



ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ

ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ

7

ಪಂಚನೇ ತರಗತಿ

ಭಾಗ - 2



ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರబೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ

NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

ಕರ್ನಾಟಕ ಪರ್ಯಾಯಾಲ್ಕಾ ಹಂಘ(ಎ.)

100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ,

ಬೆಂಗಳೂರು - 560 085



ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ

1

ಅಧ್ಯಾಯ 11

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಣಿಕೆ

18

ಅಧ್ಯಾಯ 12

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

33

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

46

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

65

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ಬೆಳೆಕು

82

ಅಧ್ಯಾಯ 16

ನೀರು : ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ

105

ಅಧ್ಯಾಯ 17

ಕಾಡುಗಳು : ನಮ್ಮ ಜೀವನಾಡಿ

119

ಅಧ್ಯಾಯ 18

ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಕಥೆ

135

ಶಬ್ದಕೋಶ

149



10 ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ

ಒಂದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ತನ್ನ ಅಜ್ಞ - ಅಜ್ಞಿಯನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗಲು ಬೂರ್ಬೂ ಒಂದು ದಿನ ಉತ್ತಾಹದಿಂದ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದ. ಅವರನ್ನು ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಎದುರುಗೊಳ್ಳಲು ಬಯಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವನು ಸಹಜವಾಗಿ ಅವಸರದಲ್ಲಿದ್ದ. ಅವನು ವೇಗವಾಗಿ ಓಡಿದ ಮತ್ತು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣ ತಲುಪಿದ. ಅವನು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನು ಅಪ್ಪು ವೇಗವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುವುದೇಕೆ ಎಂದು ಅವನ ಅಜ್ಞಿ ಅವನನ್ನು ಕೇಳಿದರು. ದಾರಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಓಡಿ ಬಂದಿರುವುದಾಗಿ ಬೂರ್ಬೂ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದ. ಆದರೆ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತುಬಿಟ್ಟಿತು. ಓಟವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶ್ವಾಸೋಚಾಪ್ಸನ್ ಶ್ರೀಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ? ಎಂದು ಅವನು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟ. ನಾವೇಕೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಬೂರ್ಬೂನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಅಡಗಿದೆ. ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ಉಸಿರಾಟದ ಒಂದು ಭಾಗ. ಉಸಿರಾಟದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

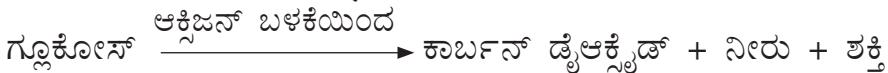
10.1 ನಾವು ಏಕೆ ಉಸಿರಾಡುತ್ತೇವೆ?

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ಜೀವಕೋಶಗಳೆಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಫಾಟಕಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿರುವಿರಿ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಅತಿ ಸ್ಥಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾತ್ಮಕ ಫಾಟಕವೆ ಜೀವಕೋಶ (cell). ಪೋಷಣ, ಸಾಗಣಿಕ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಗಳಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶವೂ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವಾಗ, ನಿದ್ರಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಓದುವಾಗ ಕೂಡಾ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಈ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ನೀವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಆಹಾರ ತೇಸ್ನುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರು ಒತ್ತಾಯಿಸುವುದು ಏಕೆಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರ? ಉಸಿರಾಟ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಸಂಗ್ರಹಿತ ಶಕ್ತಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಆಹಾರದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ. ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ನಾವು ಹೊರಬಿಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಒಳಗೆಳೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿಯ ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ವಿಭజಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಶ್ರೀಯೆ ಉಸಿರಾಟ (cellular respiration) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಆಹಾರವು (ಗ್ಲೂಕೋಸ್) ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ವಿಭಜನೆ ನಡೆದಾಗ ಅದನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಿಹಿತ ಉಸಿರಾಟ/ವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ, (aerobic respiration)

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ

ಎನ್ನುವರು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲದೇ ಕೂಡ ಅಹಾರಪು ವಿಭಜನೆಗೆ ಬಳಪಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ/ ಅವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ, (anaerobic respiration) ಎನ್ನುವರು. ಅಹಾರದ ವಿಭಜನೆಯು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

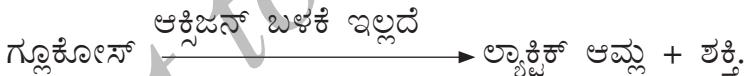


ಯೀಸ್ಟ್ (yeast) ನಂತಹ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಗಾಳಿಯ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಬದುಕಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅವಾಯುವಿಕ ಜೀವಿಗಳು (anaerobes) ಎನ್ನುವರು. ಅವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು. ಅವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ವೈನ್ ಮತ್ತು ಬಿಯರ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳು ಕೂಡ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲವು, ಆದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಕರಿಣವಾದ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುವಾಗ, ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವಾಗ (ಚಿತ್ರ 10.1), ಸ್ಕೈಕಲ್ ಟುಳಿಯುವಾಗ, ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಭಾರವಾದ ಹೂಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪೂರ್ವಕೆ ಪರಿಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ವಸಲು ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.1 ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುವಾಗ ಕೆಲವು ಸ್ವಾಯುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ

ಕರಿಣವಾದ ವ್ಯಾಯಾಮದ ನಂತರ ಸ್ವಾಯು ಸೆಳಿತ ಏಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಎಂದು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿದ್ದಿರ? ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಿದಾಗ ಸೆಳಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಭಾಗಶಃ ವಿಭಜನೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಚಯನವು ಸ್ವಾಯುಸೆಳಿತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿನೀರಿನ ಸ್ವಾನ ಅಥವಾ ಮಸಾಜ್‌ನಿಂದ ನಾವು ಸ್ವಾಯುಸೆಳಿತದಿಂದ ಉಪಶಮನ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೇಕೆ ಎಂದು ನೀವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಬಿಸಿನೀರಿನ ಸ್ವಾನ ಅಥವಾ ಮಸಾಜ್ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರ್ವಕೆ ಹೆಚ್ಚಿತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರ್ವಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

10.2 ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.1

ಎಚ್ಚರಿಕೆ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಾಸಿಕ ರಂಧ್ರಗಳು (nostrils) ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೋಡಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವ ಏನು? ಎಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಿ? ನಿಮ್ಮ ಉಸಿರನ್ನು ನೀವು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 10.2).

ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲದೆ ಬಹಳ ಸಮಯ ಉಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವೀಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ.

ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಗಳ (respiratory organs) ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಚಿತ್ರ 10.2 ಉಸಿರನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಳಿಸಿದುಕೊಂಡು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ (breathing) ಎನ್ನುವರು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ದೇಹದ ಒಳಗೊಳಿಸಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಉಚ್ಚಾಸ (inhalation) ಎನ್ನುವರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವುದಕ್ಕೆ ನಿಶ್ವಾಸ (exhalation) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಜೀವಿಯ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯು ನಡೆಯುವ ಒಂದು ನಿರಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಉಸಿರಾಟದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರ (breathing rate) ಎನ್ನುವರು. ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಾಸ ಮತ್ತು ನಿಶ್ವಾಸಗಳು ಪಯಾರ್ಥವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಉಚ್ಚಾಸ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿಶ್ವಾಸ.

ಹಿಡಿದುಕೊಂಡ ಉಸಿರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಬಿಟ್ಟಾಗ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೂರುಬಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಹೀಗೆಕೆ ಎಂದು ಅವನಿಗೆ ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರು?



ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀವು ಬಯಸುವಿರ? ಅದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೋ ಅಥವಾ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಕ್ರಿಜನ್ ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಗೊಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದೋ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಯಸುವಿರ? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.2

ನಾವು ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ನಮಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಬಹುದು. ಉಸಿರನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಬಿಡಿ. ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಉಸಿರನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡಿರಿ ಮತ್ತು ಹೊರಬಿಟ್ಟಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಉಸಿರನ್ನು ಹೊರಬಿಟ್ಟಿ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನೀವು ಉಸಿರನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡಿರಿ? ಈಗ ಚುರುಕಾದ ನಡಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಓಟದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು (ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ/ನಿಮಿಷ) ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ. ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಗಿಸಿದ ನಂತರ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ಲಾಂತಿಯ ನಂತರ ಕೂಡ ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿಷಾಯಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಏಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ದಾಖಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಗಿಸಿ.

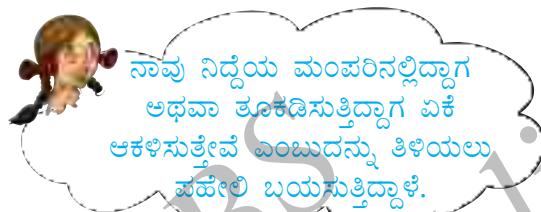
ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ

ಸಹಪಾಠಿಯ ಹೆಸರು	ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರ			
	ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ	10 ನಿಮಿಷಗಳ ತೀವ್ರಗತಿಯ ನಡಿಗೆಯ ನಂತರ	100 m ವೇಗವಾದ ಓಟದ ನಂತರ	ವಿಶ್ಲಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ
ನಿಮ್ಮದು				

ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಅವನು/ಅವಳು ವೇಗವಾಗಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ/ಜೀ, ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕ್ರಿಜನ್ ಪೂರ್ವಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಹಾರದ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಂತರ ನಮಗೆ ಏಕೆ ಹಸಿವಿನ ಅನುಭವ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆಯೆ?

ವಿಶ್ವಾಂತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಬ್ಬ ವಯಸ್ಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 15–18 ಬಾರಿ ಉಸಿರನ್ನು ಒಳಗೇಳಿದುಕೊಂಡು ಹೊರಬಿಡುತ್ತಾನೆ. ಕರಿಣ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 25 ಬಾರಿಯವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ನಾವು ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುವಾಗ ವೇಗವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ ಆಳವಾದ ಉಸಿರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ನೀವು ತೂಕಡಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೆ? ನಿಮ್ಮ ದೇಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆಯೆ?



ಚಟುವಟಿಕೆ 10.3

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನು ನಡೆಸುವ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಜಿತ್ತೆ 10.3 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರ? ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಪ್ರಕಾರ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ.



ಚಿತ್ರ 10.3 ಚೇರೆ ಬೇರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

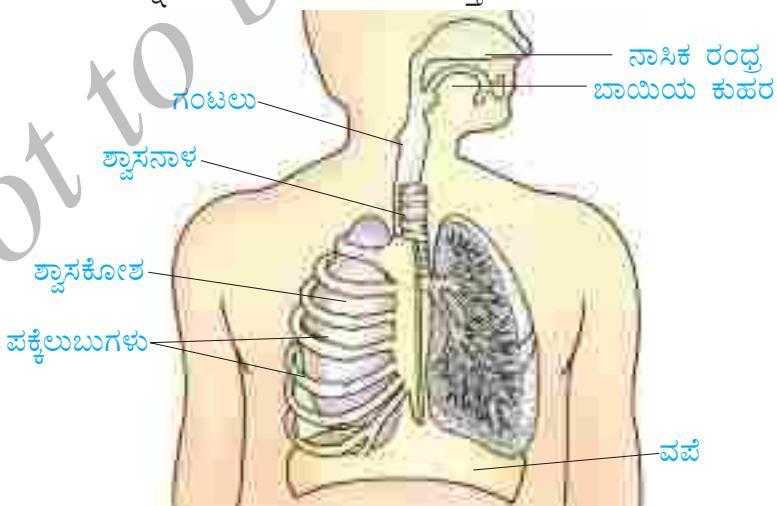
10.3 ನಾವು ಹೇಗೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತೇವೆ?

ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಸಿಕ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದು ನಾಸಿಕ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನಾಸಿಕ ಕುಹರ (nasal cavity) ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಾಸಿಕ ಕುಹರದಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನು (lungs) ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಎದೆಯ ಕುಹರ (chest cavity) ದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.4). ಈ ಕುಹರವು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಎದೆಯ ಕುಹರದ ತಳದಲ್ಲಿ ವಪೆ (diaphragm) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸ್ವಾಯಿವಿನ ಹಾಳೆಯಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.4). ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ವಪೆ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳ (ribcage) ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಉಚ್ಚಾರಣದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳು ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಹೊರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಪೆಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನೆಯು ನಮ್ಮ ಎದೆಯ ಕುಹರದಲ್ಲಿನ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸಕೋಶದೊಳಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿ ವಪೆಯು ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಸಾಫಿನಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಒಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಎದೆಕುಹರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.5). ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈ ಚಲನೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಉಸಿರನ್ನು ಒಳಗೊಳಿಸುತ್ತೇನೆ ನಂತರ ಹೊರಗೆ ಜಿಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತವನ್ನು ಉದರದ ಮೇಲೆಡಿ. ಉದರದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರಿ?

ಧೂಮಪಾನವು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತದೆ.
ಧೂಮಪಾನವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗು ಕೂಡ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕು.

ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಎದೆಯ ಕುಹರದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಲಿತ ನೆಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದೆಯನ್ನು ಹಿಗಿಸುವ ಸ್ವರ್ಥದ್ವಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರು. ತಾನು ಹೆಚ್ಚಿ ಹಿಗಿಸುವೆನೆಂದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಜಂಭಕೊಳ್ಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಜೊತೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆನಿಸುತ್ತದೆ?



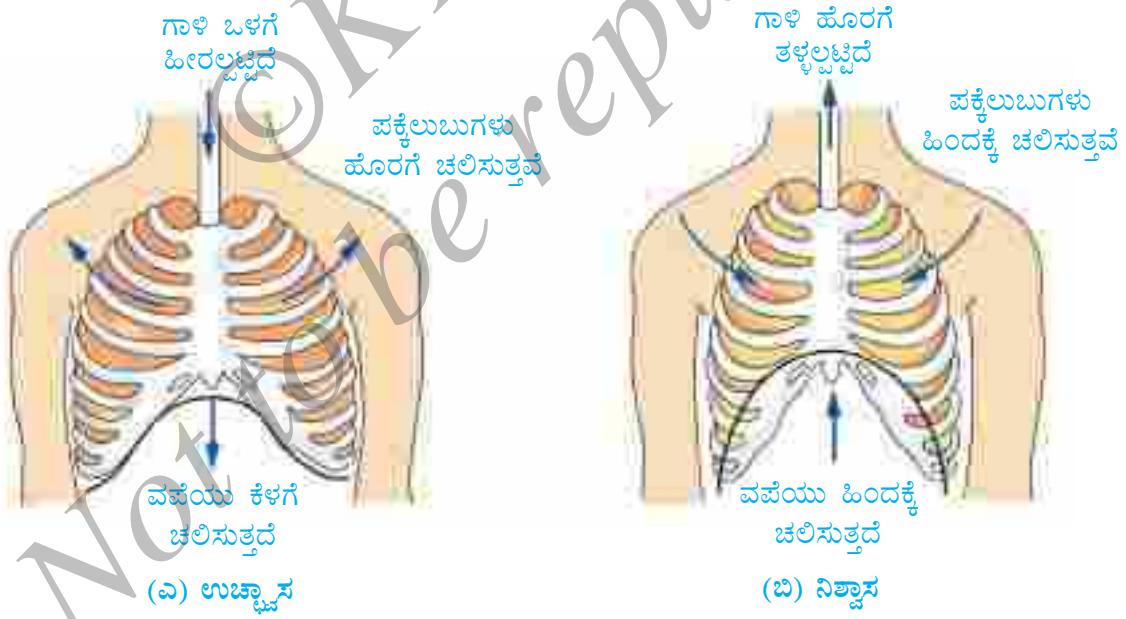
ಚಿತ್ರ 10.4 ಮಾನವನ ಶ್ವಾಸಾಂಗವ್ಯಾಹ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗೆ, ಧೂಳು, ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಇತ್ತೂದಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಈ ಕಣಗಳು ನಾಸಿಕ ಕುಹರದಲ್ಲಿರುವ ಶೂದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದರೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ಕಣಗಳು ನಾಸಿಕ ಕುಹರದ ಶೂದಲನ್ನು ದಾಟಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಕುಹರದ ಗೋಡೆಗೆ ಕಿರಿ ಕಿರಿ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು, ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ನಾವು ಸೀನುತ್ತೇವೆ. ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಈ ಅನವಶ್ಯಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೀನುವಿಕೆ ಹೋರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಧೂಳರಹಿತವಾದ ಸ್ವಜ್ಞ ಗಾಳಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ : ನೀವು ಸೀನುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಮೂಗಿನಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಅನ್ಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆಯವರು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಮೂಗನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.4

ದೀರ್ಘವಾದ ಉಸಿರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಎದೆಯ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 10.6) ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೈಕ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.2 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ. ಹಿಗ್ಗಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಎದೆಯ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಯಾವ ಸಹಪಾರಿಯು ಗರಿಷ್ಟ ಹಿಗ್ಗವಿಕಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾನೆ/ಇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 10.5 ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.2 ಕೆಲವು ಸಹಪಾರಿಗಳ ಎದೆಯ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಶಾಮ.

ಸಹಪಾರಿಯ ಹೆಸರು	ಎದೆಯ ಸುತ್ತಳತೆ (cm)		
	ಉಚ್ಚಾಸದಲ್ಲಿ	ನಿಶ್ಚಾಸದಲ್ಲಿ	ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ

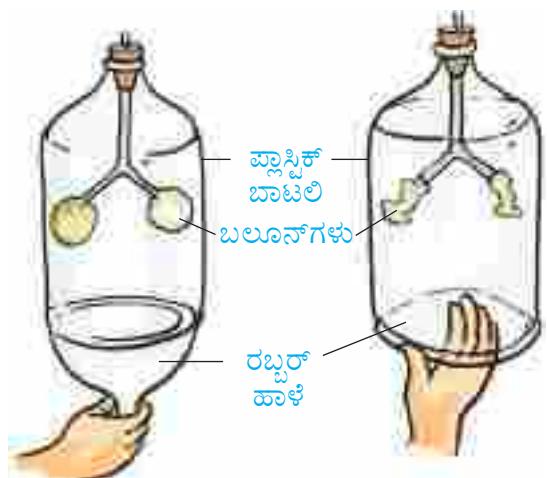


ಚಿತ್ರ 10.6 ಎದೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಮಾದರಿಯ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.5

ಅಗಲವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ತಳ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಿರಿ. Y-ಆಕಾರದ ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಮುಜ್ಜಳದ ಮೂಲಕ ಕೊಳವೆಯು ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮುಜ್ಜಳದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ. ಗಾಳಿ ತೆಗೆದ ಏರಡು ಬಲೂನುಗಳನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಕವಲೊಡೆದ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 10.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಾಟಲಿಯೊಳಗೆ ಇಡಿ. ಈಗ ಬಾಟಲಿಗೆ ಮುಜ್ಜಳ ಹಾಕಿ. ಗಾಳಿಯ ಒಳಪ್ರವೇಶದಂತೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೀಲಿಸಾಡಿ.



ಚಿತ್ರ 10.7 ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾದರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ

ತೆಳುವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ತೇರೆದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಟ್ಟಿ.

ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಹಿಗ್ನಿವಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥವಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ತಳದಲ್ಲಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಬಲೂನುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅನಂತರ ರಬ್ಬರ್/ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ಯಾವಿವಾಗಿ ಒತ್ತಿ ಮತ್ತು ಬಲೂನುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಲೂನುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದರೆ?

ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಬಲೂನುಗಳು ಏನನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ? ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯು ಏನನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ?

ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನೀವು ಈಗ ಸಮರ್ಥರಾಗಿರುವಿರಿ.

10.4 ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಏನನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತೇವೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 10.6

ಸಪ್ಲೋರವಾದ (ತೆಳುವಾದ) ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಚವಾದ ಒಂದು ಪ್ರನಾಲ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ/ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ರಂದ್ರಪೋಂದನ್ನು ಮಾಡಿ. ಬಾಟಲಿಗೆ ಹಾಕಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿ. ಆಗ ತಾನೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಸುರಿಯಿರಿ. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (straw) ಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಳದ ರಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿ. ಈಗ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದಿ (ಜಿತ್ತು 10.8). ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಯಿತೆ? ಅಧ್ಯಾಯ 6 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲೀತಿರುವ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರ?

ನಾವು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಹೊರ ಬಿಡುವ ಗಾಳಿಯು ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಅರಿತಿರುವಿರಿ. ನಾವು ನಿಶ್ವಾಸದ ಮೂಲಕ ಏನನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತೇವೆ? ಬರೀ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಅಥವಾ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆಯೆ? ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಿಂತು ಉಸಿರನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ತೇವಭರಿತ ತೆಳು ಪದರವೋಂದು ಮೂಡುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬೇಕು. ಈ ಸೂಕ್ತ ಹನಿಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು?



**ಜಿತ್ತು 10.8 ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮೇಲೆ
ನಿಶ್ವಾಸದ ಗಾಳಿಯ ಪರಿಣಾಮ**

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ
ಎಪ್ಪು ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿಯನ್ನು
ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು
ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬೂರ್ಬೂ ಬಯಸುತ್ತಾನೆ.

ಜಿರಳೆ, ಬಸವನಮಳು, ಮೀನು, ಎರೆಮುಳು,
ಇರುವೆ ಮತ್ತು ಸೂಳೆಗಳಿಗು ಕೂಡ
ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಇವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು
ತಿಳಿಯಲು ಬೂರ್ಬೂ ಬಯಸುವನು

ಉಚ್ಚಾರ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಾರದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಮತ್ತು
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣ.



ಉತ್ತಮ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ

ನಿಯಮಿತ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶ್ವಾಸೋಭಾಸಕ್ರಿಯೆ (ಪ್ರಾಣಾಯಾಮ) ಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಬಲ್ಲದು. ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಪೂರ್ವೇಕೆಯಾಗುವುದರೂಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

10.5 ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ

ಆನೆ, ಸಿಂಹ, ದನ, ಆಡು, ಹಲ್ಲಿ, ಕಪ್ಪೆ, ಹಾವು, ಪ್ರಕ್ಕಿಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾನವರಂತೆ ತಮ್ಮ ಎದೆಯ ಕುಹರಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳಿಗೂ ಕೂಡ ಮಾನವರಂತೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿವೆಯೆ? ಅದನ್ನು ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಜಿರಳೆ : ಜಿರಳೆಯು ತನ್ನ ದೇಹದ ಪಾಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಅದೇ ರೀತಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೃರಕಲ್ಾಗಳು (spiracles) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೀಟಗಳು ಶ್ವಾಸನಾಳ (tracheae) ಗಳಿಂಬ ಗಾಳಿ ಸಾಗಿಸುವ ಕೊಳವೆಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಯುಕ್ತ ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೃರಕಲ್ಾಗಳ ಮೂಲಕ ನುಗ್ಗಿ ದೇಹದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ



ಚಿತ್ರ 10.9 ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳ ವ್ಯೂಹ

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳ ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಯೂರಕಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಹೊಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಳಿಗೆ ಕೊಳವೆಗಳು ಅಥವಾ ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳು ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಎರೆಹುಳು : ಎರೆಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 6ನೇ ತರಗತಿಯ 9ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ ಸ್ವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಎರೆಹುಳುವಿನ ಚರ್ಮವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ತೇವವಾದ ಮತ್ತು ಜಾರುವ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾದುಹೊಗಬಲ್ಲವು. ಮಾನವರಂತೆ ಕಪ್ಪೆಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಜೊತೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿದ್ದರೂ, ಅವು ತೇವವಾದ ಮತ್ತು ಜಾರುವ ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲವು.



10.6 ನೀರಿನೊಳಗೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ

ನೀರಿನೊಳಗೆ ನಾವು ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಲು ಮತ್ತು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಹೇಗೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ? ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆವಿರುಗಳು (gills) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿರುವಿರಿ. ಕೆವಿರುಗಳು ಚರ್ಮದಿಂದ ಮುಂಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗಗಳು. ಕೆವಿರುಗಳು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಪಡೆಬಹುದು. ಕೆವಿರುಗಳು ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಪೂರ್ವಕೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ (ಜಿತ್ತ 10.10).



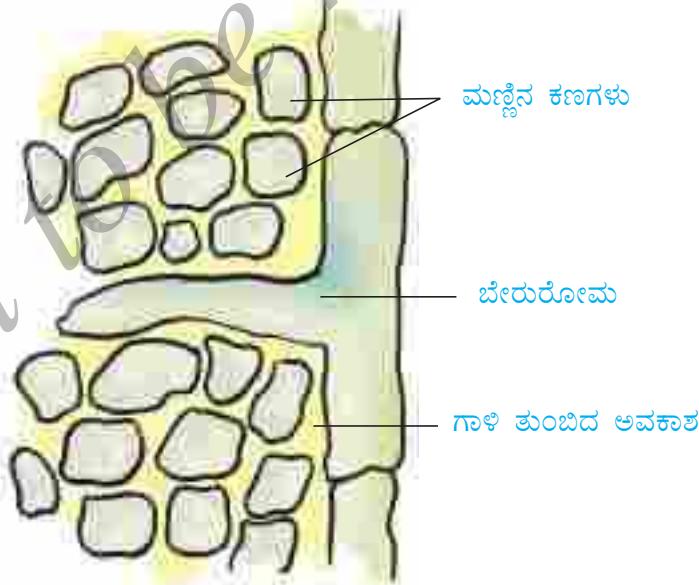
ಜಿತ್ತ 10.10 ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂಗಗಳು

10.7 ಸಸ್ಯಗಳು ಕೂಡ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆಯೇ?

ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೂಡ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಬದುಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಕೂಡ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಕಾಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇತರ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಅನ್ನು ಕಾಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಮತ್ತು ನೀರಾಗಿ ವಿಭజಿಸಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಲಪ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಕಾಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಅನ್ನು ಹೊರಬಿಡಬಲ್ಲದು. ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕಾಗಿ ಪತ್ತರಂಥ್ರ (stomata)ಗಳಂಬ ಅರ್ತಿಚಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಅಧ್ಯಾಯ 1 ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ.



ಸಸ್ಯಗಳ ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆ ಬೇರಿನ ಕೋಶಗಳಿಗು ಕೂಡ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮಣಿನ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಅವಕಾಶಗಳಿಂದ ಬೇರುಗಳು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.11).



ಚಿತ್ರ 10.11 ಬೇರುಗಳ ಮಣಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ

ಕುಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಕೆ ಅತಿಯಾಗಿ ನೀರುಣಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಉಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಉಸಿರಾಟವು ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಜೈವಿಕ ಶ್ರೀಯೆ ಎಂದು ನೀವು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತುಕೊಂಡಿರಿ. ಬದುಕಲು ಬೇಕಾದ ಶೈಕ್ಷಿಕಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಗಳೂ ಉಸಿರಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಆಘಾಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟ	ವಪೆ	ಉಚ್ಚಾರ
ಆಘಾಜನಕ ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ	ನಿಶ್ಚಾಸ	ಸ್ವರಕಲ್ಭಗಳು
ಉಸಿರಾಟದ ದರ	ಕೆವಿರುಗಳು	ಶ್ಲಾಸನಾಳಗಳು
ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟ	ಶ್ಲಾಸಕೋಶಗಳು	ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳು

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಜೈವಿಗಳು ಬದುಕಲು ಉಸಿರಾಟ ಅವಶ್ಯಕ. ಇದು ಆಹಾರದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ನಾವು ಉಚ್ಚಾರ ಸದ ಮೂಲಕ ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಆಕ್ಷಿಜನ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಅನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನಾಗಿ ವಿಭజಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜೈವಿಗಳ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ವಿಭಜನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ (ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟ).
- ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆಹಾರ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅದನ್ನು ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ಎನ್ನುವರು. ವಿಭಜನೆಯು ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ನ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲದೇ ಆದರೆ ಆ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ಎನ್ನುವರು.
- ತೀವ್ರ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಪೂರ್ವಕೆಯ ಕೊರತೆಯಂಟಾದಾಗ ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಆಹಾರವು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ಜೈವಿಯೊಂದು ಆಕ್ಷಿಜನ್‌ಯುಕ್ತ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಯುಕ್ತ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವ ಶ್ಲಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ಉಸಿರಾಟದ ಒಂದು ಭಾಗ. ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಸುವ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಗಳು ವಿವಿಧ ಜೈವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ಉಚ್ಚಾರ ಸದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಶ್ಲಾಸಕೋಶಗಳು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಾಸದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಹೊರ ಹೋದಂತೆ ಮೂಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ.
- ದೃಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಶ್ಲಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

- ಹನು, ಎಮ್ಮೆ, ನಾಯಿ ಮತ್ತು ಬೆಕ್ಕಿಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಎರೆಹುಳುವಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಒದ್ದೆಚಮರ್ದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿವಿರುಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
- ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಮಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಗೂಕೋಸ್ ವಿಭಜನೆ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಂತೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಓಟವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ಕ್ರೀಡಾಳುಗಳ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ದೀಪ್ರಥಮಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?
2. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಸಹಿತ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟಗಳ ನಡುವಳಿ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
3. ಹೆಚ್ಚು ಧೂಳು ತುಂಬಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಾಗ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೀನುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆ?
4. ಮೂರು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು $\frac{3}{4}$ ರಪ್ಪು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು A, B ಮತ್ತು C ಎಂದು ಗುರುತು ಮಾಡಿ. A ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಸವನಹುಳುವನ್ನು, B ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಲಸಸ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು C ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಬಸವನಹುಳು ಮತ್ತು ಜಲಸಸ್ಯ ಎರಡನ್ನೂ ಇಡಿ. ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ CO_2 ನ ಸಾರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ?
5. ಸರಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿ :
 - (ಎ) ಜಿರಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ದೇಹದ ಒಳಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಭಾಗ _____ .
 (i) ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು (ii) ಕಿವಿರುಗಳು
 (iii) ಸೈರಕಲ್‌ಗಳು (iv) ಚಮರ್
 - (ಬಿ) ತೀವ್ರ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಳಿತ ಕಂಡುಬರುವುದು _____ .
 (i) ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ (ii) ಲಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲ
 (iii) ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ (iv) ನೀರು

- (ಸಿ) ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಯಸ್ಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ _____ .
- (i) 9 – 12 (ii) 15 – 18
 (iii) 21 – 24 (iv) 30 – 33
- (ಡಿ) ನಿಶ್ಚಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳು _____ .
- (i) ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ (ii) ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ
 (iii) ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ (iv) ಚಲಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ
6. ಕಾಲಂ-I ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಾಲಂ-II ರಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ತ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ.
- | ಕಾಲಂ – I | ಕಾಲಂ – II |
|------------|-----------------------------|
| (a) ಯೀಸ್‌ಎ | (i) ಎರೆಹುಳು |
| (b) ವಪೆ | (ii) ಕೆವಿರುಗಳು |
| (c) ಚಮ್ಮ | (iii) ಆಲ್ಯೋಹಾಲ್ |
| (d) ಎಲೆಗಳು | (iv) ಎದೆಯ ಕುಹರ |
| (e) ಮೀನು | (v) ಪತ್ತರಂಧ್ರ |
| (f) ಕಪ್ಪೆ | (vi) ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಚಮ್ಮ |
| | (vii) ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳು |
7. ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿ ಇದ್ದರೆ ಸರಿ ಎಂದು ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ತಪ್ಪೆ ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ.
- (ಎ) ತೀವ್ರ ವ್ಯಾಯಾಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪೆ)
- (ಬಿ) ಸಸ್ಯಗಳು ದೃಢಿಸಂಖ್ಯೆಷಣೆಯನ್ನು ಹಗಲಿಸಲ್ಪಿ ಮಾತ್ರ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪೆ)
- (ಸಿ) ಕಪ್ಪೆಗಳು ತಮ್ಮ ಚಮ್ಮ ಹಾಗೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪೆ)
- (ಡಿ) ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿವೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪೆ)
- (ಇ) ಉಚ್ಚಾವಸದಲ್ಲಿ ಎದೆಯ ಕುಹರದ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಗುತ್ತದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪೆ)

8. ಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪದಗಳು ಅಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳ ಚೋಕವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆ ಪದಗಳು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ, ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಕೊಂಗಳಲ್ಲಿ, ಹಿಗೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾದರೂ ಇರಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಶಾಸಾಂಗವ್ಯಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಆ ಪದಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ಚೋಕದ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕೆ	ಬಿ	ಲೆ	ಶಾಷ್ಟಿ	ಸ	ಕೋ	ಶೆ	ಗ	ಳು
ಬ್ರ್ಯಾ	ವಿ	ನೈ	ರ	ನಾ	ಜೀ	ವ	ಕೋ	ಶ
ಳು	ಕ್ರೀ	ರು	ರ	ಸಿ	ವೇ	ಪೆ	ಶಾಷ್ಟಿ	ಗ
ಪ	ಗ	ಯಾ	ಗ	ಕ	ತ್ರೆ	ಕೋ	ನ	ಯೀ
ಕೆಕ್ಕೆ	ಪೆ	ರು	ರಿ	ರಂ	ಲ್ಲಾ	ಶಾಷ್ಟಿ	ನಾ	ಸ್ಟ್ರೆ
ಲು	ವ	ಎ	ಧ್ರು	ಧ್ರು	ಪ	ಗ	ಳಿ	ಳು
ಬು	ಕಿ	ರೋ	ಮು	ಗ	ಜಿ	ಮು	ಗ	ಕು
ಪೆ	ರು	ವ	ರಂ	ಳು	ಲ್ಲಾ	ರ	ಳು	ಹ
ಬೇ	ಟ್ರೇ	ಕಿ	ಬಿ	ದಿ	ರು	ಮು	ಳೆ	ರ

- (ಎ) ಕೇಟಗಳ ಗಾಳಿ ಕೊಳೆವೆಗಳು.
- (ಬಿ) ಎದೆಯ ಕುಹರವನ್ನಾವರಿಸಿರುವ ಅಸ್ತಿ ರಚನೆಗಳು.
- (ಸಿ) ಎದೆಯ ಕುಹರದ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಾಯುವಿನ ಹಾಳೆ.
- (ಡಿ) ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ತ ರಂಧ್ರಗಳು.
- (ಇ) ಕೇಟಗಳ ದೇಹದ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳು.
- (ಎಫ್) ಮಾನವರ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಗಳು.
- (ಜಿ) ಉಚ್ಚಾರದ ಮೂಲಕ ನಾವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಳಿಸುವ ರಂಧ್ರಗಳು
- (ಎಚ್) ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುವ ಒಂದು ಜೀವಿ.
- (ಎ) ಶಾಸನಾಳ್ವಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿ.
9. ಪರ್ವತಾರೋಹಿಗಳು ತಮ್ಮೊಡನೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೊಂಡೊಯ್ಯತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ,
- (ಎ) 5km ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ
- (ಬಿ) ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ದೊರಕುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
- (ಸಿ) ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗಾಳಿಯ ತಾಪ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.
- (ಡಿ) ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ಅಕ್ಕೇರಿಯವರು (ಮತ್ತೊಗ್ಗಾರ) ನಲ್ಲಿರುವ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳ ತಲೆಗಳ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಳಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಇವು ಕಿವಿರುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಮುಚ್ಚಳಗಳು. ಈ ಮುಚ್ಚಳಗಳು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೆರೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುತ್ವ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
2. ಸ್ಥಳೀಯ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಭೇಟಿಮಾಡಿ, ಧೂಮಪಾನದ ಕೆಟ್ಟಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಾ ನೀವು ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಪೌರಕರ ಸಹಾಯವನ್ನು ನೀವು ಪಡೆಯಬಹುದು. ನೀವಿರುವ ಪ್ರೇರಣದಲ್ಲಿ ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡುವ ಜನರ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಧೂಮಪಾನಿಗಳಿದ್ದರೆ ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ.
3. ವೈದ್ಯರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ, ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ:
 - (ಎ) ವೈಕೆಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಯಾವಾಗ ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ?
 - (ಬಿ) ವೈಕೆಯನ್ನು ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವೆ ಅಥವಾ ಶಾಶ್ವತವೆ?
 - (ಸಿ) ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಸ್ತಿಜನ್ ಪೂರ್ವಕೆಯನ್ನು ವೈಕೆಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು?
4. ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸ್ನೇಹಿತರ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರಗಳನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ.
 - (ಎ) ಮಕ್ಕಳ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರಗಳು ವಯಸ್ಸರ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆ?
 - (ಬಿ) ಪುರುಷರ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಮಹಿಳೆಯರ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯ ದರಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆ?ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದೂ ಗೊತ್ತೆ?

ಆಸ್ತಿಜನ್ ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಸ್ತಿಜನ್ ವಿಷ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ತುಂಬ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಶುಧ್ಧ ಆಸ್ತಿಜನ್ನನ ಶ್ವಾಸಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕರ.





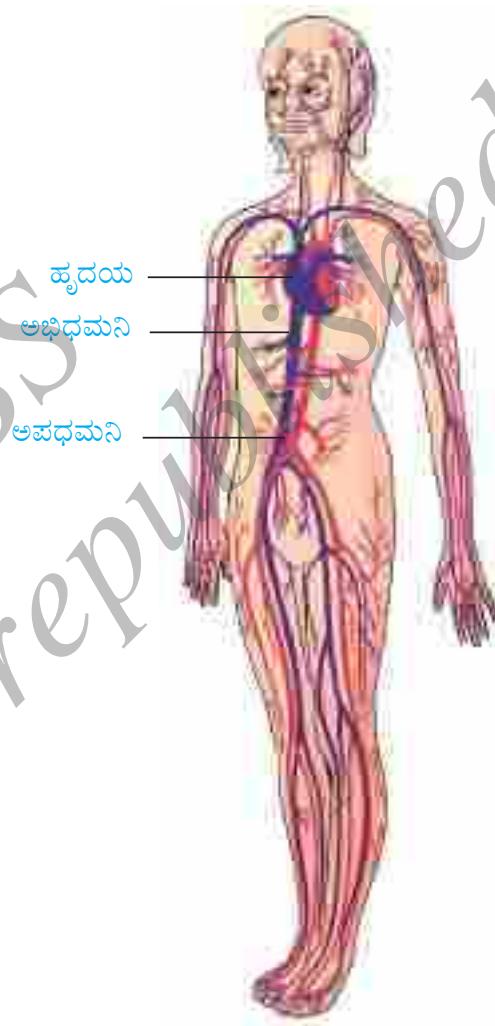
ಚೀವಿಗಳು ಬದುಕಲು ಆಹಾರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಈ ಮೊದಲೇ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಚೀವಿಗಳಿಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಅವು ಹೊರಹಾಕುವ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವಿರ? ಜಿತ್ತು 11.1ನ್ನು ನೋಡಿ. ಹೃದಯ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರ? ಅವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೊತೆಯಾಗಿ ಪರಿಚಲನಾಪೂರ್ವ ಸಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

11.1 ಪರಿಚಲನಾಪೂರ್ವ

ರಕ್ತ:

ನಿಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಗಾಯವಾದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ರಕ್ತವು ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ರಕ್ತ ಎಂದರೇನು? ರಕ್ತವು ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ದ್ರವ. ಅದು ಜೀವಣವಾದ ಆಹಾರದಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಿಂದ ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಶಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ಆಕ್ಷಿಜನ್ಅನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತದೆ. ದೇಹದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಳಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಅದು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ರಕ್ತವು ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ? ರಕ್ತವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ (plasma) ಎಂಬ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲಂಬಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 11.1 ಪರಿಚಲನಾಪೂರ್ವ
(ಅಪಥಮನಿಗಳನ್ನು ಕಿಂಪು ಮತ್ತು
ಅಭಿಧಮನಿಗಳನ್ನು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.)



ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ (haemoglobin) ಎಂಬ ಕೆಂಪು ವರ್ಣಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು (Red Blood Cells - RBC) ಒಂದು ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲಷಟ್ಟು ಅದನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಇಲ್ಲದೇ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನ ಇರುವಿಕೆಯು ರಕ್ತವನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದಾದ ಕೀಟಾಣಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡುವ ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳು (White Blood Cells - WBC) ಕೂಡಾ ರಕ್ತದಲ್ಲಿವೆ.

ಬೂರ್ಝಾ ಆಟವಾಡುವಾಗ ಕೆಳಗೆ ಬಿಡ್ಡ, ಅವನ ಮೊಣಕಾಲಿಗೆ ಗಾಯವಾಯಿತು. ಗಾಯದಿಂದ ರಕ್ತ ಸುರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ರಕ್ತಸ್ವರೂಪ ನಿಂತು, ಕಡುಕೆಂಪು ಹೆಪ್ಪು/ಗರಣೆ (clot) ಗಾಯವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವುದನ್ನು ಅವನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬೂರ್ಝಾಗೆ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

ಕಿರುತಟ್ಟಿಗಳು (platelets) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯ ಕೋಶಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದಾಗಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿತು.

ರಕ್ತನಾಳಗಳು

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ರಕ್ತನಾಳಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉಚ್ಚಾಸದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರ್ಯಕೆಯು ಶ್ವಾಸಕೋಶವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ದೇಹದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಸೇರಿದಂತೆ ತ್ಯಾಪ್ತಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೂಡ ರಕ್ತವು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 10 ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಅನ್ನು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಈ ರಕ್ತವು ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪಧಮನಿ (artery) ಮತ್ತು ಅಭಿಧಮನಿ (vein) ಗಳಿಂಬ ಎರಡು ರೀತಿಯ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 11.1).

ಅಪಧಮನಿಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೃದಯದಿಂದ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತವೆ. ರಕ್ತ ಚಲನೆಯು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅಪಧಮನಿಗಳು ದಪ್ಪನಾದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಅಪಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ರಕ್ತಚಲನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.1

ನಿಮ್ಮ ಬಲಗ್ಗೇನ ಮಧ್ಯದ ಮತ್ತು ತೋರುಬೆರಳನ್ನು ಎಡಮಣಿಕಟ್ಟಿನ ಒಳಭಾಗದ ಮೇಲಿಡಿ (ಚಿತ್ರ 11.2). ಮಿಡಿಯುವ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆ? ಈ ಮಿಡಿತವನ್ನು ನಾಡಿ (pulse) ಎನ್ನುವರು. ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಮಿಡಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಾಗುವ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೇಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ.



ಚಿತ್ರ 11.2 ಮಣಿಗಂಟನಲ್ಲಿ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ

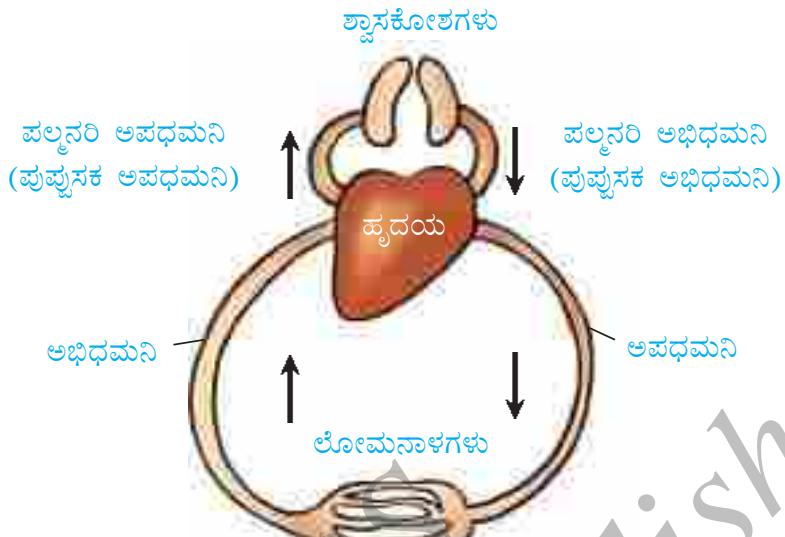
ಎಷ್ಟು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತಗಳನ್ನು ನೀವು ಲೇಕ್ಕಾಕಿದಿರಿ? ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಾಗುವ ಮಿಡಿತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರ (pulse rate) ಎನ್ನುವರು. ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 72 ರಿಂದ 80 ರವರೆಗೆ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ನಿಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೀವು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಇತರ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಸಹಪಾತಿಗಳ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷದ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರವನ್ನು ದಾವಿಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 11.1 ರಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.1 ನಾಡಿಮಿಡಿತದ ದರ

ಕ್ರ. ಸಂ	ಹೆಸರು	ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷದ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

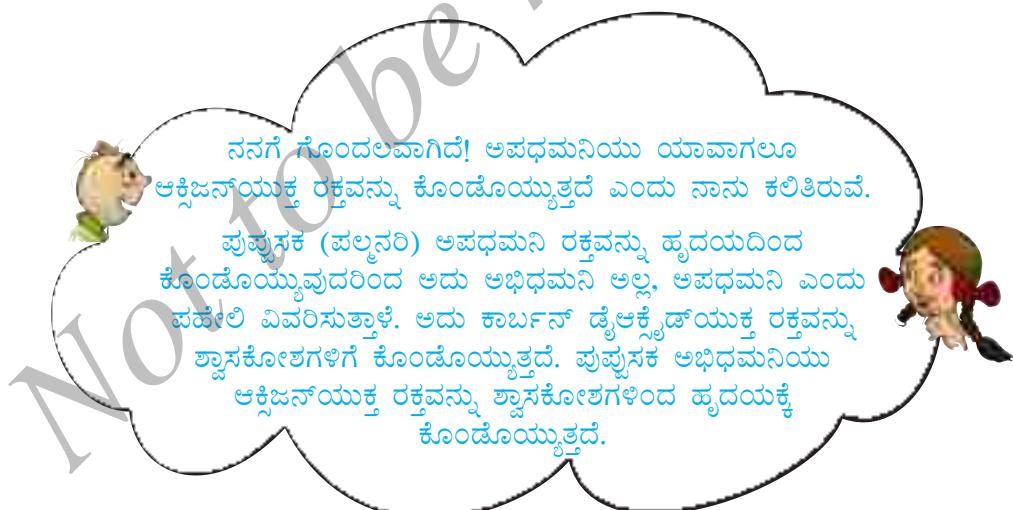
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ನಾಳಗಳು ಅಭಿಧಮನಿಗಳು. ಅಭಿಧಮನಿಗಳು ತೆಳುವಾದ ಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ರಕ್ತವನ್ನು ಹೃದಯದ ಕಡೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಭಿಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕವಾಟಗಳಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 11.3 ರಕ್ತಪರಿಳಸಣ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ರಕ್ತದಾನ

ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಮೊರೆಯದೇ ನೂರಾರು ಜನ ಸಾವಿಗೆಡಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಿತ ರಕ್ತದಾನವು ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ. ಇದು ನೋವು ರಹಿತವಾಗಿದ್ದು, ಅಮೂಲ್ಯ ಜೀವಗಳನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆಸ್ತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸರಕಾರ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಅಧಿಕೃತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದಾನ ಘಾಡಬಹುದು. ದಾನ ನೀಡಿದ ರಕ್ತವನ್ನು ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ರಕ್ತಬ್ಯಂಕೋಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗೂಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.3ನ್ನು ನೋಡಿ. ಅಪಧಮನಿಗಳು ಚಿಕ್ಕ ನಾಳಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರ? ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಅವು ಲೋಮನಾಳ (capillary) ಗಳಿಂಬ

ಪ್ರಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

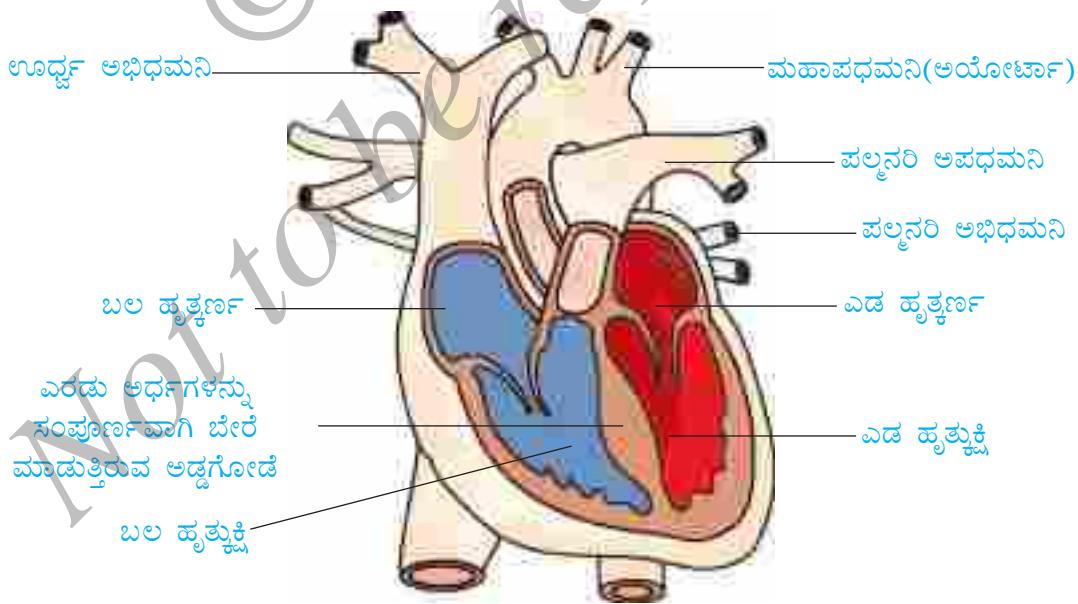
ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಾಳಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳಗಳು ಸೇರಿ ಅಭಿಧಮನಿಗಳಾಗಿ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೃದಯ

ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ರಕ್ತದ ಸಾಗಣಿಕೆಗೆ ಪಂಪೊನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಂಗ ಹೃದಯ (heart).

ಒಹಳ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪಂಪನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ! ಇದು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಅಸಾಧ್ಯ ಆದರೂ ನಮ್ಮ ಹೃದಯವು ತಡೆರಹಿತ ಪಂಪಿನಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹೃದಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯೋಣ.

ಎದೆಯ ಕುಹರದಲ್ಲಿ ಕೆಳತುದಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಎಡಗಡೆಗೆ ವಾಲಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಹೃದಯವಿದೆ (ಚಿತ್ರ 11.1). ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಹಸ್ತದ ಒಳಗಡೆಗೆ ಮಡಚಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದು ನಿಮ್ಮ ಮುಷ್ಟಿ ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯ ಸುಮಾರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಮುಷ್ಟಿಯ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೆರಕೆಯಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಹೀಗಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಹೃತ್ಯಾಕ್ರಿಗಳು (atria) ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಹೃತ್ಯಾಕ್ರಿಗಳು (ventricles) ಎನ್ನಾರು (ಚಿತ್ರ 11.4). ಕೋಣೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಯು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತದ ಜೊತೆಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್ ಯುಕ್ತ ರಕ್ತವು ಮಶ್ರಣಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.4 ಮಾನವನ ಹೃದಯದ ಭಾಗಗಳು



ಹೃದಯವು ಯಾವ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಕೆಜನ್ಯಾಯಕ್ತ
ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಯಾವ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಬ್ರನ್
ಡೈಆಸ್ಕೆಡ್ಯಾಯಕ್ತ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ
ಎಂದು ಪಹೇಲೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುತ್ತಾಳೆ.

ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನಾವ್ಯಾಹದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಚಿತ್ರ 11.3 ರಲ್ಲಿ ಹೃದಯದ ಬಲಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ. ರಕ್ತವು ಹೃದಯದಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಪುನಃ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಕ್ತವು ಹೃದಯದಿಂದ ದೇಹದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪಂಪ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಈ ಬಾಣಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೃದಯ ಬಡಿತ

ಹೃದಯದ ಕೋಣೆಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಸ್ವಾಯಂಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಬೇಕಿವೆ. ಈ ಸ್ವಾಯಂಗಳು ಲಯಬದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಲಯಬದ್ಧ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನ ಸೇರಿ ಒಂದು ಹೃದಯ ಬಡಿತ (heart beat) ಆಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಎದೆಯ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ನೀವು ಅನುಭವಿಸಬಲ್ಲಿರಿ. ವೈದ್ಯರು ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯ ಬಡಿತಗಳನ್ನು ಸ್ವೇಂದ್ರಸೌರ್ಯೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ ಅಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಹೃದಯ ಬಡಿತದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರವರ್ಥಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ವೈದ್ಯರು ಸ್ವೇಂದ್ರಸೌರ್ಯೋಪ್‌ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎದೆಯ ಮೇಲಿದುವ ಒಂದು ಧ್ವನಿಫಲಕ, ಕಿವಿಗಳ ಒಳಗಿಡುವ ಎರಡು ತುದಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸ್ವೇಂದ್ರಸೌರ್ಯೋ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವೇಂದ್ರಸೌರ್ಯೋ ಮೂಲಕ ಆಲಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ವೈದ್ಯರು ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ದೊರಕುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ಸ್ವೇಂದ್ರಸೌರ್ಯೋನ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.2

6–7 cm ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಲಿಕೆಯ ಕೊಳವೆಗೆ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು (50 cm ಉದ್ದ್ವಿರುವ) ಭದ್ರವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ಆಲಿಕೆಯ ಬಾಯಿಗೆ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು (ಅಥವಾ ಬಲೂನು) ಅಗಲವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ರಬ್ಬರ್ಬಾಂಡ್‌ನಿಂದ ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿಯಿರಿ. ಕೊಳವೆಯ ತೆರೆದ ತುದಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಕಿವಿಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಆಲಿಕೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಡಿ. ಈಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಕುಮಬದ್ಧವಾದ ಬಡಿತದ ಶಬ್ದವನ್ನು ನೀವು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೀರಿ? ಅದು ಹೃದಯ ಬಡಿತದ ಶಬ್ದ. ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬಡಿದುಕೊಂಡಿದೆ? 4–5 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಓಡಿದ ನಂತರ ಪುನಃ ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ. ಏಕೆಂದೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಪ್ರಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ



(ಎ) ಸೈಫೆನ್ಸೆಟ್‌ಪೋ

(ಬಿ) ಸೈಫೆನ್ಸೆಟ್‌ಪೋನ ಮಾರ್ಪಿ

ಚಿತ್ರ 11.5 ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ಕೇಳುವ ಉಪಕರಣ

ವಿಶ್ವಾಸಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಓಟದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಸೈಫೆನ್ಸೆಟ್‌ಪೋನ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರ ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಬಡಿತಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 11.2 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯ ಬಡಿತ ಮತ್ತು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರದ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ? ಪ್ರತಿ ಹೃದಯಬಡಿತವು ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷದ ನಾಡಿ ಮಿಡಿತದ ದರವು ಹೃದಯ ಬಡಿತದ ದರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.2 ಹೃದಯ ಬಡಿತ ಮತ್ತು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಹೆಸರು	ವಿಶ್ವಾಸಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ		ಓಟದ ನಂತರ (4-5 ನಿಮಿಷಗಳು)	
	ಹೃದಯ ಬಡಿತ	ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ	ಹೃದಯ ಬಡಿತ	ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ

ಹೃದಯದ ವಿವಿಧ ಕೋಣೆಗಳ ಲಯಬದ್ಧ ಬಡಿತವು ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂಗ್ಲ ವ್ಯೇದ್ಯ ವಿಲಿಯಂ ಹಾರ್ವೆ (ಕ್ರಿ.ಶ.1578–1657) ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ದೇಹದ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಅಂದೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಚಲಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಂದಾಗಿ ಹಾರ್ವೆ ಗೇಲಿಗೊಳಗಾದನು ಮತ್ತು ಪರಿಚಾಲಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟನು. ತನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಅವನು ಕಳೆದುಕೊಂಡನು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಪರಿಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾರ್ವೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯು ಜೀವಿಕ ಸರ್ಕೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ನಿಧನಕ್ಕೂ ಮೊದಲೇ ಸ್ವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಸಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಹೃಡಾಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ರಕ್ತ ಇದರೆಯೇ ಎಂದು ಬೂರ್ಬೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುತ್ತಾನೆ. ಸಂಜುಗಳು ಮತ್ತು ಹೃಡಾದಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪರಿಚಲನಾವ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ವಾಸಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಅವುಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನಾಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ. ನೀರು ಹೊರಹೊಗುವಾಗ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತದೆ. ರಕ್ತದಂತಹ ಪರಿಚಲನಾ ದ್ರವ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಅಲ್ಲದೇ ಇತರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಳಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಕಲಿಯೋಣ.

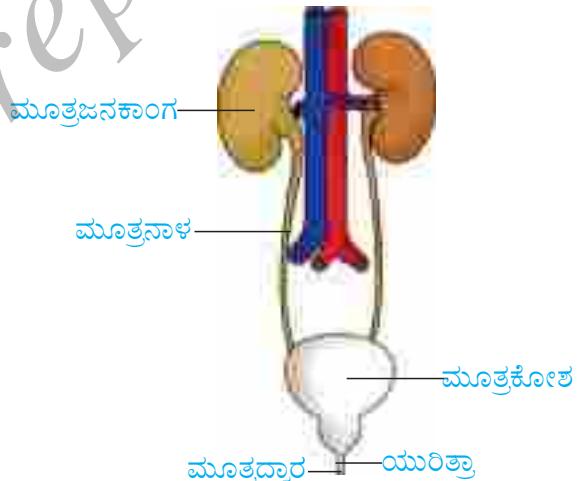
11.2 ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ

ನಿಶ್ಚಯದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೊರಹಾಕಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೃಂಗಿಕೊಳ್ಳಿ. ಜೀಂಟವಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೊರಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಡಾ ಸೃಂಗಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇತರ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೇಹದಿಂದ ಹೇಗೆ ಹೊರಹೊಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ. ಈ ಅನವೇಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕೆಲವು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ವಿಷವಸುಗಳು. ದೇಹದಿಂದ ಇಬ್ಬಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕು. ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆ (excretion) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಸರ್ಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಭಾಗಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ (excretory system) ವು ರಚನೆಯಾಗಿದೆ.

ಮಾನವರಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ

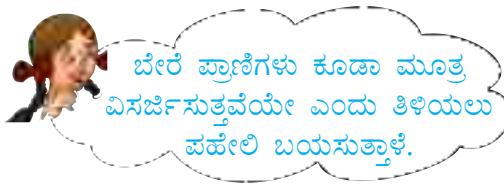
ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಹೊಗಬೇಕು. ಇದು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ? ರಕ್ತವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವೊಂದು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ (kidney) ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ರಕ್ತವು ಎರಡು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳನ್ನು ತಲ್ಲಿಪಿಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರಿಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಮೇರುಹಿಂತಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಮೂತ್ರ (urine) ದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಗುತ್ತವೆ. ಕೊಳವೆಯಂತಿರುವ ಮೂತ್ರನಾಳ (ureter) ಗಳ ಮೂಲಕ ಮೂತ್ರವು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗದಿಂದ ಮೂತ್ರಕೋಶ (urinary bladder) ವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಯುರಿತ್ರಾ (urethra) ಎನ್ನುವ ಸ್ವಾಯಂವಿನ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂತ್ರದಾಖಾರ (urinary opening) ದ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 11.6). ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು, ಮೂತ್ರನಾಳಗಳು, ಮೂತ್ರಕೋಶ ಮತ್ತು ಯುರಿತ್ರಾ ಸೇರಿ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.6 ಮಾನವನ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ವಯಸ್ಸ ಮಾನವನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 1.8 L ಮೂತ್ರವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಾನೆ. ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ 95% ನೀರು, 2.5% ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು 2.5% ರಪ್ಪು ಇತರ ತ್ಯಾಜ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳಿರುತ್ತವೆ.



ಕಡುಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆವರುವ ಅನುಭವವನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲಾ ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆ. ಬೆವರಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ನಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಕುಳಿನಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆವರಿನ ಬಿಳಿಯ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಬೂರ್ಬೂ ಗಮನಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಕಲೆಗಳು ಬೆವರಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬೆವರು ವಿವರಿಸಿಸುತ್ತದೆಯೆ? ಮಣಿನ ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ನೀರು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಬೆವರಿದಾಗ ಅದು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನವು ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಮೀನುಗಳಿಂತಹ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕರಗುವ ಅಮೋನಿಯಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೋಶೀಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಕಿ, ಹಲ್ಲಿ, ಹಾವುಗಳಂತಹ ಭೂಚರ ಜೀವಿಗಳು ಅರೆ ಫನರೂಪದ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಸಂಯುಕ್ತ (ಯೂರಿಕ್ ಆಷ್ಟು) ವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಯೂರಿಯಾ.

ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಸೋಂಕು ಅಥವಾ ಗಾಯದಿಂದಾಗಿ ವೃಕ್ಷಿಯ ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು ಕೆಲಸ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗದ ವೃಷಭಲ್ಯಾದ ಘಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗದ ಮೂಲಕ ನಿಯತಕಾಲೀಕವಾಗಿ ಅವರ ರಕ್ತವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ವೃಕ್ಷಿಗಳು ಬದುಕಲಾರರು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಡಯಾಲಿಸಿಸ್ (dialysis) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

11.3 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಣಕೆ

ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಪೌರಿಕಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ಮಣಿನಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಎಲೆಗಳು ದ್ಯುತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಕ್ಷೋಸ್ಕರ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರವು ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗೂಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಂಬುದನ್ನು ಸಹಾ ಅಧ್ಯಾಯ 10 ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಪ್ರಮುಖ ಜೀವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಕ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೂ ಆಹಾರ ತಲುಪುವಂತೆ ಮಾಡಲೇಬೇಕು. ಬೇರಿನಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೌರಿಕಗಳು ಎಲೆಗಳಿಗೆ

ಹೇಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಆಶ್ಯಾಸಪಟ್ಟಿದ್ದೀರ? ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಹಾರವು, ಆಹಾರ ತಯಾರಾಗದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೇರುಗಳು ಬೇರು ರೋಮಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಮೇಲ್ಪ್ರೇ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಬೇರುರೋಮಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣಿನ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರು ರೋಮಗಳು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 11.7 (ಎ)]. ಬೇರಿನಿಂದ ನೀರು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಂಟಿಸಬಲ್ಲಿರ? ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಾಗಾಣಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ?



ಚಿತ್ರ 11.7 ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
(ಎ) ಬೇರಿನ ಅಡ್ಡಫೇದದಲ್ಲಿ (ಬಿ) ಮರದಲ್ಲಿ

ಹೌದು, ಬೂರ್ಬೂನ ಆಲೋಚನೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ. ಮಣಿನಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯಂತಿರುವ ವೆಸೆಲ್ (vessel) ಗಳಿವೆ. ವಿಶೇಷ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಿಟ್ಟಿರುವ ವೆಸೆಲ್‌ಗಳು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶ (vascular tissue) ಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪೇ ಅಂಗಾಂಶ (tissue). ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮಾಡುವ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕ್ಷೈಲಮ್ (xylem) ಎನ್ನುವರು [ಚಿತ್ರ 11.7 (ಎ)].

ಬೇರುಗಳಿಂದ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ರೆಂಬೆಗಳ ಮೂಲಕ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ನಿರಂತರ ಜಾಲವನ್ನು ಕ್ಷೈಲಮ್ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಡೀ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 11.7 (ಬಿ)].

ಪ್ರಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ



ಬೆಂಡಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಇತರ ತರಕಾರಿಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಿದರೆ,
ತನ್ನ ಶಾಯಿ ಅಪುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದಾಗಿ ಪಹೇಲಿ
ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ. ನೀರು ಅಪುಗಳ ಒಳಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ
ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅವಳು ಬಯಸುತ್ತಾಳೆ.

ಎಲೆಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಸಾಗಣಿಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದು ಫ್ಲೋಯಮ್ (phloem) ಎಂಬ ವಾಹಕ ಅಂಗಾರ್ಥದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೈಲಮ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯಮ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 11.3

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟ, ನೀರು, ಕೆಂಪು ಶಾಯಿ, ಒಂದು ಎಳೆಯ ಸಸ್ಯ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಣಕುಂಡಲ ಸಸ್ಯ) ಮತ್ತು ಒಂದು ಬ್ಲೇಂಡನ್ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

ಗಾಜಿನ ಲೋಟಕ್ಕೆ $\frac{1}{3}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ನೀರಿಗೆ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳಷ್ಟು ಕೆಂಪು ಶಾಯಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಎಳೆಯ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದ ಬುಡವನ್ನು ಕತ್ತಿಸಿ, ಜಿತ್ತು 11.8 (ಎ) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಲೋಟದ ಬಳಿಗಿಡಿ. ಮರುದಿನ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸಸ್ಯದ ಯಾವ ಭಾಗವಾದರೂ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಯೆ? ಹೊದು ಎಂದಾದರೆ ಬಣ್ಣ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಲುಪಿತು ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 11.8 (ಎ) ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡ

11.8 (ಬಿ) ನೀರು ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ

11.8 (ಸಿ) ಕಾಂಡದ ತೆರೆದ ತುದಿಯ ದೊಡ್ಡಾದ

ನೀವು ಕಾಂಡವನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕತ್ತಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಾಂಡದ ಒಳಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು 11.8 (ಬಿ) ಮತ್ತು 11.8 (ಸಿ).

ಕಾಂಡದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮೇಲೇರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದೆವು.

ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕಾಂಡವು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪುಶಾಯಿ ಮೇಲೇರುವಂತೆ

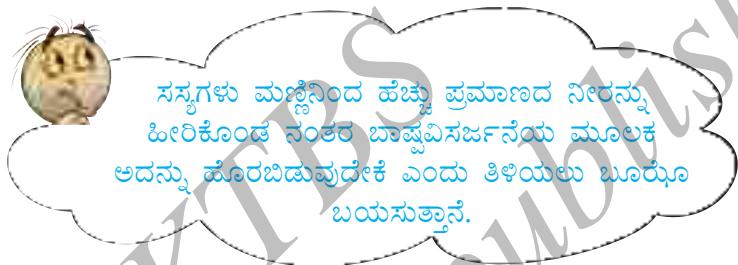
ವಿಜ್ಞಾನ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಖನಿಜಗಳೂ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡದ ಒಳಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮನಾಳಗಳ (ಕ್ಯೂಲಮ್) ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 11.7 (ಬಿ)].

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ (transpiration) ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ.

ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀರಿಕೊಂಡ ಎಲ್ಲಾ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರರಂಥಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಎಲೆಗಳಿಂದಾದ ನೀರಿನ ಆವೇಕರಣವು ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತವನ್ನು (ನೀವು ನೀರನ್ನು ಸ್ತಾಪಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತವು ಎತ್ತರದ ಮರಗೆಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ಸಸ್ಯವನ್ನು ತಂಪಾಗಿ ಹಾಡಾ ಇಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಅಮೋನಿಯಾ	ಹೃದಯ ಬಡಿತ	ಅಂಗಾಂಶ
ಅಪಧಮನಿ	ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು	ಯೂರಿಯಾ
ರಕ್ತ	ಫ್ಲೋಯ್ಮಾ	ಮೂತ್ರನಾಳ
ರಕ್ತನಾಳಗಳು	ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ	ಯೂರಿತ್ರಾ
ಲೋಮನಾಳ	ಕಿರುತಟ್ಟಿಗಳು	ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಪರಿಚಲನಾವ್ಯಾಹ	ನಾಡಿ	ಮೂತ್ರಕೋಶ
ಡಯಾಲಿಸಿಸ್	ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣ	ಅಭಿಧಮನಿ
ವಿಸರ್ಜನೆ	ಬೇರುರೋಮ್	ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣ
ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ	ಸೆಫ್ರೋಸ್ಮೋಪ್	ಕ್ಯೂಲಮ್
ಹಿಮೋಗೆಲ್ಲೋಬಿನ್	ಬೆವರು	

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಲನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ರಕ್ತವು ಬಹಳಪ್ಪು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿ�ನ್‌ಅನ್ನ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ವಿತರಿಸುತ್ತದೆ. ತ್ಯಾಜ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊಡ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜನನೆಗೆ ಅದು ಹೊಂದೊಯ್ದುತ್ತದೆ.
- ಪರಿಚಲನಾರ್ಥಿವು ಹೃದಯ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಮಾನವರಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಅಪಧಮನಿ ಮತ್ತು ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೃದಯವು ರಕ್ತವನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡುವ ಅಂಗದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ರಕ್ತವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ, ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣ, ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣ ಮತ್ತು ಕಿರುತಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಎಂಬ ಕೆಂಪುವರ್ಣಕ ಇರುವುದರಿಂದ ರಕ್ತವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿದೆ.
- ವಯಸ್ಸು ಮಾನವನ ಹೃದಯವು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 70 ರಿಂದ 80 ಬಾರಿ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಎನ್ನುವರು.
- ಅಪಧಮನಿಗಳು ರಕ್ತವನ್ನು ಹೃದಯದಿಂದ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತವೆ.
- ಅಭಿಧಮನಿಗಳು ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ.
- ದೇಹದಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಎನ್ನುವರು.
- ಮಾನವನ ವಿಸರ್ಜನಾರ್ಥಾರ್ಥಿವು ಎರಡು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು, ಎರಡು ಮೂತ್ರನಾಳಗಳು, ಮೂತ್ರಕೋಶ ಮತ್ತು ಯೂರಿತ್ರಾವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆವರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೋಗುತ್ತವೆ.
- ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕರಗುವ ಅಮೋನಿಯಾದಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮೀನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪಕ್ಕಿ, ಕೀಟ ಮತ್ತು ಹಲ್ಲಿಗಳು ಅರ್ಥಘನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ.
- ಮಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಪ್ರೋಫೆಕಗಳು ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಕ್ಸೈಲಮಾ ಎಂಬ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೋಫೆಕಗಳು ಇಡೀ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶ ಪ್ಲೌಯಮಾ.
- ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನನೆಯಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಹಳಪ್ಪು ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ಮಣಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೆಯಾದ ನೀರು ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವಂತೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲ್ಲು ಬೇಕಾದ ಬಲವನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಕಾಲಂ - I ರಲ್ಲಿ ಕೊಟಿರುವ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾಲಂ - II ರಲ್ಲಿ ಕೊಟಿರುವ ಅವುಗಳ ಸಾರ್ಥಕೀಯತ್ವಂದಿಗೆ ಹೋಂಡಿಸಿ.

ಕಾಲಂ - I

- (i) ಪತ್ರರಂಧ್ರ
- (ii) ಕ್ಷೇತ್ರಾರ್ಥಿ
- (iii) ಬೇರು ರೋಮಗಳು
- (iv) ಪ್ಲೌರ್ಯಾರ್ಥಿ

ಕಾಲಂ - II

- (ಎ) ನೀರಿನ ಹೀರುವಿಕೆ
- (ಬಿ) ಬಾಪ್ಪುವಿಸಜನನೆ
- (ಶಿ) ಆಹಾರ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
- (ಇ) ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
- (ಇಂ) ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ

2. ಬಿಟ್ಟ ಪದ ತುಂಬಿ :

- (i) ಹೃದಯದಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು _____.
- (ii) ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಹೋಂದಿರುವ ಕೋಶಗಳು _____.
- (iii) ಅಭಿಧಮನಿ ಮತ್ತು ಅಪಧಮನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಜಾಲ _____.
- (iv) ಹೃದಯದ ಲಯಬಂಧ ಸರಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನವನ್ನು _____ ಎನ್ನುವರು.
- (v) ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ _____.
- (vi) ಬೆವರಿನಲ್ಲಿರುವುದು ನೀರು ಮತ್ತು _____.
- (vii) ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ದ್ರವಕ್ಕೆ _____ ಎನ್ನುವರು.
- (viii) ಮರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳಿತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ _____.

3. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ

(ಎ) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

- (i) ಕ್ಷೇತ್ರಾರ್ಥಿ
- (ii) ಪತ್ರರಂಧ್ರ
- (iii) ಬೇರು ರೋಮ

- (ii) ಪ್ಲೌರ್ಯಾರ್ಥಿ
- (iv) ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್

(ಬಿ) ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಇಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೇರುಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಹೀರುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.

- (i) ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ
- (ii) ಮಂದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ
- (iii) ಘ್ರಾನ್‌ನ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ

- (iv) ಪಾಲಿಧೀನ್ ಚೀಲವನ್ನು ಸುತ್ತಿ.

4. ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ? ವಿವರಿಸಿ.
5. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಿರುತಟಿಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು?
6. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಎಂದರೆನು? ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಎರಡು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಬಾಪ್ಪೆವಿಸರ್ವಜನೆಯು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ವಿವರಿಸಿ.
8. ರಕ್ತದ ಫಟಕಗಳು ಯಾವುವು?
9. ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ರಕ್ತದ ಅಗತ್ಯ ಇದೆ. ಏಕೆ?
10. ರಕ್ತವನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು?
11. ಹೃದಯದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
12. ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ವಜಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏಕಿದೆ?
13. ಮಾನವನ ವಿಸರ್ವಜನಾಂಗವ್ಯಾಹದ ಜಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ.

ವಿಶ್ವರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ರಕ್ತದ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2. ಎದೆನೋವಿನಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ವೈಕಿಗೆ ವೈದ್ಯರು ಇಸಿಜಿ (ECG) ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ, ಇಸಿಜಿ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ. ವಿಶ್ವಕೋಶ (encyclopaedia) ಅಥವಾ ಅಂತರ್ಜಾಲ (internet) ವನ್ನು ಕೂಡಾ ನೀವು ನೋಡಬಹುದು.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಬದಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ತತ್ತ್ವ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅಥವಾ ಗಾಯಗಳಿಂದ ಜನರಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ನಷ್ಟವಾದರೆ ಅಥವಾ ಅವರ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ರಕ್ತ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದೇ ಒಂದು ದಾರಿಯಿದೆ - ಅದು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಿತ ರಕ್ತದಾನಿಗಳಿಂದ ರಕ್ತಪೂರಣ. ರಕ್ತದ ಪೂರ್ಯಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ರಕ್ತದಾನವು ರಕ್ತದಾನಿಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.





12

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ತನ್ನನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ನೇನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಇದನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಮರಿಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿವುದಕ್ಕೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ (reproduction) ಎನ್ನಬರು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯೋಣ.

12.1 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಧಾನಗಳು

ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೇನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಸಸ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯೋಜಿಸಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಸ್ಯದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಂತರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ವಸಂತ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾವಿನಮರ ಹೂ ಬಿಡುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿಂದು ಆನಂದಸುವಂತಹ ರಸಭರಿತ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಗಳು ಈ ಹೂಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಹಣ್ಣನ್ನು ತಿಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು? ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೂಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಭಾಗ (reproduction part) ಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮರಿಜೀವಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. (i) ಅಲ್ರೆಂಗಿಕ ಮತ್ತು (ii) ಲ್ಯಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಅಲ್ರೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳಿಲ್ಲದ ಹೊಸಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಲ್ಯಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಯಾವಾಗಲೂ ಬೀಜಗಳಿಂದಲೇ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ಹುಟ್ಟಿವುವೆಂದು ಪರೇಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಳು. ಆದರೆ, ಕಬ್ಬಿ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಗುಲಾಬಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಅವಳು ಎಂದೂ ನೋಡಿಲ್ಲ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಳು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತಾಳೆ.

ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ (asexual reproduction) ಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಇಲ್ಲದ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಇದು ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಎಲೆ ಮತ್ತು ಮೊಗ್ಗಗಳಿಂದ ಹೊಸಗಿಡಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯದ ಕಾರ್ಯಜ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ಹುಟ್ಟುವ ಕಾರಣ, ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ (vegetative propagation) ಎನ್ನುವರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.1

ಗುಲಾಬಿ ಅಥವಾ ಸಂಪಿಗೆ ಗಿಡದ ಕೊಂಬೆಯೊಂದನ್ನು ಗಿಣ್ಣಿ ಸಹಿತ ಕತ್ತಲಿಸಿ. ಕತ್ತಲಿಸಿದ ಗಿಡದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೊಂಬೆಯ ತುಂಡು ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೆಡಿ. ಕಾಂಡ/ಕೊಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಮೂಡುವ ಭಾಗವನ್ನು ಗಿಣ್ಣಿ (node) ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 12.1). ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನೀರು ಹಾಕಿ, ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬೇರು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಎಲೆಗಳು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ದಾಖಲಿಸಿ. ಮನಿಪ್ಪಾಂಟ್ ಗಿಡವನ್ನು ನೀರಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 12.1 ಗುಲಾಬಿ ಗಿಡದ ಕೊಂಬೆಯ ತುಂಡು

ಮೊಗ್ಗಗಳು ಹೂವಾಗಿ ಅರಳುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಹೂವಿನ ಮೊಗ್ಗಗಳಲ್ಲದೆ, ಎಲೆ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ (ಗಿಣ್ಣಿಗೆ ಎಲೆಯು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಭಾಗವಾದ) ಮೊಗ್ಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಇವು ಕಾಂಡಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾಯಿಕ ಮೊಗ್ಗಗಳು (vegetative buds) ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 12.2). ಒಂದು ಗಿಡ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತ ಮಡಚಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮುಛ್ಷಿರುವ ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಕ ಮೊಗ್ಗ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಕಾಯಿಕ ಮೊಗ್ಗಗಳಿಂದಲೂ ಹೊಸ ಗಿಡಗಳು ಹುಟ್ಟಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.2

ಒಂದು ತಾಜಾ ಅಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ವರ್ಧಕ ಮಸೂರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಕ ಮೊಗ್ಗಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ಗಾಯಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿಯು ಒಂದೊಂದು ಕಣ್ಣಿರುವಂತೆ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕತ್ತಲಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೆಡಿ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನೀರು ಹಾಕಿ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅವುಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವೇನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಇದೇ ರೀತಿ ನೀವು ಶುಂಠಿ ಅಥವಾ ಅರಿಶಿಣವನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 12.3).

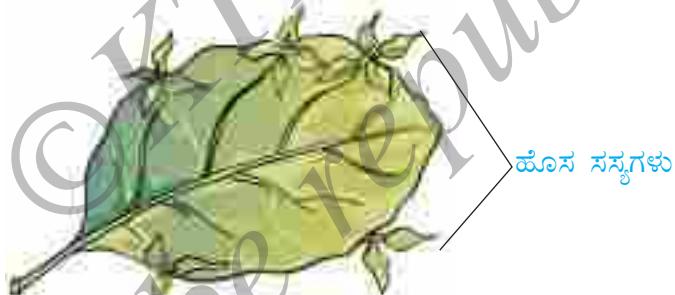


ಚಿತ್ರ 12.2 ಅಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಕಣ್ಣನ್ನಿಂದ ಖಾಗದಿಂದ ಸಸಿ ಚಿಗುರುತ್ತಿರುವುದು



ಚಿತ್ರ 12.3 ತುಂಂಠಿಂದ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ಚಿಗುರುತ್ತಿರುವುದು

ಬ್ರಹ್ಮಾಫಿಲ್ಲಮ್ (ಮೊಳಕೆಯೋಡೆವ ಎಲೆಯ ಗಿಡ) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಬದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಎಲೆ ಮೊಗ್ಗಿಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 12.4). ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಈ ಎಲೆ ಬಿದ್ಧಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಗ್ಗಿ ಹೊಸಸಸ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು.



ಚಿತ್ರ 12.4 ಎಲೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗಳಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಫಿಲ್ಲಮ್ ಎಲೆ

ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳ ಬೇರು ಕೂಡ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಿಹಿ ಗೆಣಸು ಮತ್ತು ದೇರೆ ಹೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಕ್ಯಾಕ್ಸೋನಂಥ ಗಿಡಗಳ ಭಾಗಗಳು ಮೂಲ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇಪ್ರಯ್ಯಾಗ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೇಪ್ರಯ್ಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ ಹೊಸ ಗಿಡವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು.



ಕಾಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಗಿಡಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಗಿಡಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಹೂ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಒಂದೇ ಪೋಡಕ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾರಣ ಹೊಸಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಡಕ ಸಸ್ಯದ ತದ್ವಾಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಸ್ಯಗಳು ಎರಡೂ ಪೋಡಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ. ಲೈಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಬೀಜಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

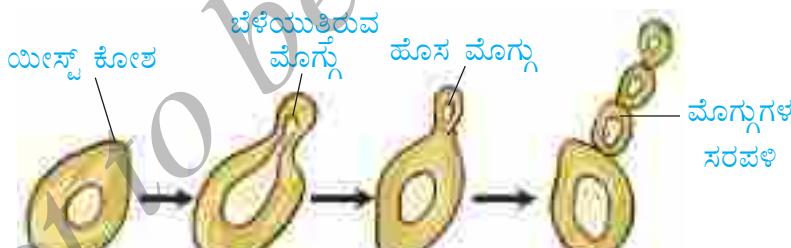
ಮೊಗ್ನಾವಿಕೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್‌ನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಡಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಇವುಗಳು ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಒಂದು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.3

(ಶ್ರೀಕೃಂದ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು)

ಬೇಕರಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಜೀವಧಿ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್‌ನ ಬಿಲ್ಲೆ ಅಥವಾ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಪ್ರಡಿಯನ್ನು ಖರೀದಿಸಿ. ಒಂದು ಚಿಟಕೆ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಪ್ರಡಿಯನ್ನು ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ಒಂದು ಚಮಚ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಿಸಿ, ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕೋಣೆಯ ಬೆಚ್ಚಿಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಈ ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಹೊಸ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸಿಗಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 12.5).



ಚಿತ್ರ 12.5 ಮೊಗ್ನಾವಿಕೆ ಮೂಲಕ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ತ್ವಯಿಂದ ಹೊರಚಾಚುವ ಸಣ್ಣ ಗಂಟಿನಾಕಾರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮೊಗ್ನಾ (bud) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಮೊಗ್ನಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ತಾಯಿ ಕೋಶದಿಂದ ಬೇವರುಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಕೋಶವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಬೆಳೆದು, ಪ್ರೈಡಾವಸ್ಟೆಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮೊಗ್ನಾ ಮೂಡಿ ಮೊಗ್ನಾಗಳ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಯೀಸ್ಪ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ

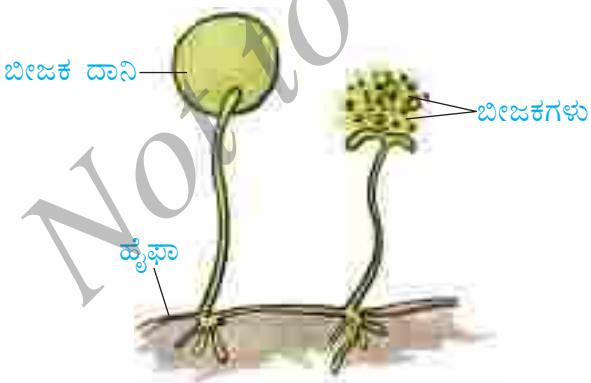
ನಿಂತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಅಂಟಾದ ಹಸಿರು ತೇಪೆ (patch) ಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇವು ಶೈವಲಗಳು (algae). ಪೋಡಕಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು ದೊರಕಿದಾಗ ಇವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ (fragmentation)

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಶೈವಲ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ತುಂಡುಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತುಂಡುಗಳು ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 12.6). ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರೆದು ಅಲ್ಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಇವು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಂದುತ್ತವೆ.

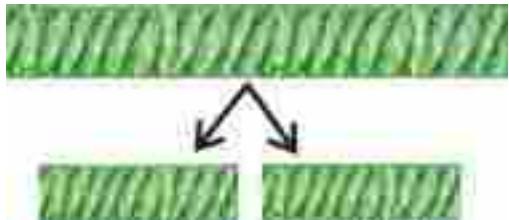
ಬೀಜಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜಕಗಳ (spores) ಮೂಲಕ ಒಂದು ಬ್ರೆಡ್ಜನ್ ಜೂರಿನ ಮೇಲೆ ಶಿಲೀಂದ್ರಪು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು 1ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಚಟುವಟಿಕೆ 1.2ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಬ್ರೆಡ್ಜನ್ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿಯ ಭಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ನಂತರ ಈ ಬೀಜಕಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹಗುರವಾಗಿ ಇರುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳು ಬಹಳ ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲವು.

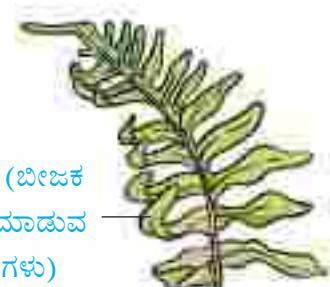
ಬೀಜಕಗಳು ಅಲ್ಲೇಂದಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾರಣಗಳು. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಆದ್ರ್ಯಾತೆಯಂತಹ ಅನಾನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕವು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚ/ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಬಹಳ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಬದುಕಬಲ್ಲವು. ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ದೊರಕಿದಾಗ ಬೀಜಕ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಹೊಸ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾವಸೆ (moss) ಮತ್ತು ಜರಿಗಿಡ (fern) ಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೂಡ (ಚಿತ್ರ 12.8) ಬೀಜಕಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 12.7 ಶಿಲೀಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ



ಚಿತ್ರ 12.6 ಸ್ಪೆರೋಗ್ನಾ ಎಂಬ ಶೈವಲದಲ್ಲಿ ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ



ಚಿತ್ರ 12.8 ಜರಿಗಿಡದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

12.2 ಲ್ಯಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

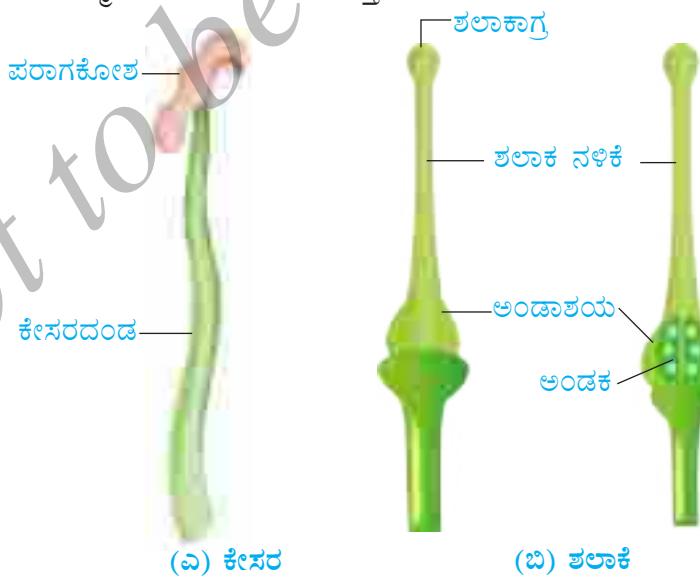
ಹೂವಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಮೊದಲು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಸಸ್ಯದ ಲ್ಯಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಭಾಗ ಹೂಗಳಿಂದು ನಿಮಗೆ ತೆಳಿದಿದೆ. ಕೇಸರಗಳು (stamens) ಪುರುಷ ಪ್ರಜನನ ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಶಲಾಕೆ (pistil) ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಜನನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12.9).

ಚಟುವಟಿಕೆ 12.4

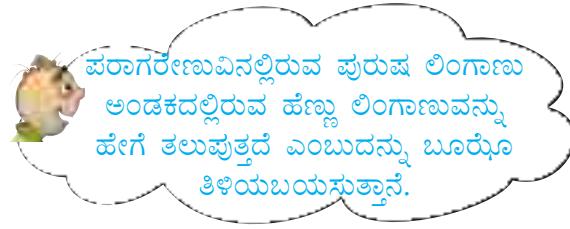
ಸಾಸಿವೆ/ದಾಸವಾಳ/ಪೆಟ್ಯೂನಿಯಾ ಹೂವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಪ್ರಜನನ (reproductive) ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೇರೆಗಳಿಸಿ. ಕೇಸರ ಹಾಗೂ ಶಲಾಕೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ.

ಕೇಸರ ಮತ್ತು ಶಲಾಕೆ-ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಹೂಗಳನ್ನು ಏಕಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳು (unisexual flowers) ಎನ್ನುವರು. ಕೇಸರ ಮತ್ತು ಶಲಾಕೆ ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಹೂಗಳನ್ನು ದ್ವಿಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳು (bisexual flowers) ಎನ್ನುವರು. ಜೋಳ, ಪಪ್ಪಾಯ ಮತ್ತು ಸೌತೆಕಾಯಿ - ಏಕಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಾಸಿವೆ, ಗುಲಾಬಿ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ಯೂನಿಯಾಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಏಕಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳು ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು.

ಪುಂಕೇಸರದ ಕೇಸರದಂಡ ಮತ್ತು ಪರಾಗಕೋಶವನ್ನು ಗುತ್ತಿಸಬಲ್ಲಿರ? [ಚಿತ್ರ 12.9 (ಎ)]. ಪರಾಗ ಕೋಶವು ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣು (male gamete) ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಶಲಾಕೆಯು ಶಲಾಕಾಗ್ರ, ಶಲಾಕನಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಡಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣು (female gamete) ಅಥವಾ ಅಂಡ (egg) ವು ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 12.9 (ಬಿ)]. ಲ್ಯಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಯುಗ್ಗಜ (zygote) ವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.9 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಭಾಗಗಳು



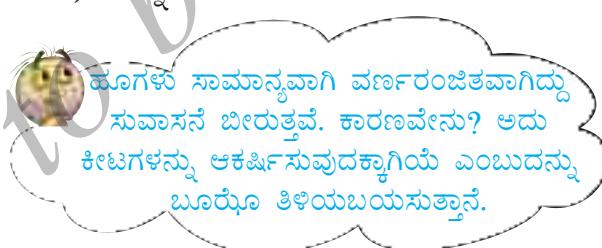
ಪರಾಗಸ್ವರ್ಥ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಅವು ಒಣಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಕಿಂಣ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚ/ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಹಸುರವಾಗಿದ್ದು ಗಳಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 12.10 ಹೊವಿನಲ್ಲಿ ಪರಾಗ ಸ್ವರ್ಥ

ಕೇಟಗಳು ಹೂಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ತಮ್ಮ ದೇಹದೊಂದಿಗೆ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯಿತ್ತವೆ. ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಹೊವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಬೀಳಬಹುದು. ಒಂದು ಹೊವಿನ ಕೇಸರದಿಂದ (ಪರಾಗಕೋಶದಿಂದ) ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಪರಾಗವು ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪರಾಗಸ್ವರ್ಥ (pollination) ಎನ್ನುವರು.

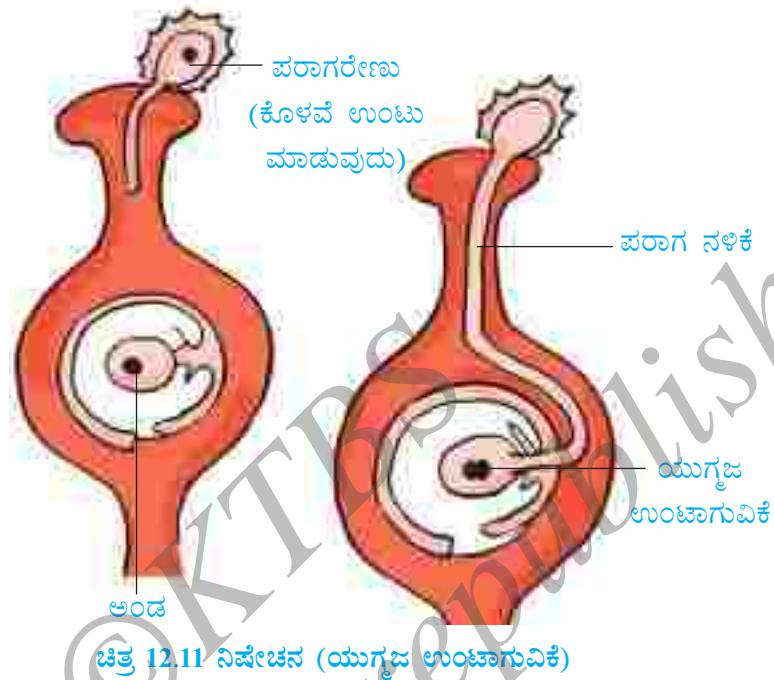


ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದೇ ಹೊವಿನ ಅಥವಾ ಅದೇ ಗಿಡದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಪರಾಗವು ಬೀಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸ್ವಕೋಯಿ ಪರಾಗಸ್ವರ್ಥ (self pollination) ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ಹೊವಿನ ಪರಾಗವು ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಬೇರೊಂದು ಗಿಡದ ಹೊವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪರಕೋಯಿ ಪರಾಗಸ್ವರ್ಥ (cross pollination) ಎನ್ನುವರು [ಚಿತ್ರ 12.10 (ಎ) ಮತ್ತು (ಬಿ)].

ನಿಷೇಷನ್

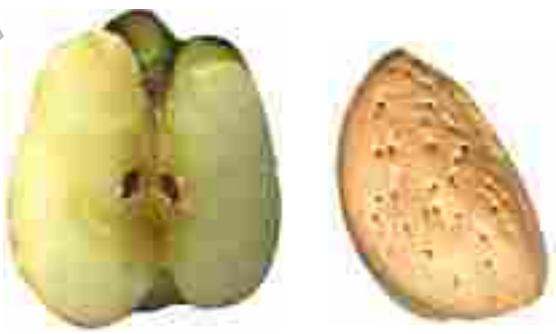
ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಉಂಟಾಗುವ ಕೋಶವನ್ನು ಯುಗ್ಂಡ ಎನ್ನುವರು.

ಯುಗ್ಗಾಜವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ನಿಷೇಚನ (fertilisation) ಎನ್ನಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 12.11). ಯುಗ್ಗಾಜವು ಮುಂದೆ ಭೂಣಾ (embryo) ವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.



12.3 ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೀಜ ಉಂಟಾಗುವುದು

ನಿಷೇಚನದ ನಂತರ, ಹೂವಿನ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಭಾಗಗಳು ಉದುರಿಹೋಗಿ ಅಂಡಾಶಯ ಹಣ್ಣಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಅಂಡಾಶಯವನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ಎನ್ನಲ್ಲಿ. ಬೀಜಗಳು ಅಂಡಕಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಬೀಜವು ಬೀಜಪೂರೆ ಎಂಬ ರಸ್ತೆಯಾ ಕವಚದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಭೂಣಾವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.12 (ಎ) ಸೇಬನ ಶೀಳಿಕೆ (ಬಿ) ಬಾದಾಮಿ

ಮಾವು, ಕಿತ್ತಳೆಯಂಥ ಹೆಣ್ಣುಗಳು ತಿರುಳುಳ್ಳವು ಹಾಗೂ ರಸಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಾದಾಮಿ, ವಾಲೋನಟ್/ಅಕ್ಕೋಟ್ನಂಥ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 12.12 (ಎ) ಮತ್ತು (ಬಿ)].

12.4 ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣ

ಬೀಜಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಗಿಡಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಹೊಲದಲ್ಲಿ

ಅಥವಾ ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿ ವಿಹಾರದ ನಂತರ, ನಿಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಬೀಜಗಳು, ಹಣ್ಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಅವು ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೀವು ಗಮನಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಿರೆ?

