬ್ರೈಲ್ ಲಿಪಿಗಳಿವೆ. ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಅನೇಕ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿಯು 63 ಚುಕ್ಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲಿಪಿಯು ಒಂದೊಂದು ಅಕ್ಷರವನ್ನು, ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು, ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದವನ್ನು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಕರಣ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಮೂರು ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಕಂಬಸಾಲುಗಳ ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯ ಕೆಲವು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪದಗಳನ್ನು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 16.18ರಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬ್ರೈಲ್ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಮಾಡಿದಾಗ ದೃಷ್ಟಿ ವಿಕಲಚೇತನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವರಿಗೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಲು ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ತುಸು ಉಬ್ಬಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 16.18 : ಬ್ರೈಲ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚುಕ್ಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಉದಾಹರಣೆ.

ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಕ್ಷರಗಳೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿ, ನಂತರ ವಿಶೇಷ ಸಂಕೇತಗಳು ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಲಿಪಿಯನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಬ್ರೈಲ್ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಅಥವಾ ಮುದ್ರಣಯಂತ್ರದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ಬೆರಳಚ್ಚು ಯಂತ್ರಗಳಂತಹ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಈಗ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಭಾರತೀಯರು ಉತ್ತಮ ಸಾಧನೆಗಳಿಂದ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ದಿವಾಕರ ಎಂಬ ಬಾಲಪ್ರತಿಭೆ ಗಾಯಕನಾಗಿ ಅದ್ಭುತ ಪ್ರದರ್ಶನ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಾದ ರವೀಂದ್ರ ಜೈನ್, ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಸಂಗೀತ ಪ್ರಭಾಕರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಗೀತರಚನಕಾರ, ಗಾಯಕ ಮತ್ತು ಸಂಗೀತ ಸಂಯೋಜಕರಾಗಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ತೋರಿದ್ದಾರೆ.

ಸ್ವತಃ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಾದ ಲಾಲ್ ಅಡ್ವಾನಿಯವರು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದಿವ್ಯಾಂಗರಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ ಎಂಬ ಸಂಘವನ್ನು ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬ್ರೈಲ್ ಲಿಪಿಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತಂತೆ UNESCO ದಲ್ಲಿ ಭಾರತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದ್ದರು.

ಹೆಲೆನ್ ಎ. ಕೆಲ್ಲರ್

ಅಮೆರಿಕದ ಸಾಹಿತಿ, ಉಪನ್ಯಾಸಕಿಯಾಗಿದ್ದ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲರಾದ ಹೆಲೆನ್ ಎ. ಕೆಲ್ಲರ್‌ರವರು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮತ್ತು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಆಕೆ ಕೇವಲ 18 ತಿಂಗಳ ಮಗುವಾಗಿದ್ದಾಗ ತನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಆಕೆಯ ಸಂಕಲ್ಪ ಮತ್ತು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು. ಇವರು **ಸ್ಟೋರಿ ಆಫ್ ಮೈ ಲೈಫ್** (1903) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಪತನ ಕೋನ (Angle of Incidence)
ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ (Angle of Reflection)
ಅಂಧ ಬಿಂದು ((Blind Spot)
ಬ್ರೈಲ್ (Braille)
ಶಂಖುಕೋಶಗಳು (Cones)
ಕಾರ್ನಿಯಾ (Cornea)
ಚದುರಿದ ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ (Diffused or Irregular Reflection)
ಪತನ ಕಿರಣಗಳು (Incident Rays)
ಐರಿಸ್ (Iris)
ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್ (Kaleidoscope)
ಪಾರ್ಶ್ವ ಪರಿವರ್ತನೆ (Lateral Inversion)
ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು (Laws of Reflection)
ಪಾಪೆ (Pupil)
ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳು (Reflected Rays)
ಪ್ರತಿಫಲನ (Reflection)
ನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ (Regular Reflection)
ಅಕ್ಷಿಪಟಲ (Retina)
ಕಂಬಿಕೋಶಗಳು (Rods)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಎಲ್ಲಾ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ನುಣುಪಾದ ಮತ್ತು ನಯಗೊಳಿಸಿದ ಮತ್ತು ನಿಯತ ಸಮತಲಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಚದುರಿದ ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರತಿಫಲನದ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳು

  (i) ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮ.

  (ii) ಪತನಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬಗಳು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.
- ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

- ಪರಸ್ಪರ ಓರೆಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳು ಬಹುಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಬಹುಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ.
- ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ಬೆಳಕನ್ನು ಅದರ ಘಟಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದನ್ನು ಚದುರುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- ಕಣ್ಣಿನ ಭಾಗಗಳೆಂದರೆ, ಕಾರ್ನಿಯಾ, ಐರಿಸ್, ಪಾಪೆ, ಮಸೂರ, ಅಕ್ಷಿಪಟಲ ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿನರ.
- ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಕಣ್ಣು ಹತ್ತಿರದ ಮತ್ತು ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲದು.
- ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಬ್ರೈಲ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಓದಲು ಮತ್ತು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಪರಿಸರದೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತಮ್ಮ ಇತರೆ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ನೀವು ಕತ್ತಲೆಯ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರೇ? ಕೋಣೆಯ ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರೇ? ವಿವರಿಸಿ.
2. ನಿಯತ ಮತ್ತು ಚದುರಿದ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ. ಚದುರಿದ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳ ವೈಫಲ್ಯ ಎಂಬ ಅರ್ಥವೇ?
3. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವೊಂದು ಬಿದ್ದಾಗ ನಿಯತ ಅಥವಾ ಚದುರಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ನೀಡಿ.
   (a) ಹೊಳಪುಳ್ಳ ಮರದ ಮೇಜು (b) ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿ
   (c) ಹಲಗೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ (d) ನೀರು ಚೆಲ್ಲಿರುವ ಅಮೃತ ಶಿಲೆಯ ನೆಲ
   (e) ದರ್ಪಣ (f) ಕಾಗದದ ಚೂರು
4. ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.
5. ಪತನ ಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬಗಳು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

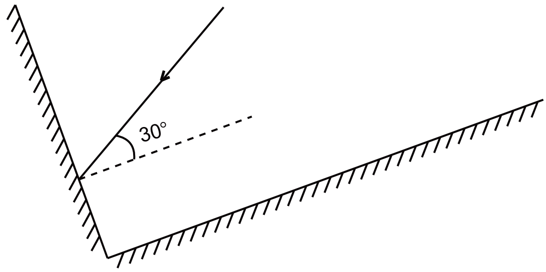
ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

6. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ.
   (a) ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಿಂದ 1m ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಆತನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಿಂದ -------- m ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ.
   (b) ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಲಗೈನಿಂದ ನಿಮ್ಮ ------- ಕಿವಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದರೆ, ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬಲಕಿವಿಯನ್ನು ------ ಕೈ ಮುಟ್ಟಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
   (c) ನೀವು ಮಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರವು ---- ಆಗುತ್ತದೆ.
   (d) ರಾತ್ರಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಅವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಬಿ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ------ ಶಂಕು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

   7ರಿಂದ 8ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

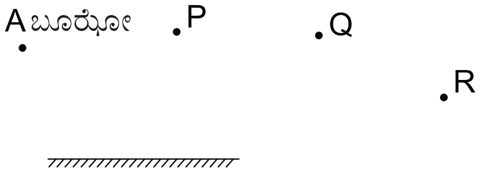
7. ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮ.
   (a) ಯಾವಾಗಲೂ
   (b) ಕೆಲವು ಸಲ
   (c) ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ
   (d) ಯಾವಾಗಲೂ ಇಲ್ಲ.
8. ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು,
   (a) ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.
   (b) ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.
   (c) ದರ್ಪಣದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.
   (d) ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.
9. ಕೆಲಿಡೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
10. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
11. ಗುರ್ಮಿತ್, ಲೇಸರ್ ಟಾರ್ಚ್ ಬಳಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 16.8ನ್ನು ಮಾಡಬಯಸಿದಳು. ಆಕೆಯ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಹಾಗೆ ಮಾಡದಿರುವಂತೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಸಲಹೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನೀವು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?
12. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವಹಿಸುವಿರಿ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.
13. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು ಪತನ ಕಿರಣದೊಂದಿಗೆ 90° ಕೋನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಆಗ ಪತನ ಕೋನವೆಷ್ಟು?
14. ಪರಸ್ಪರ 40cm ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಮೇಣದಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?

15. ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬಕೋನದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವೊಂದು 30° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 16.19ರಲ್ಲಿ ತೋರಿರುವಂತೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುವ ಕಿರಣವನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.19

16 ಬೂಝೋನು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ 'A' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 16.20ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತಾನೆ. ಅವನು ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ಕಾಣಬಲ್ಲನೇ? ಜೊತೆಗೆ P, Q ಮತ್ತು R ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಲ್ಲನೇ?



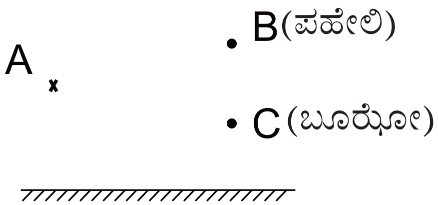
ಚಿತ್ರ 16.20

17. (a) ಬಿಂದು 'A' ನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ 16.21).

(b) 'B' ನಲ್ಲಿರುವ ಪಹೇಲಿಯು ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣುವಳೇ?

(c) 'C' ನಲ್ಲಿರುವ ಬೂಝೋ ಸಹ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಬಲ್ಲನೇ?

(d) ಪಹೇಲಿಯು 'B' ಯಿಂದ 'C' ಗೆ ಚಲಿಸಿದರೆ, 'A' ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 16.21

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು.

1. ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ದರ್ಪಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ನೋಡಿ. ನಂತರ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ನೋಡಿ. ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣುವಿರಿ ಮತ್ತು ಏಕೆ?
2. ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ನೇಹ ಬೆಳಸಿ. ಅವರು ಹೇಗೆ ಓದುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿ. ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕರೆನ್ಸಿ ನೋಟುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
3. ಕಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಕುರಿತು ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಜಾಗೃತಿ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.
4. ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ. 12 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಯಸ್ಸಿನ ಎಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕಣ್ಣಿನ ದೌರ್ಬಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಏನಾಗಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದರ ಕುರಿತು ಅವರ ಪೋಷಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಕಾರ್ನಿಯಲ್ ಅಂಧತ್ವದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ದೃಷ್ಟಿವಿಕಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಡುಗೊರೆಯಾಗಿ ದಾನ ಮಾಡಬಹುದು. ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು

(i) ಸ್ತ್ರೀ ಅಥವಾ ಪುರುಷ

(ii) ಯಾವುದೇ ವಯಸ್ಸಿನ

(iii) ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾಜಿಕ ವರ್ಗದ

(iv) ಕನ್ನಡಕ ಬಳಸುವವರೂ

(v) ಏಡ್ಸ್, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ B ಅಥವಾ C, ರೇಬಿಸ್, ರಕ್ತದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಲಿಂಫೋಮಾ ಧನುರ್ವಾಯು, ಕಾಲರಾ, ಮೆದುಳಿನ ಉರಿಯೂತ ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರೆ ಯಾವುದೇ ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವವರು ಆಗಿರಬಹುದು.

ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮೃತ್ಯುವಿನ ನಂತರ 4–6 ಗಂಟೆಗಳ ಒಳಗಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳ, ಮನೆ ಅಥವಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ದಾನ ಮಾಡಬೇಕು. ನೇತ್ರದಾನ ಮಾಡಬಯಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತಾನು ಬದುಕಿದ್ದಾಗಲೇ ಯಾವುದಾದರೂ ನೋಂದಾಯಿತ ನೇತ್ರ ಬ್ಯಾಂಕಿನಲ್ಲಿ ಬರಹದ ಮೂಲಕ ಅವನ/ಅವಳ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ದಾನಮಾಡಬಹುದು. ಆತ/ಆಕೆ ತಮ್ಮ ನೇತ್ರದಾನದ ಬಗ್ಗೆ, ಆತ/ಆಕೆ ಬಂಧುಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನೀವು ಸಹ ಬ್ರೈಲ್‌ಕಿಟ್ ಅನ್ನು ದಾನಮಾಡಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ

17

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರಮಂಡಲ

K2F2N1

ಬೂರ್ಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ರಜಾ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅಜ್ಜಿಮನೆಗೆ ಹೋಗಿದ್ದರು. ಒಂದು ರಾತ್ರಿ ಊಟದ ನಂತರ ಮನೆಯ ಛಾವಣಿಯ ಮೇಲೆ ಹೋದರು. ಅಂದು ಶುಭ್ರವಾದ ಮೋಡರಹಿತ ಆಕಾಶವಿತ್ತು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾದರು. ಅಂತಹ ಸುಂದರ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಅವರೆಂದೂ ನೋಡಿರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 17.1).

ಚಿತ್ರ 17.1 : ರಾತ್ರಿ ಆಗಸ

ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಆಕಾಶವು ದೊಡ್ಡ ನಗರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಆಕಾಶಕ್ಕಿಂತ ಏಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಳು. ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕು, ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ನಗರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಆಕೆಯ ತಾತ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಅವರು ರಾತ್ರಿ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಕಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದರು. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಮತ್ತು ಶುಭ್ರವಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ ಅನುಭವವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕತ್ತಲ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಶುಭ್ರವಾದ ಆಕಾಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಲ್ಲದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ.ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಿನುಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆಯೇ? ಮಿನುಗದ ನಕ್ಷತ್ರದಂತಹ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾಯಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಮಿನುಗದೇ ಇರುವ ಆ ಕಾಯಗಳೇ **ಗ್ರಹಗಳು.**

ರಾತ್ರಿ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಕಾಯವೇ ಚಂದ್ರ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ಚಂದ್ರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು **ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು** ಎನ್ನುವರು.

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೇ **ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ.** ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಆಕಾಶದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅಂದಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅವರಲ್ಲಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಜ್ಞಾನವು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಗಳು ಅವರಿಗೆ ದಿನದರ್ಶಿಕೆಗಳು (calenders) ಮತ್ತು ಪಂಚಾಂಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ, ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಬಿತ್ತನೆಗೆ, ಬೆಳೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಗೆ, ಋತುಗಳ ಹಾಗೂ ಹಬ್ಬಗಳ ಕಾಲನಿಗದಿಗೆ, ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಮಾದರಿ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೊಂದಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನಾವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

17.1 ಚಂದ್ರ

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.1

ಒಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ರಾತ್ರಿಚಂದ್ರನನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರತಿರಾತ್ರಿ ಚಂದ್ರನ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತಿದಿನ ಚಂದ್ರನು ಕಾಣುವ ಆಕಾಶದ ಭಾಗವನ್ನು (ಪೂರ್ವ ಅಥವಾ ಪಶ್ಚಿಮ) ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಚಿತ್ರಗಳು 17.2 ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆ

ಪ್ರತಿದಿನ ಚಂದ್ರನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ, ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುವುದೇ? ಚಂದ್ರನು, ಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ದಿನಗಳೇನಾದರೂ ಇರುವವೇ? ಶುಭ್ರವಾದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನು ಕಾಣದೇ ಇರುವ ದಿನಗಳೇನಾದರೂ ಇರುವವೇ?

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಆಕಾರ ಗೋಚರಿಸುವ ದಿನವನ್ನು **ಹುಣ್ಣಿಮೆ (full moon day)** ಎನ್ನುವರು. ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರಾತ್ರಿ ಚಂದ್ರನ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ 15ನೇ ದಿನ ಚಂದ್ರ ಅಗೋಚರನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಈ ದಿನವನ್ನು **ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ (new moon day)**ಎನ್ನುವರು. ಮರುದಿನ ಚಂದ್ರನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಾಲಚಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು. ನಂತರ ಪ್ರತಿದಿನ ಚಂದ್ರನ ಆಕೃತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ 15ನೇ ದಿನ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

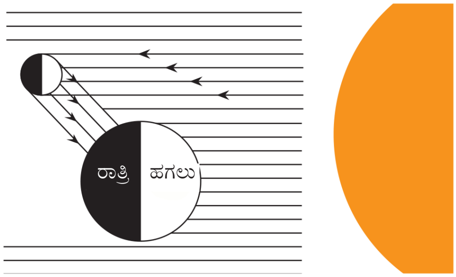
ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳೇ **ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆ (Phases of Moon)** (ಚಿತ್ರ 17.2). ನಮ್ಮ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಹಬ್ಬಗಳನ್ನು ಚಂದ್ರನ

ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದೀಪಾವಳಿಯನ್ನು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬುದ್ಧಪೂರ್ಣಿಮೆ ಮತ್ತು ಗುರುನಾನಕ್‌ರ ಜನ್ಮದಿನವನ್ನು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ದಿನ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಹಾಶಿವರಾತ್ರಿಯನ್ನು ಕ್ಷಯಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಹದಿಮೂರನೇ ದಿನ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈದ್–ಉಲ್–ಫಿತರ್ ಹಬ್ಬವನ್ನು ಅರ್ಧಚಂದ್ರ ಗೋಚರಿಸಿದ ನಂತರದ ದಿನ ಆಚರಿಸುವರು.

ಒಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ದಿನದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ದಿನದ ನಡುವಿನ ಅವಧಿಯು 29 ದಿನಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು. ಅನೇಕ ದಿನದರ್ಶಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ (calendar), ಈ ಅವಧಿಯನ್ನು ತಿಂಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಚಂದ್ರನು ಪ್ರತಿದಿನ ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಏಕೆ ಬದಲಿಸುತ್ತಾನೆ?

ಚಂದ್ರ, ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 16ರಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶವಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚಂದ್ರ ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಚಂದ್ರನು ಗೋಚರಿಸುತ್ತಾನೆ (ಚಿತ್ರ 17.3). ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರಗಳು 17.3 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಚಂದ್ರ ಗೋಚರಿಸುವುದು.

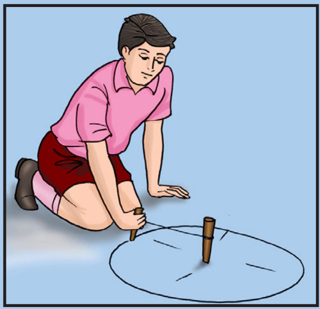
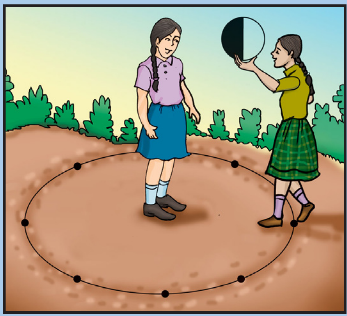
ಚಟುವಟಿಕೆ 17.2

ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಚೆಂಡು ಅಥವಾ ಬಿಂದಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಿಳಿಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಳಿಯಿರಿ.

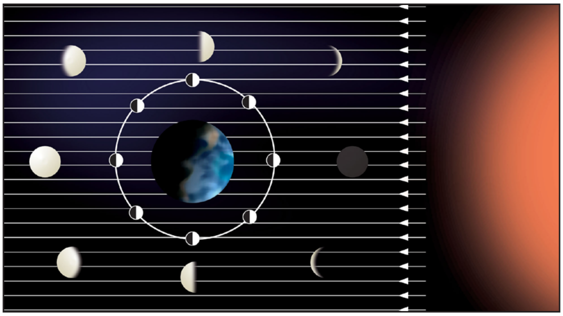
ನಿಮ್ಮ ಇಬ್ಬರು ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಆಟದ ಮೈದಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ. ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ 2m ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ವೃತ್ತ ಎಳೆಯಿರಿ. ಚಿತ್ರ 17.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವೃತ್ತವನ್ನು 8 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ.

ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿರಿ. ವೃತ್ತದ 8 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತೆಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಚೆಂಡಿನ ಬಿಳಿಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆ ಮುಖ ಮಾಡಿದಂತೆ ನಿಲ್ಲಲು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತೆಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳಗಿನ ಸಮಯ ಮಾಡುವಿರಾದರೆ ಚಂಡಿನ ಬಿಳಿಭಾಗವು ಪೂರ್ವದ ಕಡೆಗಿರಲಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವಿರಾದರೆ ಬಿಳಿ ಭಾಗವು ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗಿರಲಿ. ಯಾವಾಗಲೂ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಗೆರೆಯು ಲಂಬವಾಗಿರಲಿ.

ವೃತ್ತದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತೆಯು ಮೊದಲೇ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿದ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವಾಗ ಚಂಡಿನ ಬಿಳಿ ಭಾಗವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಬಿಳಿಭಾಗದ ಆಕಾರವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 17.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಈಗಾಗಲೇ ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಯ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.

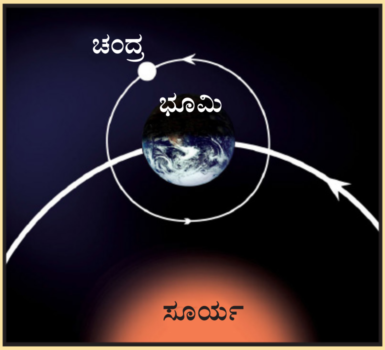



ಚಿತ್ರ 17.4 ಚಂದ್ರನು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿ ಗೋಚರಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 17.5 ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಾನಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆ.

ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದು ನೆನೆಪಿರಲಿ. ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನೊಂದಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 17.6)



ಚಿತ್ರ 17.6. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣೆ.

ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಮತ್ತು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳಂದು, ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಈ ಸ್ಥಾನಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ. ಹುಣ್ಣಿಮೆಗಾಗಿ ಆಕಾಶದ ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುವಿರಿ.

ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನದ ನಂತರ, ಪ್ರತಿದಿನ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹುಣ್ಣಿಮೆ ದಿನದ ನಂತರ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದ ಚಂದ್ರನ ಭಾಗವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಹಿಂಭಾಗವು ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕೇಳಿದ್ದೇನೆ. ಇದು ಸತ್ಯವೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.3

ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ 1 m ವ್ಯಾಸವಿರುವ ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸಿ. ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ನಿಲ್ಲಲು ತಿಳಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಮುಖವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅವನ ಕಡೆಗೇ ಇರುವಂತೆ ಸ್ನೇಹಿತನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ನಿಮ್ಮ ಹಿಂಬದಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಲ್ಲನೇ? ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಎಷ್ಟು ಭ್ರಮಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವಿರಿ? ಚಂದ್ರನೂ ಕೂಡ ಹೀಗೆಯೇ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಚಂದ್ರನು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಭ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಬಾರಿ ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಹೊಂದುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಮ.

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ

ಕವಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಥೆಗಾರರಿಗೆ ಚಂದ್ರನು ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕವಾದ ವಸ್ತು. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ, ಚಂದ್ರನು ಧೂಳಿನ ಮತ್ತು ಬರಡಾದ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದನು. ಅಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕುಳಿಗಳಿದ್ದವು. ಹಾಗೆಯೇ ಹಲವು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಡಿದಾದ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 17.7). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತಗಳಾಗಿದ್ದವು.

ಚಿತ್ರ 17.7 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ

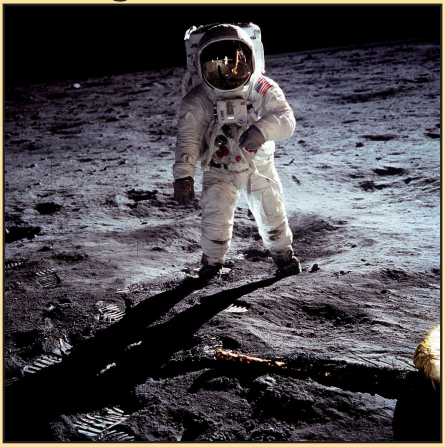
ಚಂದ್ರನಿಗೆ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಅಲ್ಲಿ ನೀರೂ ಇಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಜೀವಸಂಕುಲಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ನಮಗೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತದೆಯೇ?

ಮಾಧ್ಯಮವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು 9ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೇ?

1969, ಜುಲೈ 21ರಂದು ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದನು. ಈತನ ನಂತರ ಎಡ್ವಿನ್ ಆಲ್ಡ್ರಿನ್ ಇಳಿದನು.



ಚಿತ್ರ 17.8 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿ

17.2 ನಕ್ಷತ್ರಗಳು

ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬೇರೆ ಯಾವ ಯಾವ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರುವವು. ದೊಡ್ಡ ನಗರದಿಂದ ದೂರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಆಕಾಶವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವವೇ? ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವೇ? ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನೂ ಸಹ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ. ಸೂರ್ಯ ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ?

100 m ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಲ್ಚೆಂಡು ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಕಾಲ್ಚೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ? ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಮಿಲಿಯನ್ ಪಟ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಯಿಂದ 150,000,000 (150 ಮಿಲಿಯನ್)km ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ.

ಸೂರ್ಯನ ನಂತರದ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಪ್ರಾಕ್ಸಿಮ ಸೆಂಟೋರಿ(Proxima Centauri). ಇದು ಭೂಮಿಯಿಂದ 40,000,000,000,000km ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ನೀವು ಈ ದೂರವನ್ನು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರವೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ. ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟೂ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ.