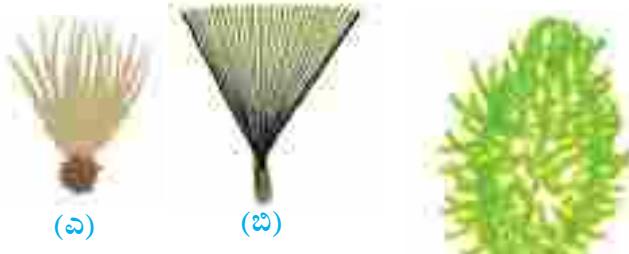
ಒಂದು ಗಿಡದ ಎಲ್ಲಾ ಬೀಜಗಳು ಒಂದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಉದುರಿ ಅಲ್ಲೇ ಬೆಳೆದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು, ನೀರು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ತೀವ್ರ ಪ್ರೇಪೋಟಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೀಜಗಳು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಗಿಡಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ. ಅಗತ್ಯ ಪೋಷಕಗಳಿಗಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಸಿಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರೇಪೋಟಿಯನ್ನು ಇದು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಸ್ಯವು ಹೊಸ ಹೊಸ ಆವಾಸಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಪ್ರಭೇದದ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ಚಾಚಿರುವ ಹೊರಪದರು ಇರುವ ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಮೇಪಲ್ ನ ಬೀಜಗಳು [ಚಿತ್ರ 12.13 (ಎ) ಮತ್ತು (ಬಿ)], ಮಲ್ಲಿನ ಹಗುರ ಬೀಜಗಳು, ಆಕ್ಸನ ರೋಮಭರಿತ ಬೀಜಗಳು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯ ರೋಮಭರಿತ ಹಣ್ಣು [ಚಿತ್ರ 12.14 (ಎ) ಮತ್ತು (ಬಿ)], ಗಾಳಿಗೆ ಬಹಳ ದೂರ ಚಡುರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನೀರಿನಿಂದ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಹಣ್ಣು ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ನಾರುಭರಿತ ಅಥವಾ ಮೃದುವಾದ ಹೊರಪದರದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಸಾಮಧ್ಯ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ. ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮೈಮೇಲೆ ಮುಳ್ಳು, ಕೊಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಕೊಂಡಿಯಂಥ ರಚನೆ ಇರುವಂಥ ಬೀಜಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾಂತಿಯಮ್ (ಚಿತ್ರ 12.15) ಮತ್ತು ಯುರೀನ.

ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಹಣ್ಣಗಳು ಇದ್ದಕ್ಕಿಂದಂತೆ ಸಿಡಿದು ಬೀಜಗಳನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪೋಷಕ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬಹು ದೂರಕ್ಕೆ ಬೀಜಗಳು ಚಡುರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹರಳು ಮತ್ತು ಕಣಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 12.13 (ಎ) ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು
(ಬಿ) ಮೇಪಲ್ ನ ಬೀಜಗಳು



ಚಿತ್ರ 12.14 (ಎ) ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯ
ರೋಮಭರಿತ ಹಣ್ಣು (ಬಿ) ಆಕ್ಸನ ರೋಮಭರಿತ ಬೀಜ



ಚಿತ್ರ 12.15 ಕಾಂತಿಯಮ್

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಅಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	ಹೈಫಾ	ಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ
ಮೊಗ್ನುವಿಕೆ	ಅಂಡಕ	ಬಿಇಕ
ಭೂಣ	ಪರಾಗರೇಣು	ಬಿಇಕ ದಾನಿ
ನಿಷೇಚನ	ಪರಾಗನಳಿಕೆ	ಕಾಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ
ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ	ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ	ಯುಗ್ಂಜ
ಲಿಂಗಾಣಿಗಳು	ಬಿಇ ಪ್ರಸರಣ	

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ತನ್ನದೇ ಜಾತಿಯ ಮರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ— ಅಲ್ಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ.
- ಅಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ, ಮೊಗ್ನುವಿಕೆ, ಬಿಇಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಂಥ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.
- ಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣಿ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣಿಗಳ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಾಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಎಲೆಗಳಂಥ ಕಾಯಿಕ ಸಸ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೊಸಸಸ್ಯಗಳು ಹಂಟುತ್ತವೆ.
- ಹೂವು ಸಸ್ಯದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.
- ಕೇವಲ ಕೇಸರ ಅಥವಾ ಶಲಾಕೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಆ ಹೂವು ಏಕಲಿಂಗಿ ಹಾವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ದ್ವಿಲಿಂಗ ಹೂವು ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು-ಎರಡೂ ಪ್ರಜನನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ಪರಾಗರೇಣುವಿನೊಳಗೆ ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣಿ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕದೊಳಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- ಒಂದು ಹೂವಿನ ಕೇಸರದಿಂದ ಅದೇ ಹೂವಿನ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದು ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪರಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಎನ್ನುವರು.
- ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳು: ಸ್ಪ್ರೆಕೆಯ ಮತ್ತು ಪರಕೆಯ ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ. ಸ್ಪ್ರೆಕೆಯ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೂವಿನ ಪರಾಗಕೊಂಡಿದೆ ಅದೇ ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪರಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪರಕೆಯ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೂವಿನ

ಪರಾಗಕೋಶದಿಂದ ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಬೇರೊಂದು ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪರಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

- ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಕೆಟಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ವರ್ವ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
 - ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಳುಗಳ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಣೇಚನ ಎನ್ನುವರು.
 - ಸಂಯೋಗಗೊಂಡ ಅಂಡವನ್ನು ಯುಗ್ರಾ ಎನ್ನುವರು. ಅದು ಭೂಳಿವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.
 - ಬಲಿತ ಅಂಡಾಶಯವೇ ಹೆಣ್ಣು. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭೂಳಿವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬೀಜವಾಗಿ ಅಂಡಕವು ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.
 - ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
 - ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- (i) ಒಂದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಸಿಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು
- (ii) ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು, ನೀರು ಮತ್ತು ವಿನಿಜಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇಪೋಟಿಯನ್ನು ತಡೆಯಲು
- (iii) ಹೊಸ ಆವಾಸಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಲು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಬಿಟ್ಟಿ ಜಾಗವನ್ನು ತುಂಬಿ :

 - (ಎ) ಪ್ರೋಫೆಕ್ಟ ಸಸ್ಯದ ಕಾಯಿಕ ಭಾಗದಿಂದ ಹೊಸ ಜೀವಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಬಿ) ಒಂದು ಹೊವು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಜನನ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಹೂವಿಗೆ _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಸಿ) ಒಂದು ಹೂವಿನ ಪರಾಗಕೋಶದಿಂದ ಅದೇ ಹೂವಿನ ಅಥವಾ ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಬೇರೊಂದು ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪರಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಡಿ) ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಳು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಳುವಿನ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಇ) ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣವು _____, _____ ಮತ್ತು _____ ಮೂಲಕ ಜರುಗುತ್ತದೆ.

2. ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ.
3. ಲ್ಯೂಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಿ? ವಿವರಿಸಿ.
4. ಲ್ಯೂಂಗಿಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ನಡುವೆ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
5. ಹೂವಿನ ಪ್ರಜನನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ.

6. ಸ್ವಕ್ಷೇಯ ಪರಾಗಸ್ವರ್ಶ ಹಾಗೂ ಪರಕ್ಷೇಯ ಪರಾಗಸ್ವರ್ಶದ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
7. ಹೊಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷೇಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ?
8. ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣವಾಗುವ ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
9. ಕಾಲಂ – I ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಾಲಂ – II ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಕ್ತ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ :

ಕಾಲಂ – I

- (ಎ) ಮೋಗ್ನಿ
- (ಬಿ) ಕಣ್ಣಿಗಳು
- (ಸಿ) ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ
- (ಡಿ) ಬೀಜರಕ್ಕೆಗಳು
- (ಇ) ಬೀಜಕಗಳು

ಕಾಲಂ – II

- (i) ಮೇಪಲ್
- (ii) ಸೈಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್
- (iii) ಯೀಸ್ಟ್
- (iv) ಬೆಡ್ಡಿನ ಶಿಲೀಂದ್ರ
- (v) ಆಲಾಗಡ್ಡೆ
- (vi) ಗುಲಾಬಿ

10. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು (✓) ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ
- (ಎ) ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಜನನ ಭಾಗ
 - (i) ಎಲೆ
 - (ii) ಕಾಂಡ
 - (iii) ಬೇರು
 - (iv) ಹೊವು
- (ಬಿ) ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಳು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಳು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೀಗೆನ್ನುವರು.
 - (i) ನಿಷೇಚನ
 - (ii) ಪರಾಗಸ್ವರ್ಶ
 - (iii) ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ
 - (iv) ಬೀಜ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ
- (ಸಿ) ಬಲಿತ ಅಂಡಾಶಯವು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.
 - (i) ಬೀಜ
 - (ii) ಕೇಸರ
 - (iii) ಶಲಾಕೆ
 - (iv) ಹೆಣ್ಣು
- (ಡಿ) ಇದು ಬೀಜಕವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಜೀವಿ
 - (i) ಗುಲಾಬಿ
 - (ii) ಬೆಡ್ಡಿನ ಶಿಲೀಂದ್ರ
 - (iii) ಆಲಾಗಡ್ಡೆ
 - (iv) ಶುಂಠಿ

(ಇ) ಬ್ರಯೋಫಿಲ್ಲಮ್ ಇದರ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

(i) ಕಾಂಡ

(ii) ಎಲೆಗಳು

(iii) ಬೇರುಗಳು

(iv) ಹೊ

ವಿಶ್ವರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಕ್ಯಾಕ್ಸ್‌ ಗಿಡದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ಸ್ವಂತ ಕ್ಯಾಕ್ಸ್‌ ತೈಳಿವನ್ನು ಮಾಡಿ. ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಒಂದೇ ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ.
2. ಹಣ್ಣಿನ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸ್ಥಳೀಯ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹಲವು ವಿಧಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೊಮ್ಯಾಟೊ ಮತ್ತು ಸೌತೆಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. (ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ತರಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆಯಾದರೂ ಅವು ನಿಜವಾಗಿ ಹಣ್ಣುಗಳು.) ವಿಭಿನ್ನ ಹಣ್ಣುಗಳ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿ. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೀಳಿ ಒಳಗಿರುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಹಣ್ಣಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವಿಶೇಷತೆ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಹುಡುಕಿ. ಗ್ರಂಥಾಲಯಕ್ಕೂ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕಲಿಯಬಹುದು.
3. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಹಣ್ಣು ಕೊಡುವ ಹತ್ತು ಗಿಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಬಹಳಷ್ಟು ತರಕಾರಿಗಳು ಕೊಡಾ ಸಸ್ಯದ ಹಣ್ಣಿಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಶೀಕ್ಕರು, ಪೋಷಕರು, ಕೃಷಿಕರು, ಹಣ್ಣು ಬೆಳೆಗಾರರು ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ತಜ್ಜೀರ್ಣ (ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೆ) ಬಳಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಕೋಷಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಿರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿ.

ಕ್ರ. ಸಂ	ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡದ ಹೆಸರು	ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣ ಮಾಡ್ಯಮ	ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಬೀಜದ ಭಾಗ
1.			
2.			
3.			

4. ಅಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಯು ಪೋಷಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಅಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹತ್ತು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಪೋಷಕ ಮಾಧ್ಯಮ (culture dish) ದಲ್ಲಿ ಆ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾ ಹಾಕಿ. ಒಂದೇ ಪೋಷಕ ಜೀವಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜೀವಿ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ತದ್ವಾಪಿ (clone) ಗಳು ಎನ್ನುವರು.





13 ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

ನನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಚಲನೆಯು ಸರಳ ರೇಖಾಗತವಾಗಿರಬಹುದು, ವೃತ್ತೀಯ ಅಥವಾ ಆವರ್ತನೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಈ ಮೂರು ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರ?

ಕೋಷ್ಟಕ 13.1 ರಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 13.1 ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಚಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು	ಚಲನೆಯ ವಿಧಗಳು ಸರಳರೇಖಾಗತ/ವೃತ್ತೀಯ/ಆವರ್ತನೆ
ಸೈನಿಕರ ಪಥಸಂಚಲನ	
ನೇರ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಿನ ಗಾಡಿಯ ಚಲನೆ	
ಸ್ವಧೀನಯಲ್ಲಿ ಓಟಗಾರನ ಕೈಗಳ ಚಲನೆ	
ಬೈಸಿಕಲ್‌ನ ಪೆಡಲ್‌ಗಳ ಚಲನೆ	
ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆ	
ಉಯ್ಯಾಲೆಯ ಚಲನೆ	
ಲೋಲಕದ ಚಲನೆ	

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯು ನಿರ್ಧಾನವಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯು ವೇಗವಾಗಿರುವುದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ.

13.1 ನಿರ್ಧಾನ ಅಥವಾ ವೇಗ

ಕೆಲವು ವಾಹನಗಳು ಬೇರೆ ವಾಹನಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದೇ ವಾಹನ ಕೂಡ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಅಥವಾ ನಿರ್ಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಹುದು. ನೇರಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಹತ್ತು ಕಾಯ (object) ಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಇವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೇಗ ಅಥವಾ ನಿರ್ಧಾನ ಎಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡಿ. ಯಾವ ಕಾಯವು ನಿರ್ಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಹೇಗೆ ತೀವ್ರಾನಿಸುವಿರಿ?

ವಾಹನಗಳು ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಾಹನ ಬೇರೆ ವಾಹನಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.1

ಚಿತ್ರ 13.1ನ್ನು ನೋಡಿ. ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ವಾಹನಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಚಿತ್ರ 13.2ನ್ನು ನೋಡಿ ಸ್ಪಳ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಾಹನಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಏಕೆಸಿ, ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 13.1 ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳು



ಚಿತ್ರ 13.2 ಚಿತ್ರ 13.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವಾಹನಗಳು. ಸ್ಪಳ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ

ಎಲ್ಲಾ ವಾಹನಗಳಿಗಂತ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನ ಯಾವುದು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ವಾಹನಗಳಿಗಂತ ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಯಾವುದು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ?

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಗಳು ಚಲಿಸಿದ ದೂರದಿಂದ ಯಾವುದು ವೇಗವಾಗಿ ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತೀಮಾರ್ಗನಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಸ್ ನಿಲ್ಲಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸ್ವೇಂತನನ್ನು ಬೀಳೊಕ್ಕಿಡಲು ಹೋಗಿರುವಿರೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಲು ಆರಂಭವಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ಬಹುಶಃ ನೀವೂ ನಿಮ್ಮ ಬ್ಯಾಸಿಕಲ್ ಶ್ರೇಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಐದು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ನೀವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ, ಬಸ್ಸು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಬಸ್ಸು ಬ್ಯಾಸಿಕಲ್ ಗಿಂತಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಿರ?

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನದ ಜವ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. 100 ಮೀಟರ್ ಓಟದ ಸ್ಥಿರತ್ವಯಲ್ಲಿ ಯಾರ ಜವ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ತೀಮಾರ್ಗನಿಸುವುದು ಸುಲಭ. 100 ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡವರೇ ಹೆಚ್ಚು ಜವವನ್ನು ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ.

13.2 ಜವ

ವೇಗ ಎಂಬ ಶब್ದ ನಿಮಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಿರಬಹುದು. ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವೇಗ ಎಂಬುದು ನಿಗದಿತ ದೂರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವುದನ್ನು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ದೂರವನ್ನು ನಿಗದಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವೇಗವಾದುದ್ದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಸ್ಸಿಗಳು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ತೀಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಅಪ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ವೇಗವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾಯವು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಆ ಕಾಯದ ಜವ (speed) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ಕಾರು 50km/h ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಿದಾಗ ಅದು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 50km ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಒಂದು ಕಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದರೆ, ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಇದು ನಿರ್ಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿ ನಂತರ ಜವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದಧರ್ಶ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರು ಗಂಟೆಗೆ 50km ಜವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರು ಏಕರೂಪದ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂಬೆಂದು ನಾವು ಆಲೋಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರಿನ ಜವ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಾರಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ. ಈ ಪ್ರಸ್ತಾಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸರಾಸರಿ ಜವಕ್ಕೆ, ಜವ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸೋಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜವ ಎಂಬುದು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ ಆದ್ದರಿಂದ,

$$\text{ಜವ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಕಾಲದದವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಅಪರೂಪ. ಸರಳರೇಖಾಗತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಜವವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ (non-uniform motion) ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಸರಳರೇಖಾಗತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ಏಕರೂಪದ ಚಲನೆ (uniform motion) ಎನ್ನುವರು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯವನ್ನು ನಾವು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕಲಿತ್ತಿರುವರಿ. ಆದರೆ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಈಗ ನಾವು ತೀಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

13.3 ಕಾಲದ ಅಳತೆ

ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಗಡಿಯಾರ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ದಿನದ ಸಮಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಿ ಹಾಕುವರಿ? ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ಕೇವಲ ನೆರಳನ್ನು ನೋಡಿ ದಿನದ ಅಂದಾಜು ಸಮಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನಿಸಿದೆಯೆ?

ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಅಥವಾ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ?

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಹಲವು ಫಟನೆಗಳು ನಿಗದಿತ ಕಾಲಾವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ತಾವೇ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಮುಂಜಾನೆ ಸೂರ್ಯೋದಯ

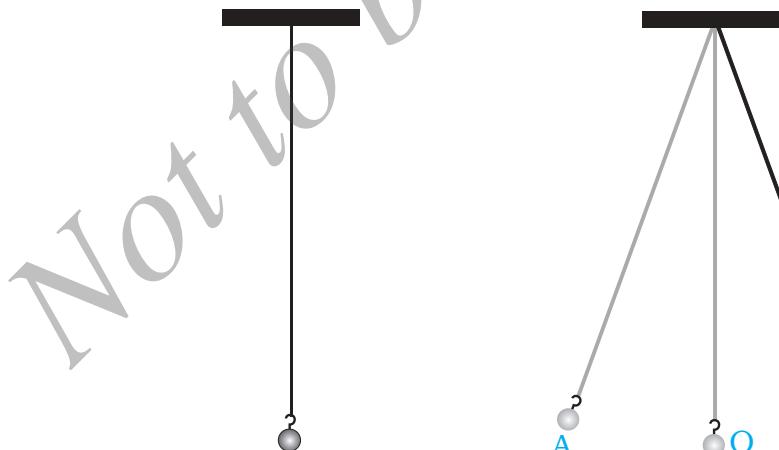
ಅಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಒಂದು ಸೂರ್ಯೋದಯದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸೂರ್ಯೋದಯದ ನಡುವಳಿ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಒಂದು ದಿನ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಅದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯವರೆಗೆ ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಎಂದು ಅಳತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಭೂಮಿಯ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಂದು ಪೂರ್ವ ಪರಿಭೂಮಣಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಎಂದು ನಿರ್ದಿಸಲಾಯಿತು.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯ ಕಾಲಾವಧಿಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗಡಿಯಾರಗಳು ಅಥವಾ ಕೈ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನಗಳು. ಗಡಿಯಾರಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳು ಕಾಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ನಿಮಗೆ ಕುಶಾಪಲವಿದೆಯೇ?

ಗಡಿಯಾರಗಳ ಕಾರ್ಯ ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಆವರ್ತಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸರಳ ಲೋಲಕ (simple pendulum)ದ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತ ಆವರ್ತಕ ಚಲನೆ.



(ಎ) ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರ (ಬಿ) ಮೇಜಿನ ಗಡಿಯಾರ (ಸಿ) ಡಿಜಿಟಲ್ ಗಡಿಯಾರ
ಚಿತ್ರ 13.3 ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಡಿಯಾರಗಳು



ಚಿತ್ರ 13.4 (ಎ) ಸರಳ ಲೋಲಕ

ಚಿತ್ರ 13.4 (ಬಿ) ಅಂದೋಲನದಲ್ಲಿರುವ ಸರಳಲೋಲಕದ ಗುಂಡಿನ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳು

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

ಅಧಾರಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಾರದಿಂದ ತೊಗುಬಿಟ್ಟ ಲೋಹದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಂಡು ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡನ್ನು ಸರಳ ಲೋಲಕವು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ [ಚಿತ್ರ 13.4(ಎ)]. ಈ ಲೋಹದ ಗುಂಡನ್ನು ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು (bob) ಎನ್ನುವರು.

ಚಿತ್ರ 13.4 (ಎ) ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸರಳ ಲೋಲಕವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲೋಹದ ಗುಂಡನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಸ್ಪೃಪ್ತ ಎಳೆದು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಇದು ಅತ್ಯ-ಇತ್ತ ತೂಗಾಡುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 13.4 (ಬಿ)]. ಸರಳ ಲೋಲಕವು ಅತ್ಯ-ಇತ್ತ ಚಲಿಸುವುದು ಆವರ್ತಕ (periodic) ಅಥವಾ ಅಂದೋಲನ (oscillatory) ಚಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ತನ್ನ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ಸ್ಥಾನ **O** ಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಸ್ಥಾನ **A** ಮತ್ತು **B** ವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ಪ್ರವಾಸಿ ಸ್ಥಾನ **O** ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ ಒಂದು ಆಂದೋಲನ ಪೂರ್ಣವಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ಒಂದು ತುದಿ **A** ಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿ **B** ವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತೆ **A** ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗಲೂ ಒಂದು ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಅದರ ಆವರ್ತನಾವಧಿ (time period) ಎನ್ನುವರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.2

ಚಿತ್ರ 13.4 (ಎ) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಒಂದು ದಾರ ಅಥವಾ ತಂತ್ಯಿಯಿಂದ ಒಂದು ಸರಳ ಲೋಲಕವನ್ನು ತೆಯಾರಿಸಿ. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಘ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಗುಂಡಿನ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಹಿಂಬದಿಯ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿ.

ಸರಳ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಒಂದು ಸ್ಟ್ರೋವಾಚ್ (stop watch) ಬೇಕು. ಸ್ಟ್ರೋವಾಚ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಗಡಿಯಾರ ಅಥವಾ ಕೈಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಒಳಸುಬಹುದು.

ಸರಳಲೋಲಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಲೋಹದ ಗುಂಡನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಎಳೆದು ತನ್ನಿಂದ. ಈ ರೀತಿ ಸಾಫ್ತಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವಾಗ ದಾರ ಬಿಗಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ ಲೋಲಕದ ಗುಂಡನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಬಿಡಿ. ಆದರೆ ಗುಂಡನ್ನು ತಳ್ಳಬಾರದೆಂದು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಗುಂಡು ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗಡಿಯಾರದ ಸಮಯವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲು ಗುಂಡು ಒಂದು ಬದಿಯ ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಮಯವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 20 ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಗುಂಡು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ, ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.2ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ. ಮೊದಲ ಏಕ್ಷಣೆಯ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಷಣೆಯು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. 20 ಆಂದೋಲನಗಳಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು 20 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ, ಒಂದು ಆಂದೋಲನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ ಅಥವಾ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

ಕೋಣ್ಣಕ 13.2 ಸರಳ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿ

ಲೋಲಕದ ದಾರದ ಉದ್ದ = 100 cm

ಕ್ರ.ಸಂ	20 ಅಂದೋಲನಗಳಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ (S)	ಆವರ್ತನಾವಧಿ (S)
1	42	2.1
2		
3		

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ? ಲೋಲಕದ ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಿಟದಲ್ಲಿನ ಸ್ಪ್ಲಾಪದಲಾವಣೆಯು ಆವರ್ತನಾವಧಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಬಹುಪಾಲು ಗಡಿಯಾರ ಅಥವಾ ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

ಈ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಕ್ವಾರ್ಟ್ (quartz) ಗಡಿಯಾರಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗಿಂತ ಈ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖಿರವಾಗಿ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎಂಬ ಅನ್ನೇಷಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಕಥೆ ಇದೆ. ಹೆಸರಾಂತ ವಿಜಾನಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ (ಕ್ರ.ಶ.1564–1642) ಇವರ ಹೆಸರನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಚೆಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ಭಾವಣೆಯಿಂದ ಸರಪಳಿಯೋಂದಿಗೆ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ದೀಪವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಗೆ ತೂಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಆ ದೀಪವು ಒಂದು ಅಂದೋಲನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತನ್ನ ನಾಡಿಮಿಡಿತಗಳನ್ನು ಎಳಿಸಿಕೊಂಡು ಆಶ್ಚರ್ಯಜಕ್ಕಿರಾದರು. ಅವರು ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಸಲು ಅನೇಕ ಲೋಲಕಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ನಿಗದಿತ ಉದ್ದದ ಲೋಲಕವು ತನ್ನ ಒಂದು ಅಂದೋಲನಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ಲೋಲಕದ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ನಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದ ಕೇಲಿಸುತ್ತಿನ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳು ಈ ಲೋಲಕದ ಗಡಿಯಾರದ ಪರಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡರಿಗಳು.

ಕಾಲ ಮತ್ತು ಜವದ ಮಾನಗಳು

ಕಾಲದ ಮಾನ ಸೆಕೆಂಡ್. ಇದರ ಸಂಕೇತ S. ಕಾಲದ ವಿಸ್ತೃತ ಏಕಮಾನಗಳು ನಿಮಿಷ (min) ಮತ್ತು ಗಂಟೆ (h). ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂಡು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಜವದ ಮೂಲಮಾನ ಯಾವುದು?

ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ

ಜವ = $\frac{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}$, ಆದ್ದರಿಂದ ಜವದ ಏಕಮಾನ m/s. ಇದನ್ನು m/min ಅಥವಾ km/h ಎಂಬ ಇತರೆ ಏಕಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

51

ಎಲ್ಲಾ ಏಕಮಾನಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಏಕವಚನದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದು ನೀವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 50km ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕೆ ಹೊರತು 50kms ಎಂದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 8cm ಹೊರತು 8cms ಅಲ್ಲ.

ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಎಪ್ಪು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎಪ್ಪು ಗಂಟೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಬೂರ್ಣೂನ ಕುಶೂಹಲ. ನೀವು ಇವನಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರ?

ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಷಂತೆ ಕಾಲದ ವಿವಿಧ ಮಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಗಂಟೆಗಳು ಅಥವಾ ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿಮ್ಮ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ನೀವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಜಾಣತನವಲ್ಲ.

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಾಲಾವಧಿ ಎಪ್ಪು ಚಿಕ್ಕದು ಅಥವಾ ಎಪ್ಪು ದೊಡ್ಡದು? “ಎರಡುಸಾವಿರದ ಒಂದು” ಎಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಉಚ್ಚರಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸುಮಾರು ಸಮಯ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್. “ಎರಡುಸಾವಿರದ ಒಂದರಿಂದ ಎರಡುಸಾವಿರದ ಹತರವರೆಗೆ” ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಎಣಿಸಿ, ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ವಿಶ್ವಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವಯಸ್ಸನ ನಾಡಿಯು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 72 ಬಾರಿ ಅಂದರೆ 10 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 12 ಬಾರಿ ಮಾಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ದರವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಬಹುದಾದ ಸಮಯದ ಕನಿಷ್ಠ ಅವಧಿ ಸೆಕೆಂಡ್. ಆದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಕಾಲಾವಧಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲ ವಿಶೇಷ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಈಗ ಲಭ್ಯವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಗಡಿಯಾರಗಳು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಮಿಲಿಯನ್‌ನ ಒಂದನೇ ಭಾಗ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಬಿಲಿಯನ್‌ನ ಒಂದನೇ ಭಾಗವನ್ನೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ನೀವು ಮೃಕ್ಕೋಸೆಕೆಂಡ್ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೋಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಮೃಕ್ಕೋ ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಮಿಲಿಯನ್‌ನ ಒಂದನೇ ಭಾಗ. ಒಂದು ನ್ಯಾನೋ ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಬಿಲಿಯನ್‌ನ ಒಂದನೇ ಭಾಗ. ಇಂತಹ ಅಲ್ಲ ಕಾಲಾವಧಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ವ್ಯೇಚ್ಚಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಳಸುವರು. ಕ್ರೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡನ ಹತ್ತನೇ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ನೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತೀರ್ಕವಾಗಿ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಫಟನೆಗಳನ್ನು ಶತಮಾನಗಳು ಅಥವಾ ಸಹಸ್ರಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯಾತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ವಯೋಮಾನವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು. ನಾವು ಬಳಸುವ ಕಾಲಾವಧಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರ?

ರೋಲಕದ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗುವ ಮೊದಲು ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರ (sundial), ಜಲಗಡಿಯಾರ (water clock), ಮರಳು ಗಡಿಯಾರ (sand clock)

ಮುಂತಾದವು ಅಂತಹ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಾಧನಗಳ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 13.5).

13.4 ಜವದ ಅಳತೆ

ಕಾಲ ಮತ್ತು ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಕಲಿತ ನಂತರ ಒಂದು ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ನೀವು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡಿನ ಜವವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.3

ಸೀಮೆಸ್ಟ್ರಾಧ ಪ್ರಾದಿ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣಾದಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಏಳೆಯಿರಿ. 1 ರಿಂದ 2 m ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಒಬ್ಬ ಸ್ವೇಹಿತನನ್ನು ನಿಲ್ಲಲು ಹೇಳಿ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾದ ನೇರದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಉರುಳಿ ಬಿಡಲು ಹೇಳಿ. ಚೆಂಡು ಗೆರೆಯನ್ನು ದಾಟಿದಾಗ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಸಮಯವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 13.6). ಚೆಂಡು ವಿಶ್ವಾಂತ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವೆಷ್ಟು?



(ಎ) ದೇಹಲೀಯ ಜಂತರ್ ಮಂತರ್ನನ ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರ



(ಬಿ) ಮರಳು ಗಡಿಯಾರ



(ಸಿ) ಜಲಗಡಿಯಾರ

ಚಿತ್ರ 13.5 ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಾಧನಗಳು



ಚಿತ್ರ 13.6 ಚೆಂಡಿನ ಜವವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

ಚೆಂಡು ಗೆರೆಯನ್ನು ದಾಟಿದ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವಳಿ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಅಳತೆಯ ಟೀಪನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಣರಾವತೀಸಲಿ. ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.3 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಾಖಲೆಯಿಂದ ಚೆಂಡಿನ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 13.3 ಚೆಂಡು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರು	ಚೆಂಡು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ (m)	ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ (s)	ಜವ = ದೂರ/ಕಾಲ (m/s)

ನಿಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯ ಜವವನ್ನು ಬೇರೆಯವರು ನಡೆಯುವ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಲು ಇಚ್ಛಿಸುವಿರೆ? ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಗೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಂತರ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಆ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ ನಿಮ್ಮ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಬಹುದು. ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾರು ಹೆಚ್ಚು ಜವದೊಂದಿಗೆ ನಡೆಯಬಲ್ಲರು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಹೂತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳ ಜವವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.4 ರಲ್ಲಿ km/h ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಜವವನ್ನು m/s ನಲ್ಲಿ ನೀವೇ ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಬಹುದು.

ಭೂಕೆಕ್ಕಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು $8\ km/s$ ವರೆಗೆ ಜವವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಆಮೆ ಕೇವಲ ಸುಮಾರು $8\ cm/s$ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಆಮೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ರಾಕೆಟ್ ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದೆಂದು ನೀವು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕುವಿರೆ?

ಒಂದು ಕಾಯಿದ ಜವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ನಿಗದಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಜವವನ್ನು ಕಾಲದಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದ,

$$\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ} = \text{ಜವ} \times \text{ಕಾಲ}.$$

ನಿಗದಿತ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

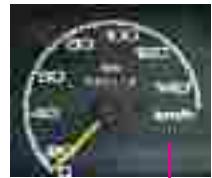
$$\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ} = \text{ದೂರ}/\text{ಜವ}$$

ಕೋಷ್ಟಕ 13.4 ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಲನೆಯ ಜವದ ಗರಿಷ್ಟ ಮಿತಿ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹೆಸರು	ಜವ km/h ನಲ್ಲಿ	ಜವ m/s ನಲ್ಲಿ
1.	ಗಿಡುಗ	320	$\frac{320 \times 1000}{60 \times 60}$
2.	ಚಿರತೆ	112	
3.	ನೀಲಿಮೀನು	40–46	
4.	ಮೊಲ	56	
5.	ಅಣಿಲು	19	
6.	ಮನೆಯ ಇಲಿ	11	
7.	ಮನುಷ್ಯ	40	
8.	ದೃತ್ಯೆ ಆಮೆ	0.27	
9.	ಬಸವನಹುಳು	0.05	



ಸ್ವಾರ್ಥರ್ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರ್ ಸೈಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾಪಕವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಕಾರು, ಬಸ್ಸು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಾಹನಗಳ ಮುಂದಲಗೆ (dashboard) ಮೇಲೆಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಜಿತ್ತೆ 13.7 ರಲ್ಲಿ ಕಾರಿನ ಮುಂದಲಗೆಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ km/h ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ ಇದನ್ನು ವೇಗಮಾಪಕ (speedometer) ಎನ್ನುವರು.



ಚಿತ್ರ 13.7 ಕಾರಿನ ಮುಂದಲಗೆ

ಇದು ಕಾರಿನ ಜವವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ km/h ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಪಕವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಪಕವನ್ನು ದೂರಮಾಪಕ (odometer) ಎನ್ನುವರು.

ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಸಂಚಾರ ಹೋಗುವಾಗ ಪ್ರಯಾಣದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಪ್ರತಿ 30 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೂಮ್ಮೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬಸ್ಸಿನ ದೂರಮಾಪಕದಿಂದ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪಹೇಲಿ ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಿದಳು. ನಂತರ ಅವಳು ಬರೆದುಕೊಂಡ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.5ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದಳು.

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

ಹೊರಸಂಚಾರದ ಸ್ಥಳವು ಶಾಲೆಯಿಂದ ಎಪ್ಪು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಿರ? ಬಸ್ಸಿನ ಜವವನ್ನು ನೀವು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಲ್ಲಿರ? ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 9:45 ರವರೆಗೆ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಪಹೇಲಿ ಹೇಳಬಲ್ಲಿ ಎಂದು ಬಂತ್ರೂ ಕೇಳಿದನು. ಇವನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಪಹೇಲಿಯ ಬಳಿ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಇಬ್ಬರೂ ಅವರ ಶಿಕ್ಷಕರ ಬಳಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಅವರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ದೂರ-ಕಾಲ ನ್ಯಾಕ್ ರಚಿಸುವುದು ಒಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದು ಹೇಳಿದರು. ಅಂತಹ ನ್ಯಾಕ್ ಯನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

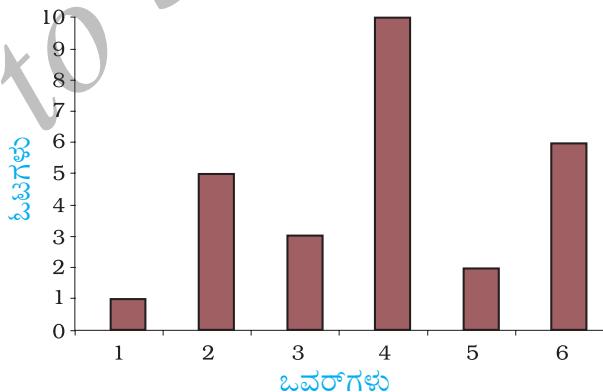
13.5 ದೂರ - ಕಾಲ ನ್ಯಾಕ್

ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳು, ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳು ಮುಂತಾದವು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಸಲು ವಿವಿಧ ನ್ಯಾಕ್ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 13.5 ಪ್ರಯಾಣದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೂರಮಾಪಕದ ಅಳತೆಗಳು

ಸಮಯ (ಬೆಳಿಗ್)	ದೂರ ಮಾಪಕದ ಅಳತೆಗಳು	ಆರಂಭದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ
8:00	36540 km	0 km
8:30	36560 km	20 km
9:00	36580 km	40 km
9:30	36600 km	60 km
10:00	36620 km	80 km

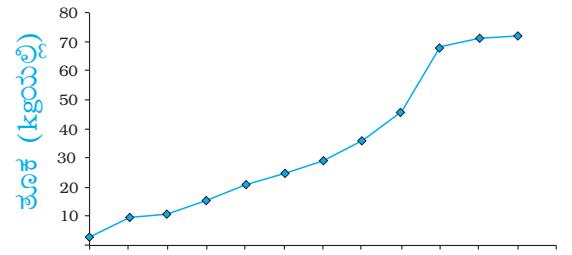
ಚಿತ್ರ 13.8 ರ ನ್ಯಾಕ್ ಯನ್ನು ಕಂಬನಕ್ಕೆ (bar graph) ಎನ್ನುವರು. ನ್ಯಾಕ್ ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧ ಪೈ-ನ್ಯಾಕ್ (pie chart) (ಚಿತ್ರ 13.9). ಚಿತ್ರ 13.10 ರೇಖಾನ್ಯಾಕ್ಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ದೂರ - ಕಾಲ ನ್ಯಾಕ್ ಒಂದು ರೇಖಾನ್ಯಾಕ್. ಈ ನ್ಯಾಕ್ ರಚಿಸಲು ನಾವು ಕಲಿಯೋಣ.



ಚಿತ್ರ 13.8 ಕ್ರಿಕೆಟ್ ತಂಡ ಪ್ರತಿ ಓವರ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಪಂಟಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕಂಬನಕ್ಕೆ



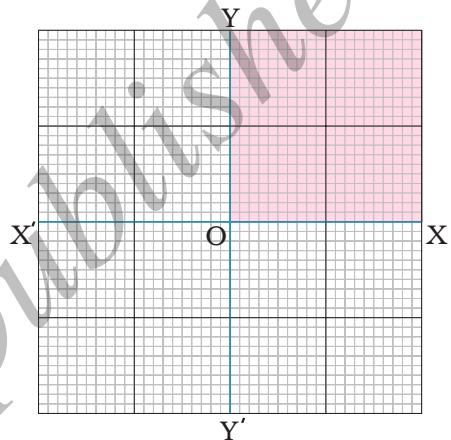
ಚಿತ್ರ 13.9 ಗಾಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪೈ-ನಕ್ಷೆ



ಚಿತ್ರ 13.10 ವಯಸ್ಸಿಗೆ ತಕ್ಷಣತೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶೋಕದ ಬದಲಾವಣೆ ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆ

ಒಂದು ಗ್ರಾಹ ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚಿತ್ರ 13.11 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಸಮತಲರೇವೆ XOX' ನ್ನು X - ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು ಲಂಬರೇವೆ YOY' ನ್ನು Y - ಅಕ್ಷ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. XOX' ಮತ್ತು YOY' ಅಕ್ಷಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಟೇಂಡಿಸುವ ಬಿಂದುವೇ ಮೂಲಬಿಂದು O. ನಕ್ಷೆಯ ಈ ಎರಡೂ ಅಕ್ಷಗಳು ತಾವು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಎರಡು ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. X - ಅಕ್ಷದ OX ಮತ್ತು Y - ಅಕ್ಷದ OYಗಳು ಪರಿಮಾಣಗಳ ಧನಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಧನಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 13.11 ರ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮಸುಕಾದ ಭಾಗ (shaded part) ವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ಕಾರು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.6 ರಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಬೂರ್ಣೂ ಮತ್ತು ಪಹೇಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.