ಇಂತಹ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಏಕಮಾನವೇ **ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ (light year)**. ಇದು ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು **3,00,000km** ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹೀಗೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಇರುವ ಅಂತರ ಸುಮಾರು **8 ಜ್ಯೋತಿರ್ನಿಮಿಷಗಳು (light minutes)**. ಆಲ್ಫಾ ಸೆಂಟೋರಿಯ ದೂರ ಅಂದಾಜು 4.3 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪಲು ವರ್ಷಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದಾದರೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು ಭೂತಕಾಲವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದಾಗ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾಣದಿರಲು ನನಗೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯಬೇಕಿದೆ. ಅವು ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ?

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರ (prominent star) ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸುಮಾರು 2 ಘಂಟೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರೇ?

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವಿರಿ. ನಕ್ಷತ್ರವು ಸಂಧ್ಯಾಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿ, ಮುಂಜಾನೆ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ? ತಿಳಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.4

ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಠಡಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿಂತ ಕಡೆಯಲ್ಲೇ ತಿರುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳು ನಿಮ್ಮ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ನೀವು ಕಾಣುವಿರೇ?

ಚಲಿಸುವ ರೈಲುಗಾಡಿಯಿಂದ ಹೊರನೋಡಿದಾಗ ಗಿಡ, ಮರ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುವುದನ್ನು ಪಹೇಲಿಯು ನೆನೆಯುವಳು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಭೂಮಿಯು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥವೇ?

ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವಾಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ನನಗೀಗ ಅರ್ಥವಾಯಿತು.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸದೇ ಇರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವಿದೆ ಎಂದು ನನ್ನ ಅಜ್ಜ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.5

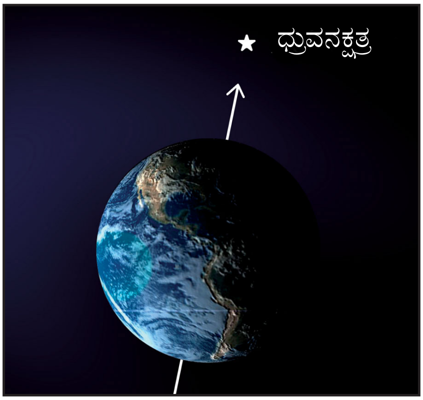
ಒಂದು ಛತ್ರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತೆರೆಯಿರಿ. ಸುಮಾರು 10–15 ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಳಿ ಕಾಗದದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿ. ಛತ್ರಿಯ ಮಧ್ಯದ ಸರಳಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಹಾಗೂ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಛತ್ರಿಯ ವಿವಿಧ ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 17.9).

ಚಿತ್ರ 17.9 ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಿಂದ ಛತ್ರಿಯ ಮಧ್ಯದ ಸರಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿರುಗಿಸಿ, ಛತ್ರಿಯಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಚಲಿಸದೇ ಇರುವಂತಹ ನಕ್ಷತ್ರವೇನಾದರೂ ಇದೆಯೇ? ಈ ನಕ್ಷತ್ರವು ಎಲ್ಲಿದೆ?

ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯ ಅಕ್ಷವು ಆಕಾಶವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ನೇರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೇ?

ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದರೆ ಅದೇ **ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ.** ಅದು ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 17.10).



ಚಿತ್ರ 17.10 ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯ ಅಕ್ಷದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ

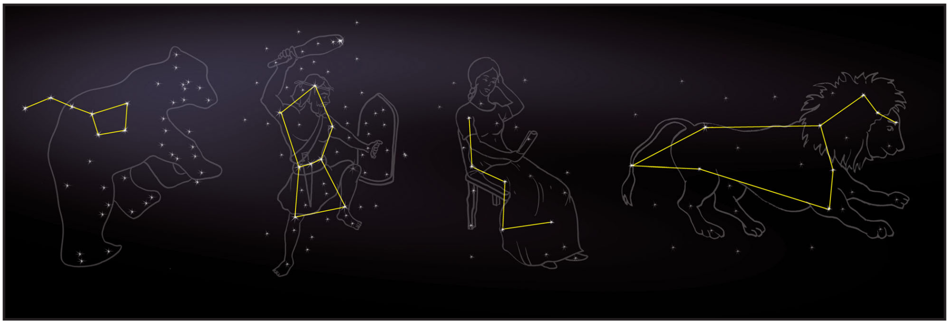
17.3 ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು

ಆಕಾಶವನ್ನು ಕೆಲಕಾಲ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 17.11 ರಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾರಗಳಂತೆ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ.

ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಆಕಾರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪನ್ನು **ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ** ಎನ್ನುವರು.

ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರೀಕರು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಲು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದರು. ಅಂದಿನ ನಾಗರೀಕರಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಆಕಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು ಹೋಲಿಕೆಯಾಗಿವೆ.

ರಾತ್ರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ನೀವು ಸರಳವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 17.11 ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳು

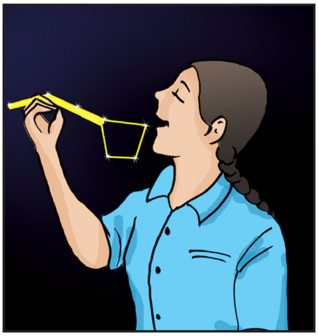
(a) ದೊಡ್ಡ ಕರಡಿ (b) ಲುಬ್ಧಕ/ಮಹಾವ್ಯಾಧ (c) ಕ್ಯಾಸ್ಸಿಯೋಪೀಯ (d) ಸಿಂಹಮಂಡಲ

ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿಗೂ ಮೊದಲು ನೀವು ಕಾಣುವ ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವೇ **ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ (ursa major)**. [ಚಿತ್ರ 17.11(a)].

ಇದನ್ನು ಬಿಗ್ ಡಿಪ್ಪರ್ (Big Dipper), ದೊಡ್ಡಕರಡಿ (Great bear) ಅಥವಾ ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಏಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಇದು ದೊಡ್ಡ ಸೌಟು(ಸಟ್ಟುಗ) ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ಹಿಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟಲಿನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 17.12).

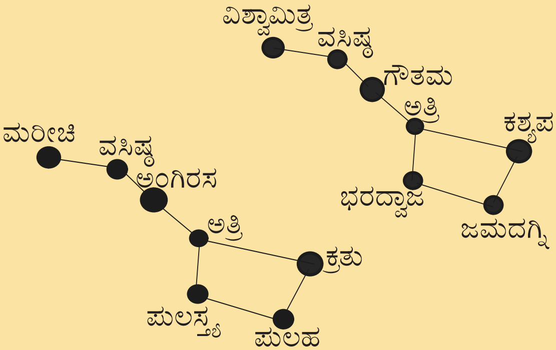
ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಪೌರಾಣಿಕ ಕಥೆಗಳು ವಿವಿಧ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 17.12 ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೀರುಮುಳುಕ(Dipper).

ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಏಳು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಋಷಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಪುರಾಣದ ಪ್ರಕಾರ, ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಏಳು ಋಷಿಗಳು, ವೇದಗಳ ಮೂಲ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಯುವ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.



ಚಟುವಟಿಕೆ 17.6

ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವನ್ನು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಗಮನಿಸಿ. ಅದರ ಆಕಾರದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುವಿರೇ? ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುವಿರೇ?

ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದ ಆಕಾರವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ.

ಹಾಗೆಯೇ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ.

ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದೆಂದು ನಾನು ಕೇಳಿದ್ದೇನೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.7

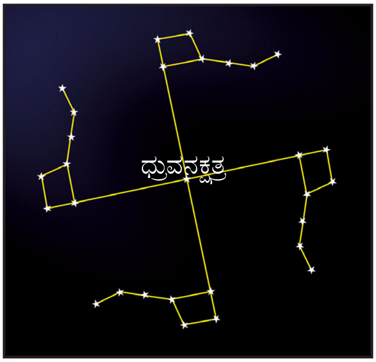
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಶುಭ್ರವಾದ ಚಂದ್ರರಹಿತ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9.00 ಗಂಟೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆಕಾಶದ ಉತ್ತರಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ನೀವು ಇದಕ್ಕೆ ಕುಟುಂಬದ ಹಿರಿಯರ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಚಿತ್ರ 17.13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಎರಡೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆ ಚಲಿಸಿರುವಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಖೆಯನ್ನು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ (ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ಅಂದಾಜು ಐದು ಪಟ್ಟು). ಈ ರೇಖೆಯು ಅತಿಯಾದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಲ್ಲದ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಬಳಿ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ. ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಕೆಲಸಮಯ ಗಮನಿಸಿ. ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದರೂ, ಅದು ಚಲಿಸದೇ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 17.13 ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರದ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.8

ಬೇಸಿಗೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲವನ್ನು 2 ಅಥವಾ 3 ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ, 3 ಅಥವಾ 4 ಬಾರಿ ಗಮನಿಸಿ. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲವು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ? ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಅದು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ? ಚಿತ್ರ 17.14 ರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.



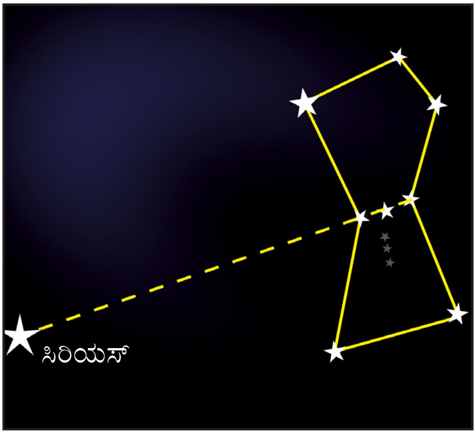
ಚಿತ್ರ 17.4 ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವು ದಕ್ಷಿಣಗೋಳಾರ್ಧ (southern hemisphere)ದಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಉತ್ತರಭಾಗದ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದಂತಹ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು ದಕ್ಷಿಣಗೋಳಾರ್ಧದ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಧ್ಯಾಕಾಲದ ನಂತರ ಕಾಣುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವೇ **ಲುಬ್ಧಕ/ ಮಹಾವ್ಯಾಧ** (Orion). ಇದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಭವ್ಯವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದು ಏಳು ಅಥವಾ ಎಂಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ [ಚಿತ್ರ 17.11(b)]. ಲುಬ್ಧಕವನ್ನು ಬೇಟೆಗಾರ(Hunter) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಧ್ಯದ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬೇಟೆಗಾರನ ನಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚತುರ್ಭುಜದಂತೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ.

ಆಕಾಶದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಿರಿಯಸ್, ಲುಬ್ಧಕದ ಬಳಿಯೇ ಇದೆ. ಸಿರಿಯಸ್ ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಲುಬ್ಧಕದ ಮಧ್ಯದ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಳರೇಖೆಯೊಂದು ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಈ ರೇಖೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಿರಿಯಸ್ ಅನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 17.15)



ಚಿತ್ರ 17.15 ಸಿರಿಯಸ್–ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ

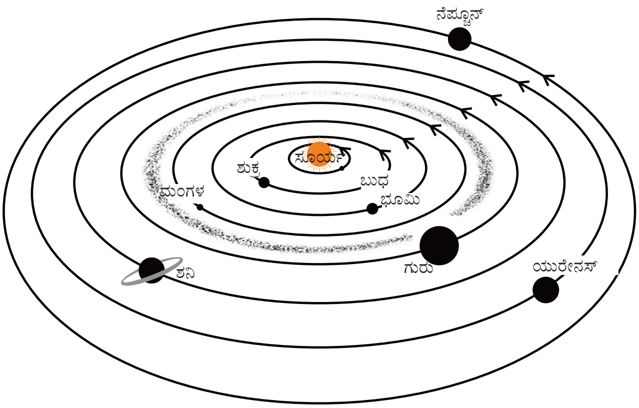
ಕ್ಯಾಸಿಯೋಪಿಯ(Cassiopeia), ಆಕಾಶದ ಉತ್ತರಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ. ಇದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿಗೂ ಮೊದಲು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಂಗ್ಲ ವರ್ಣಮಾಲೆ W ಅಥವಾ M ಅನ್ನು ವಿರೂಪ (ತಿರುಚಿದ) ಗೊಳಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ17.11(c)].

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ ?

ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವು ಕೇವಲ 5 ರಿಂದ 10 ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ [ಚಿತ್ರ 17.16 (c)]. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಕಾಣಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ(line of sight) ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 17.16



ಚಿತ್ರ 17.17 ಸೌರಮಂಡಲ – (ನೈಜ ಮಾಪನದಿಂದ ಕೂಡಿಲ್ಲ)

17.4 ಸೌರಮಂಡಲ

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿ ಸೌರಮಂಡಲ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತುಗಳು, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾರ್ಷಣೆಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು ಸದಸ್ಯ. ಇದು ಒಂದು ಗ್ರಹ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಇನ್ನೂ ಏಳು ಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿರುವ ಎಂಟು ಗ್ರಹಗಳೆಂದರೆ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್.

ಸೌರಮಂಡಲದ ರೇಖಾನಕ್ಷಾ ನೋಟವನ್ನು ಚಿತ್ರ 17.17 ತೋರುತ್ತದೆ.

ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಾನು ಓದಿದ್ದೇನೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ ?

2006ರ ವರೆಗೆ ಸೌರಮಂಡದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಿದ್ದವು. ಪ್ಲೂಟೋ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದ ಗ್ರಹವಾಗಿತ್ತು.

2006ರಲ್ಲಿ **ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಒಕ್ಕೂಟವು (International Astronomical Union-IAU)** ಗ್ರಹದ ಹೊಸ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನೇ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಪ್ಲೂಟೋ ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಲಿಲ್ಲ. ನಂತರ ಅದು ಸೌರಮಂಡಲದ ಗ್ರಹವಾಗಿ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ.

ನಾವೀಗ ಸೌರಮಂಡಲದ ಇತರೆ ಸದಸ್ಯರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸೂರ್ಯ

ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರವೇ ಸೂರ್ಯ. ಇದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯನೇ ಮೂಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನೇ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ.

ಗ್ರಹಗಳು

ಗ್ರಹಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ಗೋಚರಿಸಿದರೂ ಅವು ತಮ್ಮದೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆಯಷ್ಟೇ. ನೀವು ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ನಮ್ಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಹವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಆ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಥವನ್ನು **ಕಕ್ಷೆ** (orbit) ಎನ್ನುವರು. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ಗ್ರಹಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವೇ **ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲ (period of revolution)**. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹದ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತಲ್ಲಾ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಾಗ ಗ್ರಹಗಳು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ? ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.9

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಹೊರಗಿನ ಮೈದಾನಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ. ಒಂದೇ ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ 1 m, 1.8 m, 2.5 m ಮತ್ತು 3.8 m ತ್ರಿಜ್ಯಗಳಿರುವ ನಾಲ್ಕು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ 17.18).

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಂತೆ ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತನನ್ನು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಲು ತಿಳಿಸಿ. ಉಳಿದ ಸ್ನೇಹಿತರು ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಿ.

ಎಲ್ಲ ಸ್ನೇಹಿತರೂ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ(anti clockwise)ವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೇ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ(ಚಿತ್ರ 17.18). ಅವರು ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಾರೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 17.18 ಗ್ರಹಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬುಗುರಿಯ ಹಾಗೆ ಭ್ರಮಣೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹವು ತನ್ನ ಸುತ್ತ ತಾನೇ ಒಮ್ಮೆ ತಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವೇ **ಭ್ರಮಣಕಾಲ**.

ಚಿತ್ರ 17.19 ಗ್ರಹವು ಬುಗುರಿಯ ಹಾಗೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಭ್ರಮಿಸುವುದು

ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಚಂದ್ರ / ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಆಕಾಶಕಾಯವನ್ನು **ಉಪಗ್ರಹ** ಎನ್ನುವರು.

ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಒಂದು ಗ್ರಹ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ನಾವು ಉಪಗ್ರಹ ಎಂಬ ಪದ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹ.

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹಲವಾರು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು **ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ**ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ

ಸುಮಾರು 4000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರಚನೆಯಾದ ಋಗ್ವೇದದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ.

ಹಲವಾರು ಭಾರತೀಯ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಚಿರಪರಿಚಿತನಾದ ಒಬ್ಬ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆರ್ಯಭಟ. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆರ್ಯಭಟನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಅವರ 'ಆರ್ಯಭಟೀಯ' ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು ಅವನು ಅದನ್ನು 499 CE ರಲ್ಲಿ ಆತನ 23ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದನು. ಆರ್ಯಭಟನ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸವು ಪ್ರಸ್ತತ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸನಿಹದಲ್ಲಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ಅಚಲ (ಸ್ಥಿರ)ವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಉಪೇಕ್ಷೆಯ ನಡುವೆಯೂ, ಆರ್ಯಭಟನು ಭೂಮಿಯು ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಭೂಮಿಯ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಅವಧಿಯು ಪ್ರಸ್ತುತ ಅವಧಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ 23 ಗಂಟೆಗಳು 56 ನಿಮಿಷಗಳು ಮತ್ತು 4.1 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಿದ್ದನು. ಅವನು ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ನಮೂದಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, **ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ** ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ **ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ** ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಪ್ರಸ್ತುತ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಈತ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದನು.

ಆರ್ಯಭಟ
CE 476-550

ಬುಧ (MERCURY)

ಬುಧಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಹ. ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಅಥವಾ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ದಿಗಂತದವರೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಮರ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಅಡ್ಡಬರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬುಧಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಉಪಗ್ರಹವಿಲ್ಲ.

ಶುಕ್ರ (VENUS)

ಶುಕ್ರನು ಭೂಮಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದ ಗ್ರಹ. ಇದು ರಾತ್ರಿಆಕಾಶದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಗ್ರಹ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದು ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ನಂತರ ಪಶ್ಚಿಮದಿಕ್ಕಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನಕ್ಷತ್ರವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಮುಂಜಾನೆಯ ಅಥವಾ **ಸಂಜೆನಕ್ಷತ್ರ** ಎನ್ನುವರು. ಶುಕ್ರನನ್ನು ರಾತ್ರಿಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

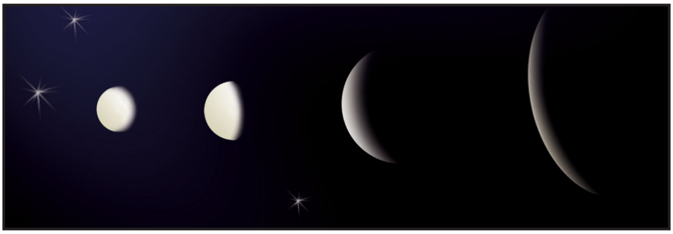
ಶುಕ್ರನಿಗೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಚಂದ್ರ ಅಥವಾ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಶುಕ್ರನ ಭ್ರಮಿಸುವಿಕೆಯು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವದೆಡೆಗೆ ಭ್ರಮಿಸಿದರೆ ಇದು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.10

ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಗೋಚರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಅಥವಾ ಪಂಚಾಂಗ(almanac)ದಿಂದ ತಿಳಿಯಿರಿ. ನೀವು ಶುಕ್ರನನ್ನು ಅದರ ಪ್ರಕಾಶಮಾನದಿಂದಲೇ ನೀವು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆಕಾಶದ ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರನನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ. ಸೂರ್ಯೋದಯದ 1 – 3 ಘಂಟೆಗಳ ಮೊದಲು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ 1 – 3 ಘಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಶುಕ್ರನನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಅಂದರೆ ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ, ಸೂರ್ಯನು ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವಾಗುವನೇ?

ಅವಕಾಶ ದೊರೆತರೆ, ದೂರದರ್ಶಕದ(telescope) ಮೂಲಕ ಶುಕ್ರನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಚಂದ್ರನಂತೆಯೇ ಶುಕ್ರನು ವಿವಿಧ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 17.20 – ಶುಕ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆ

ಭೂಮಿ (EARTH)

ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ, ಜೀವರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿ. ಪರಿಸರದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಸಂಕುಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಅಂತರ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ನೀರಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿ, ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಓಜೋ಼ನ್ ಪದರದ ಹೊದಿಕೆ.

ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂರಾಶಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ, ಆಕಾಶದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯು ನೀಲಿಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯ ಅಕ್ಷವು, ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಓರೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಋತುಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ. ಭೂಮಿಯು ಕೇವಲ ಒಂದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ.

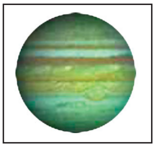
ನಾನು 13 ವರ್ಷದವನಾದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಸುತ್ತು ಹಾಕಿರಬಹುದು?

ಮಂಗಳ (MARS)

ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಹೊರಗಿನ ಮೊದಲ ಗ್ರಹವೇ ಮಂಗಳ. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೆಂಪುಗ್ರಹ ಎನ್ನುವರು. ಮಂಗಳಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಎರಡು ಚಿಕ್ಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ.

ಮಂಗಳಯಾನ

ಭಾರತದ ಮೊದಲ ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷಾಗಾಮಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮಂಗಳಯಾನವನ್ನು ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (ISRO)ಯು 2013ರ ನವೆಂಬರ್ 5 ರಂದು ಕೈಗೊಂಡಿತು. ಇದನ್ನು 2014ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 24 ರಂದು ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಭಾರತವು ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲೇ ಈ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ದೇಶವಾಯಿತು.

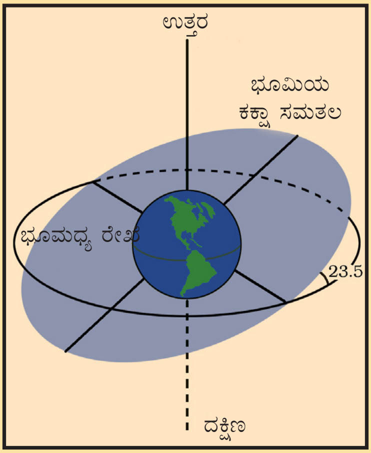


ಗುರು (ಬೃಹಸ್ಪತಿ) (JUPITER)

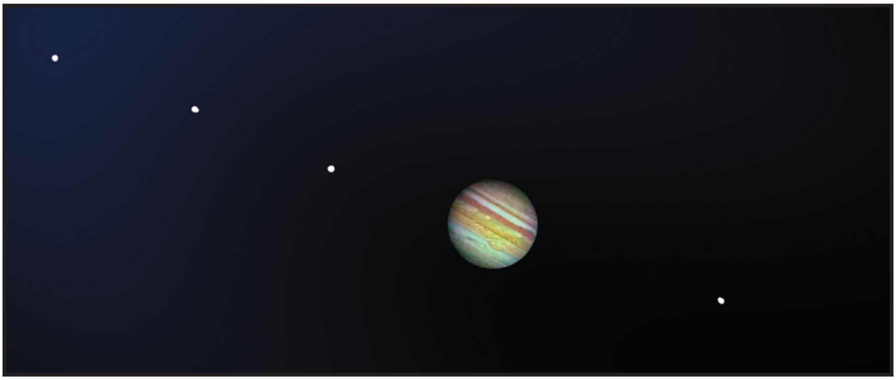
ಗುರುಗ್ರಹವು ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡಗ್ರಹ. ಇದರ ಗಾತ್ರ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 1300 ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಈ ದೈತ್ಯಗ್ರಹದ ಒಳಗಿಡಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ಸುಮಾರು 318 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುರುಗ್ರಹವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಮಸುಕಾದ ಉಂಗುರವನ್ನೂ ಸಹ ಹೊಂದಿದೆ. ಗುರುಗ್ರಹವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಇದನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಇದರ ದೊಡ್ಡದಾದ ನಾಲ್ಕು ಚಂದ್ರರನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 17.22).

ನಿಮಗೆ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಈ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಸಮತಲವೇ **ಸಮಭಾಜಕ ಸಮತಲ(equatorial plane)** (ಚಿತ್ರ 17.21). ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಸಮತಲವೇ ಭೂಮಿಯ **ಕಕ್ಷೀಯ ಸಮತಲ(orbital plane)** (ಚಿತ್ರ 17.21). ಈ ಎರಡೂ ಸಮತಲಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನ 23.5°. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಕ್ಷಾಸಮತಲಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನ 66.5°.

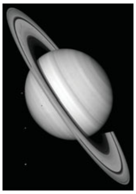


ಚಿತ್ರ 17.21 ಭೂಮಿಯು ಓರೆಯಾದ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.



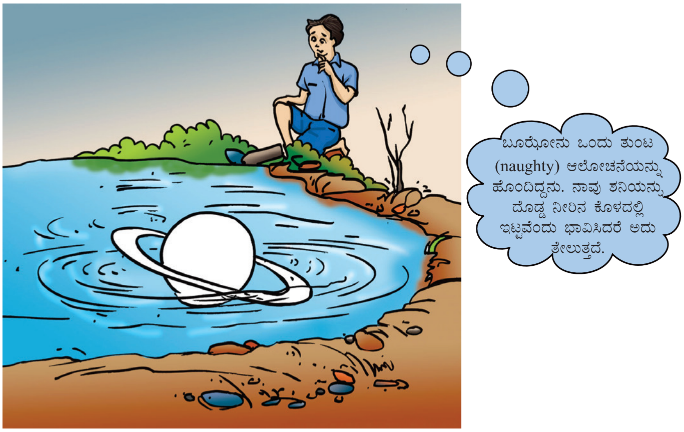
ಚಿತ್ರ 17.22 ಗುರುಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಅದರ ನಾಲ್ಕು ದೊಡ್ಡ ಉಪಗ್ರಹಗಳು

ನನಗೆ ಒಂದು ವಿಚಾರ ಹೊಳೆದಿದೆ. ನೀವು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1300 ಬಟಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದರೆ. ಚೆಂಡು ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಬಟಾಣಿಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.



ಶನಿ (SATURN)

ಗುರುಗ್ರಹದ ನಂತರ ಹಳದಿಮಿಶ್ರಿತ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗ್ರಹವೇ ಶನಿ. ಇದರ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸುಂದರವಾದ ಉಂಗುರಗಳೇ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವಿಶೇಷ ಅನನ್ಯ ಗ್ರಹವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ. ಈ ಬಳೆಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಚಿಕ್ಕ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಶನಿಗ್ರಹವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

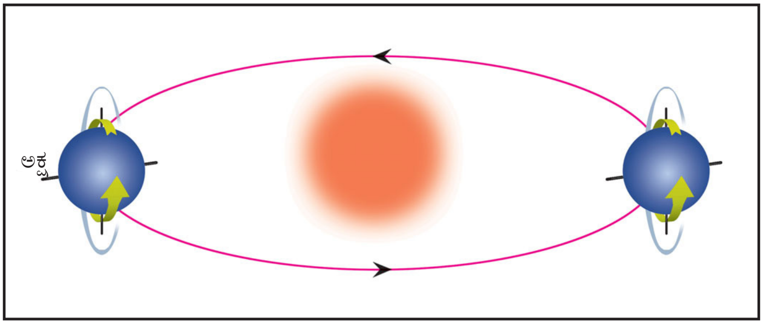


ಚಿತ್ರ 17.23 ಶನಿಗ್ರಹದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ.

ಶನಿಯ ಬಗೆಗಿನ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇದು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ.

ಯೂರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್ (URANUS AND NEPTUNE)

ಇವು ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗ್ರಹಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಶುಕ್ರನಂತೆಯೇ ಯುರೇನಸ್ ಕೂಡ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಸ್‌ನ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಲಕ್ಷಣವೇನೆಂದರೆ, ಇದರ ಭ್ರಮಣೆಯ ಅಕ್ಷವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 17.24). ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಉರುಳುತ್ತಾ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 17.24 ತನ್ನ ಕಕ್ಷಾಪಥದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಸ್.

ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಗ್ರಹಗಳಾದ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳಗ್ರಹಗಳು ಉಳಿದ ನಾಲ್ಕು ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತೀ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು **ಒಳಗ್ರಹಗಳು(inner planets)** ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

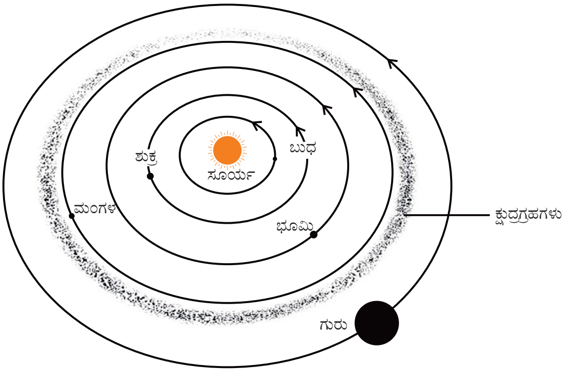
ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯ ಹೊರಗಿನ ಗ್ರಹಗಳಾದ ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್‌ಗಳು ಒಳ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು **ಹೊರಗ್ರಹಗಳು (Outer planets)** ಎನ್ನುವರು. ಹೊರಗ್ರಹಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

17.5 ಸೌರಮಂಡಲದ ಇತರ ಸದಸ್ಯರು

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಇತರೆ ಕೆಲವು ಕಾಯಗಳೂ ಕೂಡ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೂ ಕೂಡ ಸೌರಮಂಡಲದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು

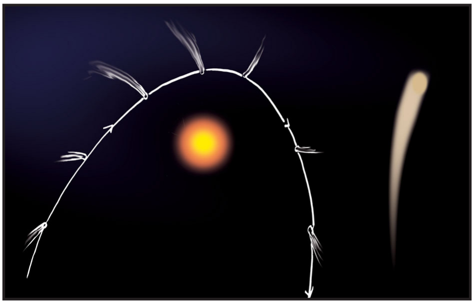
ಗುರು ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರವೇ ಇದೆ (ಚಿತ್ರ 17.25). ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ್ದು ಅವುಗಳೂ ಕೂಡ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು **ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು** ಎನ್ನುವರು. ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 17.25 ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪಟ್ಟಿ

ಧೂಮಕೇತುಗಳು

ಧೂಮಕೇತುಗಳೂ ಸಹ ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲದ ಸದಸ್ಯರೇ. ಅವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (elliptical orbit) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಇವುಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಅವಧಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಧೂಮಕೇತುವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ತಲೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದರ ಬಾಲವು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 17.26).



ಚಿತ್ರ 17.26 ಧೂಮಕೇತುವಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾನಗಳು

ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ 76 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಅಂತಹ ಒಂದು ಧೂಮಕೇತುವೇ **ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು (Halley's comet)**. ಇದು 1986ರಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿತ್ತು. ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತೆ ಗೋಚರಿಸುವುದು ಯಾವಾಗ ಎಂದು ಹೇಳುವಿರಾ?

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು

ಯುದ್ಧ, ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳಂತಹ ದುರಂತಗಳನ್ನು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕೆಲವು ಜನರು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇವು ಮಿಥ್ಯವಾದವು ಮತ್ತು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಗೋಚರ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆದರಲು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ.

ಉಲ್ಕೆ ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು

ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರರಹಿತ ಶುಭ್ರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 17.27). ಅವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ **ಶೂಟಿಂಗ್‌ಸ್ಟಾರ್(shooting star)** ಗಳು ಅಥವಾ **ಉಲ್ಕೆ**ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಉಲ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಕಾಯ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಇದರ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೊಳೆದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಹೊಳೆಯುವ ಗೆರೆಯು ಅತಿ ಬೇಗನೇ ಕಾಣದಂತಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 17.27 ಉಲ್ಕೆಯ ಹೊಳೆಯುವ ಗೆರೆ

ಕೆಲವು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಮೊದಲೇ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಆ ಕಾಯಗಳಿಗೆ **ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ**ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಯು ಸೌರಮಂಡಲವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಉಲ್ಕಾಪಾತ

ಭೂಮಿಯು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವನ್ನು ದಾಟುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಉಲ್ಕೆಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು **ಉಲ್ಕಾಪಾತ** ಎನ್ನುವರು. ಕೆಲವು ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ನಿಗದಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಅವು ಗೋಚರಿಸುವ ಸಮಯವನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು

ಹಲವು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನ ಎಂದು ನಿಮಗೆ

ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ. ಅವುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಡಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಭೂಮಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಭಾರತವು ಹಲವಾರು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಉಡಾಯಿಸಿದೆ. ಭಾರತದ ಮೊದಲ ಉಪಗ್ರಹ **ಆರ್ಯಭಟ**. ಭಾರತದ ಇತರೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು INSAT, IRS, Kalpana -1, EDUSAT, ಮುಂತಾದವು (ಚಿತ್ರ 17.28).

ಚಿತ್ರ 17.28 ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಉಪಗ್ರಹಗಳು.

ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹವಾಮಾನದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಪಡೆಯಲು, ದೂರದರ್ಶನ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ದೂರಸಂಪರ್ಕ (telecommunication) ಹಾಗೂ ದೂರಸಂವೇದಿ (remote sensing) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದೂರಸಂವೇದಿ ಅಂದರೆ ಬಹುದೂರದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ (Artificial Satellites)
- ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು (Asteroids)
- ಕ್ಯಾಸ್ಸಿಯೋಪೀಯ (Cassiopeia)
- ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು (Celestial Objects)
- ಧೂಮಕೇತುಗಳು (Comets)
- ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು (Constellations)
- ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ (Light year)
- ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು (Meteorites)
- ಉಲ್ಕೆಗಳು (Meteors)
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ (Natural Satellites)
- ಕಕ್ಷೆ (Orbit)
- ಮಹಾವ್ಯಾದ/ಲುಬ್ಧಕ (Orion)
- ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆ (Phases of Moon)
- ಗ್ರಹಗಳು (Planets)
- ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ (Pole Star)
- ದೂರಸಂವೇದಿ (Remote Sensing)
- ಸೌರಮಂಡಲ (Solar System)
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (Stars)
- ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ (Ursa Major)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಚಂದ್ರನ ಭಾಗವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವು ತಮ್ಮದೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನೂ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ.
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರವನ್ನು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ.
- ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ ಅಕ್ಷದ ನೇರಕ್ಕೆ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವು ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಕಾರಣ ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
- ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪೇ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು.

- ಸೌರಮಂಡಲವು ಎಂಟು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು, ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಉಪಗ್ರಹ ಎನ್ನುವರು.
- ಭೂಮಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರ. ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳೂ ಸಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ರಾತ್ರಿಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಗ್ರಹ ಶುಕ್ರ.
- ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡಗ್ರಹ ಗುರು.
- ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಅವು ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತಲೂ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿವೆ.
- ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಪಡೆಯಲು, ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಮತ್ತು ದೂರಸಂವೇದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1 ರಿಂದ 3ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸೌರಮಂಡಲದ ಸದಸ್ಯ ಅಲ್ಲ.

   (a) ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ (b) ಉಪಗ್ರಹ (c) ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ (d) ಧೂಮಕೇತು

2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸೂರ್ಯನ ಗ್ರಹವಾಗಿಲ್ಲ?

   (a) ಸಿರಿಯಸ್ (b) ಬುಧ (c) ಶನಿ (d) ಭೂಮಿ

3. ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಲು ಕಾರಣ

   (a) ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಕಾಣುವುದು.

   (b) ಚಂದ್ರನಿಂದ ನಮ್ಮ ದೂರವು ನಿರಂತರ ಬದಲಾಗುವುದು.

   (c) ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಮರೆಮಾಚುವುದು.

   (d) ಚಂದ್ರನ ವಾತಾವರಣದ ದಟ್ಟತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದು.

4. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರಿ.

   (a) ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹ ________

   (b) ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಂತೆ ಕಾಣುವ ಗ್ರಹ ________

   (c) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ________ ಎನ್ನುವರು.

   (d) ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಆಕಾಶಕಾಯವನ್ನು ________ ಎನ್ನುವರು.

(e) ಶೂಟಿಂಗ್ ಸ್ಟಾರ್ಸ್ (Shooting stars) ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ________ ಗಳಲ್ಲ.

(f) ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ________ ಮತ್ತು ________ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

5. ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿ (T) ಅಥವಾ ತಪ್ಪು (F) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.

(a) ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವು ಸೌರಮಂಡಲದ ಒಂದು ಸದಸ್ಯ ( )

(b) ಬುಧಗ್ರಹವು ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಹ ( )

(c) ಯುರೇನಸ್ ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಗ್ರಹ ( )

(d) INSAT ಒಂದು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ ( )

(e) ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ( )

(f) ಓರಿಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ( )

6. A ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು B ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

A		B
1. ಒಳಗ್ರಹಗಳು	–	(a) ಶನಿ
2. ಹೊರಗ್ರಹಗಳು	–	(b) ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ
3. ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ	–	(c) ದೊಡ್ಡ ಕರಡಿ
4. ಭೂಮಿಯ ಉಪಗ್ರಹ	–	(d) ಚಂದ್ರ
		(e) ಭೂಮಿ
		(f) ಲುಬ್ಧಕ
		(g) ಮಂಗಳ

7. ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸಂಜೆನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಗೋಚರಿಸಿದರೆ ಆಕಾಶದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ?

8. ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

9. ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ ಎಂದರೇನು? ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

10. (a) ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ ಮತ್ತು (b) ಲುಬ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಿತ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ.

11. ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಸೌರಮಂಡಲದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸದಸ್ಯ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

12. ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.

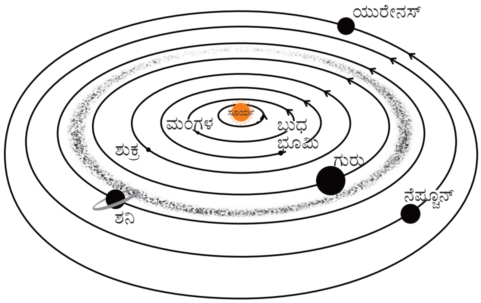
13. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ವಿವರಿಸಿ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

14. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ? ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವು ಭೂಮಿಯಿಂದ 8 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ಏನನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?

15. ಗುರುಗ್ರಹದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ 11ರಷ್ಟಿದೆ. ಗುರುಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರಗಳ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಗುರುಗ್ರಹವು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

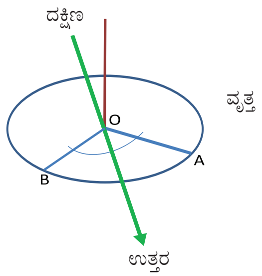
16. ಬೂಝೋ, ಸೌರಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ (ಚಿತ್ರ 17.29). ಇದು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿ. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಸರಿಪಡಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 17.29

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು.

1. **ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ – ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ:** ಒಂದು ಕೋಲಿನ ನೆರಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವುದನ್ನು ನಾವೀಗ ಕಲಿಯೋಣ. ದಿನದ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಸೂರ್ಯ ಗೋಚರಿಸುವ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಿ. ಕೋಲಿನ ಪಾದವನ್ನು O ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. ಬೆಳಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೆರಳಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು A ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. OA ತ್ರಿಜ್ಯದ ವೃತ್ತವನ್ನು ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ನೆರಳಿನ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗುವವರೆಗೂ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಆರಂಭವಾಗುವವರೆಗೂ ಕಾಯಿರಿ. ನೆರಳು ವೃತ್ತವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು B ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. ಕೋನ AOB ಯ ಕೋನಾರ್ಧಕವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಇದು ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ – ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ. ಈ ರೇಖೆಯ ಯಾವ ತುದಿಯು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕಾಂತಸೂಚಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.



2. ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಾರಾಲಯಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಹಲವಾರು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ತಾರಾಲಯಗಳಿವೆ. ತಾರಾಲಯದ ದೊಡ್ಡ ಗೊಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ, ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು.

3. ಚಂದ್ರರಹಿತ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ಕೆಲ ಸಮಯ ಗಮನಿಸಿ. ಬೆಳಕಿನ ಗೆರೆಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಉಲ್ಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸೆಪ್ಟಂಬರ್–ನವೆಂಬರ್ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯ.

4. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಗ್ರಹಗಳು, ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಲುಬ್ಧಕದಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿಯಿರಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಸಿರಿಯಸ್ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

5. **ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ: ಉತ್ತರಾಯಣ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾಯನ**

   ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಲವು ವಾರಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವ ದಿಗಂತವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಒಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮರ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬವನ್ನು ಒಂದು ಗುರುತಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಿ. ವಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾರಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದಿನ ಸೂರ್ಯ ಉದಯಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ. ಪ್ರತಿವಾರ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ? ಇಲ್ಲಿ ಉದಯಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. **ಬೇಸಿಗೆ ಸಂಕ್ರಮಣ (summer solstice)**ದಿಂದ (ಸುಮಾರು ಜೂನ್ 21) ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸೂರ್ಯ **ದಕ್ಷಿಣಾಯಣ**ದಲ್ಲಿರುವನು (ದಕ್ಷಿಣದೆಡೆಗೆ ಚಲನೆ). ಇದು **ಮಕರಸಂಕ್ರಮಣ (winter solstice)**ದ (ಸುಮಾರು 22 ಡಿಸೆಂಬರ್) ವರೆಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರದೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈಗ ಸೂರ್ಯ **ಉತ್ತರಾಯಣ**ದಲ್ಲಿರುವನು (ಉತ್ತರದೆಡೆಗೆ ಚಲನೆ). ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯಿಂದ **ವಿಷವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ**ಯ (ಸುಮಾರು ಮಾರ್ಚ್ 21 ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 23) ಎರಡು ದಿನಗಳಂದು ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಪೂರ್ವದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ದಿಕ್ಕು ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗವಲ್ಲ. ದಿಕ್ಕುಗಳ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸೂಚಕವು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿದೆ.

6. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಒಂದು ಸೌರಮಂಡಲದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನಕಾಶೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ (ಕೊಷ್ಟಕ 17.1). ಸಂಬಂಧಿತ ಗಾತ್ರಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಗೋಳಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ (ಕೋಷ್ಟಕ 17.1 ಉಪಯೋಗಿಸಿ). ಗೋಳಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ದಿನಪತ್ರಿಕೆ, ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಜಿಗುಟುಮಣ್ಣನ್ನು (ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಸೀನ್–plasticine) ನೀವು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಕಾಗದದಿಂದ ಈ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 17.1

ಗ್ರಹಗಳ ಹೆಸರು	ಅಂದಾಜು ತ್ರಿಜ್ಯ (ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ 1 ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ)	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅಂದಾಜು ದೂರ (ಭೂಮಿಯ ದೂರವನ್ನು 1 ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ)	ಪರಿಭ್ರಮಣ ಅವಧಿ	ಭ್ರಮಣ ಅವಧಿ
ಬುಧ	0.40	0.39	88 ದಿನಗಳು	59 ದಿನಗಳು
ಶುಕ್ರ	0.95	0.72	225 ದಿನಗಳು	243 ದಿನಗಳು
ಭೂಮಿ	1.00	1.00	365.25 ದಿನಗಳು	24 ಘಂಟೆಗಳು
ಮಂಗಳ	0.55	1.50	687 ದಿನಗಳು	24 ಘಂಟೆಗಳು 37 ನಿಮಿಷಗಳು
ಗುರು	11.00	5.20	12 ವರ್ಷಗಳು	9 ಘಂಟೆಗಳು 55 ನಿಮಿಷಗಳು
ಶನಿ	9.00	9.50	29.46 ವರ್ಷಗಳು	10.66 ಘಂಟೆಗಳು
ಯುರೇನಸ್	4.00	19.20	84 ವರ್ಷಗಳು	17.2 ಘಂಟೆಗಳು
ನೆಪ್ಚೂನ್	3.90	30.00	165 ವರ್ಷಗಳು	16.1 ಘಂಟೆಗಳು

7. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸೌರಮಂಡಲದ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ (ಅಳತೆ) ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ (ಕೋಷ್ಟಕ 17.1ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ). ನಿಮಗೇನಾದರೂ ಕಷ್ಟವಾಯಿತೇ? ವಿವರಿಸಿ.

8. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಒಗಟನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಒಗಟುಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

   ನನ್ನ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರ VAN ನಲ್ಲಿದೆ ಆದರೆ PAN ನಲ್ಲಿಲ್ಲ.

   ನನ್ನ ಎರಡನೇ ಅಕ್ಷರ EARTH ನಲ್ಲಿದೆ ಹಾಗೂ HEAVEN ನಲ್ಲೂ ಇದೆ.

   ನನ್ನ ಮೂರನೇ ಅಕ್ಷರ ONE ನಲ್ಲಿದೆ ಆದರೆ TWO ನಲ್ಲಿಲ್ಲ.

   ನನ್ನ ನಾಲ್ಕನೇ ಅಕ್ಷರ BUN ನಲ್ಲೂ ಇದೆ FUN ನಲ್ಲೂ ಇದೆ.

   ನನ್ನ ಕೊನೆಯ ಅಕ್ಷರ STAR ನಲ್ಲಿದೆ ಆದರೆ RADAR ನಲ್ಲಿಲ್ಲ.

   ನಾನೊಂದು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಗ್ರಹ.

You can read more on the following websites :

- http://www.nineplanets.org
- http://www.kidsastronomy.com

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ ವಿಶ್ವದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದ್ದು ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹಗಳು, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಸುಮಾರು 500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪೋಲಿಶ್ ದೇಶದ ಪಾದ್ರಿ ಹಾಗೂ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ನಿಕೋಲಸ್ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ (1473–1543)ನು ಸೌರಮಂಡಲದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿದ್ದು, ಗ್ರಹಗಳು ಅದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡಿದ್ದನು. ಇದು ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ವಿಚಾರವಾಗಿತ್ತು. ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ ಸಹ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಹಿಂಜರಿದನು. ಆತ 1543 ರಲ್ಲಿ ನಿಧನನಾದ ನಂತರ ಅದು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು.

1609ರಲ್ಲಿ, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ತನ್ನದೇ ಆದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದನು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಗುರುಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು, ಶುಕ್ರನ ಬಿಂಬಾವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶನಿಯ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬೇಕೇ ಹೊರತು ಭೂಮಿಯನ್ನಲ್ಲ ಎಂದು ವಾದಿಸಿದನು.

ಹೀಗೆ, ವಿಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಬದಲಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೇಗಿವೆ? ಇದನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಪೂರಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವಿರಾ?

ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲ: ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳೆ:

ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲರವರು ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಮಹಿಳಾ ಗಗನಯಾತ್ರಿ. ಇವರು ಹರಿಯಾಣದ ಕರ್ನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ 17ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 1962ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಇವರು ಚಂಢೀಗಡದ ಪಂಜಾಬ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ವೈಮಾನಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1982ರಲ್ಲಿ, ಅವರು ಅಮೆರಿಕ ದೇಶಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ವೈಮಾನಿಕ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ Ph.D ಯನ್ನು ಕೊಲೊರಾಡೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಪಡೆದರು. 1988ರಲ್ಲಿ NASA ದಲ್ಲಿ ಕರ್ತವ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು ಮತ್ತು 1996ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ವೈಮಾನಿಕ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡರು. ಇವರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡಿದ ಮೊದಲ ಭಾರತಮೂಲದ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯ ಭಾರತೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ದುರಾದೃಷ್ಟವಶಾತ್, 1ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ 2003ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯ ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಮೃತಪಟ್ಟ ಏಳು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವರೂ ಒಬ್ಬರು. ಇವರು ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ಯುವ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಆದರ್ಶವಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ

18

ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ

G8H1G2

ಆಗ್ರಾದ ತಾಜ್‌ಮಹಲ್ ಪ್ರಪಂಚದ ಏಳು ಅದ್ಭುತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂಝೋ ಬಹಳ ಹರ್ಷಿತರಾದರು. ಆದರೆ, ತಾಜ್‌ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಈ ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ಸ್ಮಾರಕದ ಸೌಂದರ್ಯವು ಅಪಾಯಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಅವರು ನಿರಾಶೆಗೊಂಡರು. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಏನಾದರೂ ಮಾಡಬಹುದೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಉತ್ಸುಕರಾದರು.

ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವು ಮೊದಲಿನಂತಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅರಿವು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಇದೆ. ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಮತ್ತು ತಾಜಾ ಗಾಳಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಸರದ ಕುಸಿಯುತ್ತಿರುವ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಈಗ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕುಸಿಯುತ್ತಿರುವ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಪ್ರಭಾವವು ನಮ್ಮ ಮೇಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವೇ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಶ್ವಾಸಾಂಗವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಶುದ್ಧ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬಹುಷಃ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ! ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ನಮಗೆ ಭಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

18.1 ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ

ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಬದುಕಬಹುದು. ಆದರೆ, ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷವೂ ನಾವು ಬದುಕಲಾರೆವು. ಈ ಸರಳ ಸಂಗತಿಯು ಶುದ್ಧ ಗಾಳಿ ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿಯು ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಗಾತ್ರಾನುಸಾರ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ 78% ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 21% ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಆರ್ಗಾನ್, ಮೀಥೇನ್, ಓಝೋನ್ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿಗಳೂ ಕೂಡಾ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.1

ನೀವು ಒಂದು ಇಟ್ಟಿಗೆ ಗೂಡನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಅದರ ಹೊಗೆಯನ್ನು ತಾಳದೇ ಮೂಗು ಮುಚ್ಚಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಜನನಿಬಿಡ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಕೆಮ್ಮಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 18.1). ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.

- ಒಂದು ಉದ್ಯಾನವನ ಮತ್ತು ಜನನಿಬಿಡ ರಸ್ತೆ
- ಒಂದು ವಸತಿ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶ
- ವಾಹನದಟ್ಟಣೆ ಇರುವ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ದಿನದ ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮುಂಜಾನೆ, ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಮತ್ತು ಸಾಯಂಕಾಲ
- ಒಂದು ಹಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪಟ್ಟಣ

ಚಿತ್ರ 18.1: ವಾಹನದಟ್ಟಣೆ ಇರುವ ಒಂದು ನಗರದ ರಸ್ತೆ

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಹೊಗೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುದು ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಹೊಗೆಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆ? ಹೊಗೆಯಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ವಾತಾವರಣದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಕಲುಷಿತಗೊಂಡಾಗ ಅದು ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಎನ್ನುವರು.

18.2 ಗಾಳಿಯು ಹೇಗೆ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾಯು ಮಲಿನಕಾರಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಡಿನ ಬೆಂಕಿ ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಕರಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು (ಚಿತ್ರ 18.2), ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರಗಳು, ವಾಹನಗಳ ನಿಷ್ಕಾಸ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಸೌದೆ ಮತ್ತು ಬೆರಣಿಗಳ ಉರಿಸುವಿಕೆ ಇವು ವಾಯುಮಲಿನಕಾರಿಗಳ ಆಕರಗಳಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರ 18.2: ಒಂದು ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಹೊಗೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.2

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ದಿನೇದಿನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಓದಿರಬಹುದು. ಎಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಿತರ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ.

ಉಸಿರಾಟದ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯದ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಲುಷಿತ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವೀಗ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ನಮ್ಮ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ವಾಹನಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯಂತಹ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 18.3). ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಡಿಸೇಲ್‌ಗಳಂತಹ ಇಂಧನಗಳ ಅಪೂರ್ಣ ದಹನದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್‌ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಷಕಾರಿ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ರಕ್ತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 18.3 ವಾಹನಗಳಿಂದ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಒಂದು ವೇಳೆ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ನೋಂದಾಯಿಸಲಾದ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಹಿಂದೊಂದರಂತೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಆಗುವ ಉದ್ದವು, ಪ್ರಪಂಚದ ಎರಡು ಅತಿ ಉದ್ದದ ನದಿಗಳಾದ, ನೈಲ್ ಮತ್ತು ಅಮೆಜಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಬಹುತೇಕ ಸಮವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟ ಮಂಜಿನಂಥ ಪದರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದನ್ನು ಬೂಝೋ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಮಂಜಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ **ಸ್ಮಾಗ್**. ಹೊಗೆಯು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಇದು ಇತರ ವಾಯುಮಲಿನಕಾರಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಂಜಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಸ್ಮಾಗ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಮಾಗ್ ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಗಳಾದ ಅಸ್ತಮಾ, ಕೆಮ್ಮು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹಲವು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳೂ ಸಹ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರಗಳು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳಾದ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಂತಹ ಇಂಧನಗಳ

ದಹನದಿಂದ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಶಾಶ್ವತ ಹಾನಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ದಹನದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಓದಿದ್ದೀರಿ.

ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ಗಳು, ಏರ್‌ಕಂಡೀಷನರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಏರೋಸೋಲ್ ಸ್ಪ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ **ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್**‌ಗಳು (CFC ಗಳು) ಇತರ ಬಗೆಯ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ. CFCಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಓಝೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಓಝೋನ್ ಪದರವು ಸೌರಕಾಯದ ಹಾನಿಕಾರಕ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ಓಝೋನ್ ರಂಧ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದ್ದೀರಾ? ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಸಮಾಧಾನಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಈಗ CFCಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಡೀಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಅನ್ನು ದಹಿಸುವ ವಾಹನಗಳೂ ಕೂಡಾ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ.18.3). ಅವು ಗೋಚರತೆಯನ್ನು (visibility) ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಸಿರಾಡಿದಾಗ, ಅವು ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಅಂತಹ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಸಣ್ಣ ಬೂದಿಯ ಕಣಗಳೂ ಸಹ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.3

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿ. ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 18.1

ವಾಯು ಮಲಿನಕಾರಿಗಳು	ಆಕರಗಳು	ಪರಿಣಾಮಗಳು

18.3 ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ : ತಾಜ್ ಮಹಲ್

ಆಗ್ರಾದಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರವಾಸಿ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿರುವ ತಾಜ್‌ಮಹಲ್ (ಚಿತ್ರ. 18.4) ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಕಾಳಜಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಅದರ ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಸುಕಾಗಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕಲುಷಿತ ಗಾಳಿಯು ಕೇವಲ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿಲ್ಲ, ಜೊತೆಗೆ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸ್ಮಾರಕಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಮೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡಾ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತಿದೆ.

ಆಗ್ರಾ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಾದ ರಬ್ಬರ್ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಆಟೋಮೊಬೈಲ್, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಥುರಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕ, ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಈ ಅನಿಲಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ನೀರಾವಿಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಮಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು **ಆಮ್ಲ ಮಳೆ** ಎನ್ನುವರು. ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯು ಸ್ಮಾರಕದ ಅಮೃತ ಶಿಲೆಯನ್ನು

ಸಂಕ್ಷಾರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು **ಮಾರ್ಬಲ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್** ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಥುರಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರದಿಂದ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಸಿಯಂತಹ ನಿಲಂಬಿತ ಕಣಗಳು ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರ.18.4: ತಾಜ್ ಮಹಲ್

ತಾಜ್‌ಮಹಲ್‌ಅನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಸುಪ್ರಿಂಕೋರ್ಟ್ ಅನೇಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದೆ. ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ (ಸಂಪೀಡಿತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ) ಮತ್ತು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ (ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ)ಗಳಂತಹ ಸ್ವಚ್ಛ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಆದೇಶ ನೀಡಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ತಾಜ್ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ವಾಹನಗಳು ಸೀಸರಹಿತ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸಲೂ ಸಹ ಆದೇಶಿಸಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು 20 ಅಥವಾ 30 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅವರು ತಾಜ್‌ಮಹಲ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕುರಿತು ಏನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆಂದು ನೋಡಿ! ನಿಮ್ಮ ನೆನಪಿನ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕಾಗಿ (scrap book) ತಾಜ್‌ಮಹಲ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ನನಗೆ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯದ ನೆನಪಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೂ ಸಹ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂದು ನನಗೆ ಅಚ್ಚರಿ!

18.4 ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ

ಸೌರ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೌರವಿಕಿರಣದ ಒಂದು ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಭಾಗವು ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ವಿಕಿರಣದ ಒಂದು ಭಾಗವು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನರ್ಸರಿಯಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಬೇರೆಲ್ಲೋ ನೀವು ಹಸಿರು ಮನೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರೆ ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಸೌರಶಾಖವು ಹಸಿರುಮನೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಶಾಖವು ಹಸಿರು ಮನೆಯನ್ನು ಬಿಸಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವೂ ಸೌರವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು **ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ** ಎನ್ನುವರು.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವದ ಉಳಿವು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದೀಗ ಜೀವಕ್ಕೆ ಬೆದರಿಕೆಯೊಡ್ಡುತ್ತಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ CO_2ನ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

CO_2 ಗಾಳಿಯ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ ಸಹ ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ CO_2 ನ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಲಿನಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ CO_2 ಅಂಶವು ಹೇಗೆ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪಹೇಲಿಗೆ ನೀವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರಾ?

ಒಂದೆಡೆ, ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ CO_2 ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಿಂದ CO_2ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ CO_2 ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯನಾಶವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ CO_2ಪ್ರಮಾಣದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, CO_2ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ CO_2 ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. CO_2 ಶಾಖವನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದು ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು **ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮೀಥೇನ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಇತರ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಕೂಡಾ ತಾಪ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. CO_2 ನಂತೆಯೇ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಾ **ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು** ಎನ್ನುವರು.

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆ

ಒಂದು ಗಂಭೀರ ಬೆದರಿಕೆ!

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೇ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟವು ಏರಿಕೆಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಳಗಳು ಪ್ರವಾಹ ಪೀಡಿತವಾಗಿವೆ. ಮಳೆಯ ಮಾದರಿಗಳು, ಕೃಷಿಪದ್ಧತಿಗಳು, ಅರಣ್ಯಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜಾಗತಿಕ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯು ವ್ಯಾಪಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಏಷ್ಯಾದ ಬಹುಪಾಲು ಜನರು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆ ಬೆದರಿಕೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಯು ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಈಗಿರುವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪಮಾನವು 2 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏರಿಕೆಯಾಗಬಹುದು ಇದನ್ನು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಟ್ಟ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆಯು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಕಾಳಜಿವಹಿಸಬೇಕಾದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಒಂದು ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಕ್ಯೋಟೋ ಪ್ರೊಟೋಕಾಲ್ ಅಂತಹ ಒಂದು ಒಪ್ಪಂದವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನವು ಕೇವಲ 0.5°C ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಸಹ ಅಂತಹ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕೇಳಿ ಬೂಝೋ ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತನಾಗಿದ್ದಾನೆ! ಜಾಗತಿಕ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಹಿಮಾಲಯದ ಗಂಗೋತ್ರಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ನದಿಯು ಕರಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ ಎಂದು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಾನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಓದಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ತಿಳಿಸುತ್ತಾಳೆ.

18.5 ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯದ ವಿರುದ್ಧ ನಮ್ಮ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಯಶಸ್ವಿ ಕಥೆಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ದೆಹಲಿಯು ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಕಲುಷಿತ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಡೀಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರ ಸೂಸುವ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಉಸಿರುಗಟ್ಟಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ವಾಹನಗಳಿಗೆ CNG (ಚಿತ್ರ 18.5) ಮತ್ತು ಸೀಸರಹಿತ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಳಸುವ ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಮಗಳು ದೆಹಲಿ ನಗರದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧಗಾಳಿ ದೊರಕಲು ಕಾರಣವಾದವು. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಚಿತ್ರ. 18.5: ಸಿ.ಎನ್.ಜಿ ಚಾಲಿತ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ ಬಸ್

ಅನೇಕ ಶಾಲೆಗಳ ಮಕ್ಕಳು ಆಯೋಜಿಸಿರುವ 'ಪಟಾಕಿಯನ್ನು ದೂರವಿಡಿ' (Say no to crackers) ಅಭಿಯಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಇದು ದೀಪಾವಳಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿನ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸ್ನೇಹಿತರು ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯವರಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ನಾವು ಈ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿ, ಜಲಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಾಯುಶಕ್ತಿ ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನಗಳಾಗಿವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.4

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಹಲವಾರು ಸಾರಿಗೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಕೆಲವೆಂದರೆ, ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು, ಸೈಕಲ್‌ಸವಾರಿ, ಬಸ್ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವುದು, ಕಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರೇ ಹೋಗುವುದು ಅಥವಾ ಒಂದಷ್ಟು ಜನ ಸೇರಿ ಒಂದೇ ಕಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ವಿಧಾನವು ಬೀರಬಹುದಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ನಾವು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಣ್ಣ ಉಪಯುಕ್ತ ಕೆಲಸಗಳೂ ಸಹ ಪರಿಸರದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸುಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ನಾವು ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಡಬಹುದು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತೀವರ್ಷ ಜುಲೈನಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ವನ ಮಹೋತ್ಸವದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? (ಚಿತ್ರ. 18.6).

ಚಿತ್ರ. 18.6: ಸಸಿಗಳನ್ನು ನೆಡುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳು

ಬೂಝೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭ ಬಂದಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಒಣ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸುಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ ಪ್ರದೇಶವಿಡೀ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಕೆಮ್ಮಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸುಡುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರದ ಗುಂಡಿಗೆ (compost pit) ಹಾಕುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಯೋಚಿಸಿದಳು. ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ ಏನು?

18.6 ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ

ನೀರು ಒಂದು ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೆಂದು ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ನಮಗೆ ನೀರು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ

ಹೆಚ್ಚಳ, ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು, ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವುದು, ಸ್ನಾನ ಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಹೇಗೆ ಮಲಿನವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಕೂಡಾ ನೀವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಅಂದರೆ, ನಾವು ನೀರಿಗೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅವು ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಿ ಅದರ ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚು, ವಿಷಕಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು, ಕೆಸರು ಮುಂತಾದ ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾದಾಗ ನೀರು ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ಜಲಮಲಿನಕಾರಿಗಳು** ಎನ್ನುವರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.5

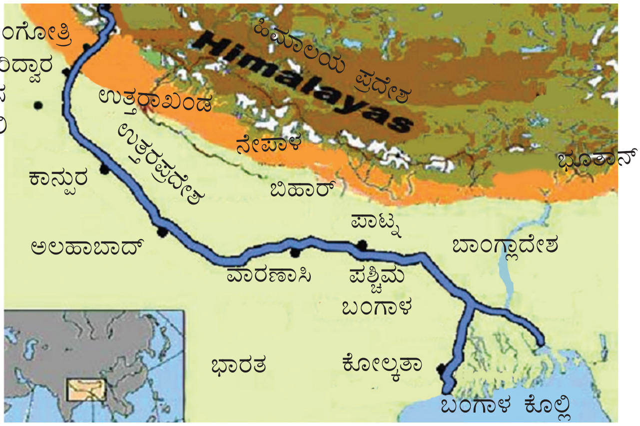
ನಲ್ಲಿ, ಕೊಳ, ನದಿ, ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಕೆರೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗಾಜಿನ ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ವಾಸನೆ, ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

	ವಾಸನೆ	ಆಮ್ಲೀಯತೆ	ಬಣ್ಣ
ನಲ್ಲಿ ನೀರು			
ಕೊಳದ ನೀರು			
ನದಿ ನೀರು			
ಬಾವಿ ನೀರು			
ಕೆರೆ ನೀರು			

18.7 ನೀರು ಹೇಗೆ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ

ಗಂಗಾ ನದಿಯು ಭಾರತದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 18.7) ಅದು ಉತ್ತರ, ಮಧ್ಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಭಾರತದ ಜನರನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರು ತಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಈ ನದಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ವರ್ಲ್ಡ್ ವೈಡ್ ಫಂಡ್ ಫಾರ್ ನೇಚರ್ (WWF) ಇದರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಪಂಚದ ಹತ್ತು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಗಾ ನದಿಯೂ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮಟ್ಟವು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ನಾವು ಈ ಹಂತ ತಲುಪಲು ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ನದಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣ ಮತ್ತು ನಗರ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಒಳಚರಂಡಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಸತ್ತ ದೇಹಗಳು ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ಎಸೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಯು ತನ್ನ ಜೀವ ಪೋಷಕ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅಕ್ಷರಶಃ ಮೃತವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಿತಿಮೀರಿದರೆ ಜಲಚರ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲಾರವು.



ಚಿತ್ರ 18.7: ಗಂಗಾನದಿಯ ಹರಿವು

ಗಂಗಾನದಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲೆಂದೇ 1985ರಲ್ಲಿ **'ಗಂಗಾ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆ'** ಎಂಬ ಒಂದು ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ನದಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಪವಿತ್ರ ನದಿಯನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಹಾಳುಗೆಡವಿವೆ. ಈಗ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು 'ಗಂಗಾನದಿಯನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನೆ' (National Mission for Clean Ganga - NMCG) ಎಂಬ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು 2016ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ.

ಈಗ ನಾವು ಈಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಗಂಗಾನದಿಯ ಹರಿವು ಇರುವ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾನ್ಪುರವು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಂಡ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 18.8). ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾನ್ಪುರವೂ ಒಂದು.

ಚಿತ್ರ. 18.8: ಗಂಗಾನದಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಂಡ ತೀರ ಪ್ರದೇಶ

ನದಿಯಲ್ಲಿ ಜನರು ಸ್ನಾನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು, ಬಟ್ಟೆ ತೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು, ಮಲ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಅವರು ಕಸ, ಹೂವು, ದೇವರ ಮೂರ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವಿಘಟನೀಯವಲ್ಲದ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಚೀಲಗಳನ್ನೂ ಸಹ ನದಿಗೆ ಎಸೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಾನ್ಪುರದಲ್ಲಿನ ಗಂಗಾನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ನದಿಯ ಹರಿವೂ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕಾನ್ಪುರದಲ್ಲಿ 5000ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರ, ಮಾರ್ಜಕ, ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು. ಈ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು ವಿಷಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ನದಿಗೆ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಮೇಲಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ.

- ನದಿಗಳ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು?
- ಗಂಗಾ ನದಿಯನ್ನು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ವೈಭವಕ್ಕೆ ತರಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಕ್ರಮಗಳು ಯಾವುವು?
- ತ್ಯಾಜ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನದಿಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ನದಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ತೊರೆಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18.9). ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಗಳು, ಕಾಗದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು, ಬಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು.

ಚಿತ್ರ. 18.9: ನದಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು

ಈ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ನೀರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೆಂದರೆ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಸೀಸ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು. ಇವು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ವಿಷ ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಕಾಯ್ದೆಗಳಿವೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ತಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವ ಮುನ್ನ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅಶುದ್ಧ ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣೂ ಸಹ ಮಲಿನಗೊಂಡು ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಹುಳುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಬೆಳೆಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನಾವು ಅಧ್ಯಾಯ1ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳ ಸಮೀಪವಿರುವ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಗೆ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಸಿದುಹೋಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನೂ ಸಹ ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೈವಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಕೊಳಗಳು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಿಂದ ಕೊಳಗಳಿಗೆ ಸೇರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇವು ಶೈವಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೋಷಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶೈವಲಗಳು ಸತ್ತಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ವಿಘಟಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮಟ್ಟವು ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಜಲಜೀವಿಗಳು ಸಾಯಬಹುದು.

ಪುನರ್ಮನನ ಚಟುವಟಿಕೆ 18.6

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಚರಂಡಿ ನೀರು ವಿಲೇವಾರಿ ಘಟಕವನ್ನು ನೀವು 7ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದು ಮುಂದೆ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ?

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಹಾರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ಮಾರ್ಜಕಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಚರಂಡಿ ರೊಚ್ಚಿನಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲವು ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ? ಹೇಗೆ? ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚಿನಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡ ನೀರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ವೈರಸ್‌ಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಪರೋಪಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಅದು ಕಾಲರಾ, ಟೈಫಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಜಾಂಡೀಸ್‌ಗಳಂತಹ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ತನಿಗಳ ಮಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದು ಮಲದಿಂದ ಕಲುಷಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಇದು ಹಲವಾರು ಸೋಂಕುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆ?

ಬಿಸಿ ನೀರು ಕೂಡಾ ಒಂದು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕವಾಗಬಹುದಾಗಿದೆ! ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ನೀರಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ನದಿಗಳಿಗೆ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನ ಆಕರದ ತಾಪವನ್ನು ಏರಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲಚರಗಳ ಹಾಗೂ ಜಲಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

18.8 ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಎಂದರೇನು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.7

ದಿನನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಾವು ನೀರು ಶೋಧಿಸುವ ಘಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸೋಣ.

ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್‌ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗುವಂತೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ. ಮೇಲಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇರಿಸಿ ಆಲಿಕೆಯಂತೆ ಬಳಸಿ. ಆಲಿಕೆಯಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆ, ಹತ್ತಿ, ಮರಳು ಮತ್ತು ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲುಗಳ ಪದರವನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ. ಈಗ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಘಟಕದ ಮೂಲಕ ಕೊಳಕು ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಸೋಸಿದ ನೀರನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ನಾವು ನೀರನ್ನು ಏಕೆ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬೇಕು?
- ನೀವು ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆಯುವಿರಿ?
- ನಾವು ಕಲುಷಿತ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಬೂಝೋ ತುಂಬಾ ಚಿಂತಿತನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ತಾನು ಕುಡಿದ ನೀರು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿದ್ದು ಯಾವ ವಾಸನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಂತೆ ತೋರಿದರೂ ತಾನು ಕಾಯಿಲೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

ನೀರು ನೋಡಲು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರಿದರೂ ಅದು ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ವಿವರಿಸಿದಳು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕುದಿಸುವ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರನ್ನು **ಕುಡಿಯುವ ನೀರು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚನ್ನು ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವ ಮೊದಲು ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹಲವಾರು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಣ ಪಂಚಾಯಿತಿಗಳು ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಮನೆಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ ಮೊದಲು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆ?

ಪ್ರಪಂಚದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ 25% ಜನರಿಗೆ ಶುದ್ಧ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ದೊರಕುತ್ತಿಲ್ಲ!

ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ.

- ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೋಸುವರು ಎಂದು ನೀವೀಗಾಗಲೇ ನೋಡಿರುವಿರಿ. ಇದು ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನ. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಜನಪ್ರಿಯ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಕ್ಯಾಂಡಲ್ ಮಾದರಿ ಶೋಧಕ.
- ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕರು ಕುದಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವರು. ಕುದಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.
- ಕ್ಲೋರಿನೀಕರಣವು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಬ್ಲೀಚಿಂಗ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. **ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ನಾವು ಬಳಸಬಾರದು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.**

18.9 ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.8

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವಿನ ಮಟ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಚರಂಡಿ ರೊಚ್ಚಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳು ಯಾವುವು?

ಈ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಅಥವಾ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸರ್ಕಾರಿ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುವು? ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕ್ರಮಗಳು ಯಾವುವು?

ಮಲಿನಗೊಂಡ ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳಿಗೆ ಬಿಡದಂತೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳಿಗಿರುವ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಎಲ್ಲಾ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 18.10). ನಮ್ಮ ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಾವು ಪ್ರಜ್ಞಾ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡಬಾರದು. ಮಿತಬಳಕೆ, ಮರುಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮರುಚಕ್ರೀಕರಣ ನಮ್ಮ ಮಂತ್ರವಾಗಬೇಕು!

ಚಿತ್ರ. 18.10: ನೀರು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕ

ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿ. ನೀವು ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಬಹುದು?

ನೀವು ಕೆಲವು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ವಚ್ಛತೆಗಾಗಿ ಬಳಸಿದ ನೀರನ್ನು ಇತರ ಗೃಹಕೃತ್ಯಗಳಿಗೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಲು ಬಳಸಿದ ನೀರನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕೈತೋಟದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾಕಬಹುದು.

ಮಾಲಿನ್ಯವೆಂಬುದು ಬಹುದೂರದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿ ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ಅದು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ನಾವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹದ ಉಳಿವು ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆ?

ನೀವು ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವಾಗ ನಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಹರಿದುಹೋಗಲು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಹಲವಾರು ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಒಂದು ಹನಿನೀರು ನಲ್ಲಿಯೊಂದರಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಪ್ರತೀವರ್ಷ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿ!

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

- ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯ (Air pollution)
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾಲಿನ್ಯ (Chemical contamination)
- ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆ (Global warming)
- ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ (Greenhouse effect)
- ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಅಥವಾ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳು (Pollutants)
- ಕುಡಿಯುವ ನೀರು (Potable water)
- ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ (Water pollution)

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವೆಂದರೆ, ಕಲ್ಮಶಗಳಿಂದ ಗಾಳಿ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಕಾರ್ಬನ್‌ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಪ್ರಮುಖ ವಾಯುಮಲಿನಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ CO_2 ನಂತಹ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಮಟ್ಟವು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿವೆ.
- ಜೀವಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನೀರು ಮಲಿನವಾಗುವುದನ್ನು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಎನ್ನುವರು.
- ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚು, ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಜಲಮಲಿನಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.
- ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಎನ್ನುವರು.
- ನೀರು ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿಯಬೇಕಿದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ನೀರು ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?
2. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ನೀವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರಿ?
3. ಸ್ವಚ್ಛ, ಪಾರದರ್ಶಕ ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿಸಿ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

4. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣದ ಪುರಸಭೆಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದೀರಿ. ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣದ ಎಲ್ಲಾ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಶುದ್ಧನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ.
5. ಶುದ್ಧ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ಗಾಳಿಯ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
6. ಆಮ್ಲಮಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಆಮ್ಲಮಳೆ ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?
7. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲವಲ್ಲ?
    1. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್
    2. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್
    3. ಮೀಥೇನ್
    4. ನೈಟ್ರೋಜನ್
8. ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿ.
9. ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಏರಿಕೆಯ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಲು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಭಾಷಣವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ.
10. ತಾಜ್‌ಮಹಲ್‌ನ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
11. ಜಲಜೀವಿಗಳ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ಕೆಲವು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ, ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಮಾಲಿನ್ಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾಲಿನ್ಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಪಂಪ್‌ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು:
    - ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ವಾಹನಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ.
    - ಪ್ರತಿ ವಾಹನವನ್ನು ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಸಮಯ.
    - ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು.
    - ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅನುಸರಿಸಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ
    - ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗೆ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ಮಟ್ಟಗಳು.
    - ಹೊರಸೂಸುವ ಅನಿಲಗಳ ಮಟ್ಟಗಳು ಅನುಮತಿಸಿದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದರೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವ ಕ್ರಮಗಳು.
    - ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಮಾಲಿನ್ಯ ತಪಾಸಣೆ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ?

2. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಗುಂಪು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಸಂಘ ಇದೆ–ಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಂಘದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೇನು? ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ ಯಾವ ರೀತಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ? ನೀವು ಹೇಗೆ ಅದರ ಸದಸ್ಯರಾಗಬಹುದು?

   ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂಘ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಕೆಲವು ಸ್ನೇಹಿತರ ಜೊತೆಗೆ ಇದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದು.

3. ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿನ ನದಿಯ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಭೇಟಿ ಆಯೋಜಿಸಿ.

   ಚರ್ಚೆಯ ನಂತರದ ಗಮನಹರಿಸಬಹುದಾದ ಅವಲೋಕನಗಳು:

   - ನದಿಯ ಇತಿಹಾಸ.
   - ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು.
   - ಪಟ್ಟಣದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಪಾತ್ರ.
   - ಮಾಲಿನ್ಯದ ಬಗೆಗಿನ ಕಾಳಜಿ.
   - ಮಾಲಿನ್ಯದ ಆಕರಗಳು.
   - ನದಿತೀರದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದೂರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರ ಮೇಲೆ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳು.

4. ಜಾಗತಿಕ ತಾಪವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಪ್ಪಂದಗಳಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಅಂತರಜಾಲದ (ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ) ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಒಪ್ಪಂದಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗೆ ಬರುವ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?