ಚಿತ್ರ 13.11 ಗ್ರಾಹ ಹಾಳೆಯ X - ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು Y - ಅಕ್ಷ

ಕೋಷ್ಟಕ 13.6 ಕಾರಿನ ಚಲನೆ

ಕ್ರ.ಸಂ	ಕಾಲ(min)	ದೂರ (km)
1.	0	0
2.	1	1
3.	2	2
4.	3	3
5.	4	4
6.	5	5

ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

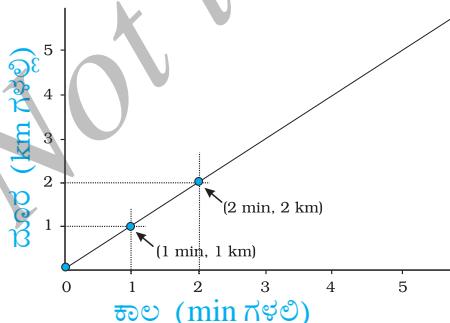
ಕೆಳಕಂಡ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ನೀವು ನಕ್ಷೆ ರಚಿಸಬಹುದು.

- ಚಿತ್ರ 13.11 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಅಕ್ಷಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಎರಡು ಲಂಬರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳ್ಳಿಯಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು OX ಮತ್ತು OY ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.
- X - ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು Y - ಅಕ್ಷಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬೇಕಾದ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಈ ನಕ್ಷೆಯ X - ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು Y - ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.
- ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ದೂರ ಮತ್ತು ಕಾಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿ. ಕಾರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಕ್ಷೆಯ ಅಳತೆ;

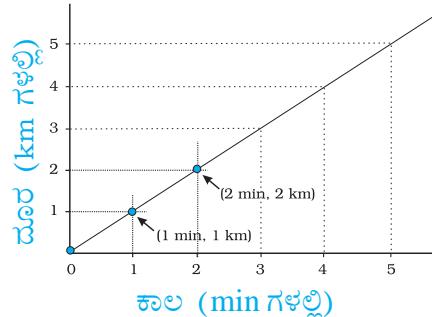
ಕಾಲ : 1 min = 1cm

ದೂರ: 1 km = 1 cm ಆಗಿರಲಿ.

- ನೀವು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗೆ ಅನುಗ್ರಾವಾಗಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು ದೂರದ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿಗದಿತ ಅಕ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ. ಕಾರು ಚಲಿಸುವ ದೂರವನ್ನು X - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮೂಲ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ 1 min, 2 min..... ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿ Y - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1 km, 2 km..... ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 13.12).
- ಈಗ ನೀವು ದೂರ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ. ಕೋಷ್ಟಕ 13.6ರ ಕ್ರ.ಸಂ 1ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಅಳತೆಯು 0 min ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ಕೂಡ ಶೂನ್ಯ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕ ಬಿಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಬಿಂದುವೇ ಆಗಿದೆ. 1 ನಿಮಿಷದ ನಂತರ ಕಾರು 1 km ಚಲಿಸಿದೆ. ಇದರ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು X - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1 ನಿಮಿಷವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ Y - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳ್ಳಿಯಿರಿ. ನಂತರ Y - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1km ನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ X - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳ್ಳಿಯಿರಿ. ಈ ಎರಡೂ ರೇಖೆಗಳ ಓದನ ಬಿಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 13.12). ಇದೇ ರೀತಿ ಏವಿಧ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ.

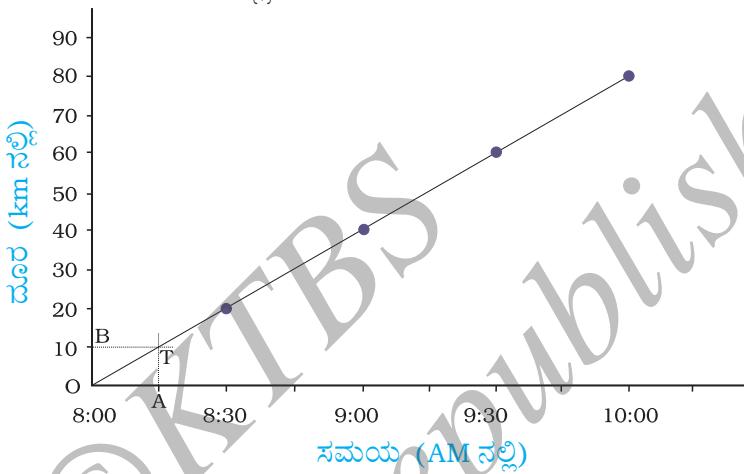


ಚಿತ್ರ 13.12 ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವುದು



ಚಿತ್ರ 13.13 ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವುದು

- ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾರಿನ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.12 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- ಚಿತ್ರ 13.13 ರಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಇದು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಕಾರಿನ ಚಲನೆಯ ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ.
- ದೂರ - ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಕಾಯವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾಯದ ಜವವು ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನಕ್ಷೆಯು ಬೇರೆ ಯಾವುದೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಾದರು ಇರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 13.14 ಬ್ರಹ್ಮ ಚಲನೆಯ ದೂರ - ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಕ್ಷೆ ರಚನೆಗೆ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡುವುದು ಚಿತ್ರ 13.12 ಮತ್ತು 13.13ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ನಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು X - ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು Y - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಅವಳ ಸ್ವೇಂಹಿತರನ್ನು ಹೊರಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ದಿದ್ದ ಬಸ್ಸನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪರಿಗಳಿಸೋಣ. ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 13.5 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ 80 km . ನಾವು $1\text{ km} = 1\text{ cm}$ ಅಳತೆಯನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, 80 cm ಉದ್ದದ ಅಕ್ಷವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಪುಟದ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ $10\text{ km} = 1\text{ cm}$ ಆದರೆ ಅಕ್ಷದ ಉದ್ದ ಕೇವಲ 8 cm ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಅಳತೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದರೂ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಕ್ಷೆ ರಚನೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ:

- ಪ್ರತಿ ಪರಿಮಾಣದ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯಗಳ ನಡುವಳಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ಪರಿಮಾಣಗಳ ಮಧ್ಯಂತರ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಯಿಂದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

- ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಬಹುಪಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ನಕ್ಷೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು.

ಒಂದು ವೇಳೆ $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ ಅಳತೆಯ ಒಂದು ನಕ್ಷೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನಿಮಗೆ ನೀಡಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ನಿಂಬಂಧನೆಗಳ ಅನುಸಾರ ಕೋಷ್ಟಕ 13.5 ರಲ್ಲಿನ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ ರಚಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಅಳತೆ ಹೀಗಿದೆ.

ದೂರ : $5\text{km} = 1\text{cm}$ ಮತ್ತು

ಕಾಲ : $6\text{min} = 1\text{cm}$

ಈಗ ಬಸ್ಸಿನ ಚಲನೆಯ ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವಿರ? ನೀವು ರಚಿಸಿದ ನಕ್ಷೆ ಜಿತ್ತೆ 13.13 ರಂತೆ ಇದೆಯೆ?

ದೂರ - ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ವಿವಿಧ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಸ್ ಚಲಿಸಿದ ದೂರದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಕೋಷ್ಟಕ 13.5 ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದೂರ - ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8:15 ಕ್ಕೆ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವೆನ್ನು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಿದೆ ಎಂದು ಉಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. X - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ (ಜಿತ್ತೆ 13.14) ಸಮಯ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8:15 ಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಬಿಂದು A ಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸೋಣ. ಈ ಬಿಂದುವನಿಂದ X - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಲಂಬರೇಖೆ (ಅಥವಾ Y - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆ) ಎಳೆಯೋಣ. ಈ ರೇಖೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು (ಜಿತ್ತೆ 13.14) T ಎಂದು ಹಸರಿಸೋಣ. ನಂತರ T ಬಿಂದುವನಿಂದ X - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಅದು Y - ಅಕ್ಷವನ್ನು ಬಿಂದು B ನಲ್ಲಿ ಥೇದಿಸುತ್ತದೆ. Y - ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಬಿಂದು B ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಳತೆ OB ಯು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8:15 ರಲ್ಲಿ ಬಸ್ಸು ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದೂರ km ಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿದೆ? ಈಗ ನೀವು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 9:45ರಲ್ಲಿ ಬಸ್ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪಹೇಲಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರ? ಹಾಗು ಈ ದೂರ - ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಬಸ್ಸಿನ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರ?

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಕಂಬನಕ್ಷೆ	ಆಂದೋಲನ	ಆವರ್ತನಾವಧಿ
ನಕ್ಷೆಗಳು	ಸರಳಲೋಲಕ	ಪಕರೂಪದ ಚಲನೆ
ಪಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ	ಜವ	ಕಾಲದ ಏಕಮಾನ

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

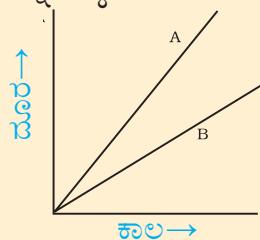
- ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವೇ ಅದರ ಜವ.
- ಯಾವ ಕಾಯವು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಯಕ್ಕಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತೀವ್ರಾನಿಸಲು ಅವುಗಳ ಜವವು ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

- ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಅದನ್ನು ತ್ರೈಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯವುದೇ ಅದರ ಜವ. ಇದರ ಏಕಮಾನ ಮೀಟರ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡ್ (m/s).
- ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಆವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಫಟನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನೆಯನ್ನು ಗಡಿಯಾರ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
- ದೂರ - ಕಾಲ ನಷ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು.
- ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ದೂರ - ಕಾಲ ನಷ್ಟೆಯು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

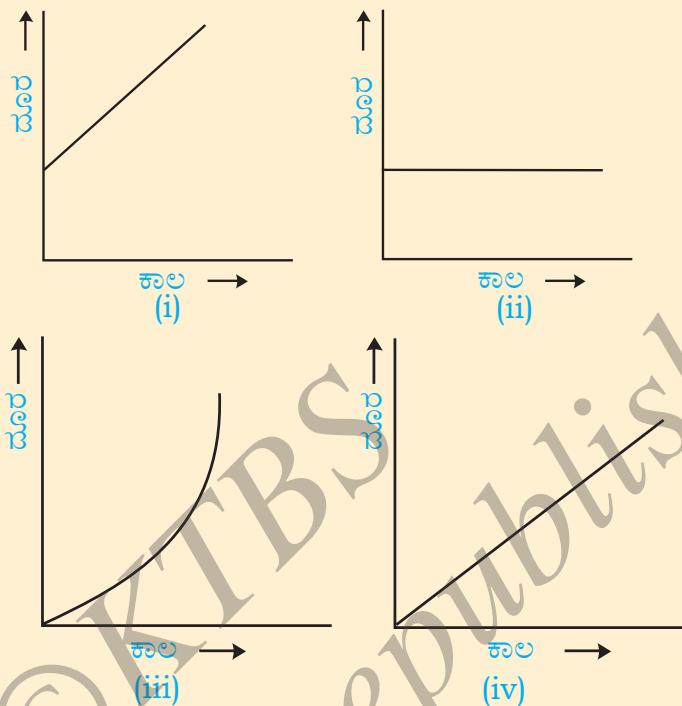
1. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಸರಳರೇಖಾಗತ, ವೃತ್ತಿಯ ಅಥವಾ ಆಂದೋಲನ ಚಲನೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ.
 (i) ಓಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈಗಳ ಚಲನೆ.
 (ii) ನೇರ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದುರೆ ಗಾಡಿಯ ಚಲನೆ.
 (iii) ತಿರುಗಣಿ (merri-go-round) ಆಟದಲ್ಲಿ ಮನುವನ ಚಲನೆ.
 (iv) ಐಕ್ಯ - ಬೈಕ್ (see - saw) ಆಟದಲ್ಲಿ ಮನುವನ ಚಲನೆ.
 (v) ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಚಲನೆ.
 (vi) ನೇರ ಸೇತುವೆಯ ಮೇಲೆ ರೈಲಿನ ಚಲನೆ.
2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಸರಿಯಲ್ಲ?
 (i) ಕಾಲದ ಏಕಮಾನ ಸೆಕೆಂಡ್.
 (ii) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಯವೂ ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.
 (iii) ಎರಡು ನಗರಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು km ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಬರು.
 (iv) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ
 (v) ರೈಲಿನ ಜವವನ್ನು m/h ನಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು.
3. ಒಂದು ಸರಳ ಲೋಲಕ 20 ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಣಗೊಳಿಸಲು 32 ಸೆಕೆಂಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿ ಎಷ್ಟು?
4. ಎರಡು ನಿಲಾಣಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ 240 km . ಒಂದು ರೈಲು ಈ ದೂರವನ್ನು ತ್ರೈಮಿಸಲು 4 ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ರೈಲಿನ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ.
5. ಗಡಿಯಾರ 08:30 AM ಸಮಯವನ್ನು ತೋರಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಕಾರಿನ ದೂರಮಾಪಕವು

- 57321.0 km ಅಳತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ. ನಂತರ 08:50 AM ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೂರಮಾಪಕದ ಅಳತೆ 57336.0 km ಗೆ ಬದಲಾದರೆ, ನಡುವಿನ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವೆಷ್ಟು? ಕಾರಿನ ಜವವನ್ನು km/min ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಆ ಜವವನ್ನು km/h ನಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ.
6. ತನ್ನ ಮನೆಯಿಂದ ಬ್ಯಾಸಿಕಲ್ ನಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಗೆ ತಲುಪಲು ಸಲ್ಲಾ 15 ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೆ. ಬ್ಯಾಸಿಕಲ್ ನ ಜವ 2m/s ಆದರೆ ಅವಳ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ನಡುವಳಿ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
 7. ಕೆಳಕಂಡ ಚಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ - ಕಾಲ ನಷ್ಟೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ತೋರಿಸಿ.
 - ಸ್ಥಿರ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರು
 - ರಸ್ತೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತ ಕಾರು.
 8. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿಯಿದೆ.
 - ಜವ = ದೂರ × ಕಾಲ
 - ಜವ = $\frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$
 - ಜವ = $\frac{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}$
 - ಜವ = $\frac{1}{\text{ದೂರ} \times \text{ಕಾಲ}}$
 9. ಜವದ ಏಕಮಾನ
 - km/min
 - m/min
 - km/h
 - m/s
 10. ಒಂದು ಕಾರು 15 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ 40 km/h ಜವದೊಂದಿಗೆ, ಮತ್ತೆ 15 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ 60 km/h ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸಿದರೆ ಕಾರು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ
 - 100 km
 - 25 km
 - 15 km
 - 10 km
 11. ಚಿತ್ರ 13.1 ಮತ್ತು 13.2 ರಲ್ಲಿನ ಭಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು 10 ನಿಮಿಷ ಕಾಲದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಉಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ 100 ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನು 1 cm ನಿಂದ ತೋರಿಸಿದರೆ. ತೇವಗತಿಯ ಕಾರಿನ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ.
 12. A ಮತ್ತು B ಎರಡು ವಾಹನಗಳ ಚಲನೆಯ ದೂರ-ಕಾಲ ನಷ್ಟೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.15 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಾರು ಹೆಚ್ಚು ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ?



ಚಿತ್ರ 13.15 ಎರಡು ಕಾರುಗಳ ಚಲನೆಯ ದೂರ-ಕಾಲ ನಷ್ಟೆ

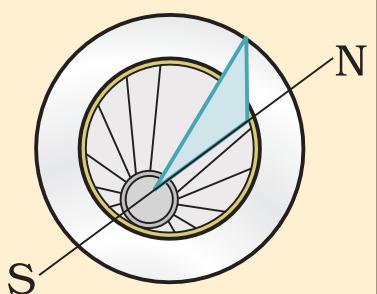
13. ಕೆಳಗಿನ ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸ್ಥಿರವಲ್ಲದ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಟ್ರೋನ್ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ವಿಶ್ವರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತದ ನೇರಳು ಗಡಿಯಾರ (sun dial)ವನ್ನು ನೀವೇ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಮಯವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಭೂಪಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದ ಅಕ್ಷಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದ ಅಕ್ಷಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಒಂದು ಕೋನ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ಇರುವಂತೆ ಶ್ರೀಕೋನಾಕಾರದ ಒಂದು ರಟ್ಟನ್ನು ಕತ್ತಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೋಮೋನ್ (gnomon) ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಈ ರಟ್ಟನ ತುಂಡನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಟ್ಟನ ವ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ. ಈ ರೀತಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕುಳಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ.

ಅನಂತರ ದಿನದ ಬಹುಪಾಲು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಒಂದು ಜಾಗವನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉತ್ತರ - ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ನೇರಳು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಬೆಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಪ್ಪು ಬೇಗ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಳಿಗೆ 8-00 ಗಂಟೆಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಟ್ಟನ ಮೇಲೆ ನೋಮೋನ್ ಶ್ರೀಕೋನದ ತುದಿಯ ನೇರಳಿನ



ಚಿತ್ರ 13.16

- ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅನಂತರ ದಿನಪೂರ್ತಿ ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೂಮ್ಮೆ ನೇರಳಿನ ತುದಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ. ನೀವು ಗುರ್ತಿಸಿದ ಈ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.16 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನೋಮೊ ಶ್ರೀಕೋನದ ಪಾದದ ಕೇಂದ್ರದೊಂದಿಗೆ ರೇಖೆ ಎಳೆದು ಸೇರಿಸಿ. ಈ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಪರಿಧಿಯವರೆಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ. ಈ ನೇರಳು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದ್ಯುನಂದಿನ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳಿಯಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನೋಮೊ ಶ್ರೀಕೋನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಉತ್ತರ - ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಯೇ ಇಡಬೇಕು.
2. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಾಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಕುರಿತು ಕಿರು ಲೇಖಿನಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ. ಲೇಖಿನಗಳು ಸಾಧನದ ಹೆಸರು, ಮೂಲಸ್ಥಳ, ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾಲ, ಅಳತೆಯ ಏಕಮಾನ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಒಂದು ಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಭಾಯ್ತಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಲಿ.
3. 2 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ಮರಳು ಗಡಿಯಾರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 13.17).
4. ನೀವು ಉಯ್ಯಾಲೆ ಆಡಲು ಉದ್ಯಾನವನಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದಾಗ ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಉಯ್ಯಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾರೂ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿದೆ ತೊಗಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಈ ಹಿಂದೆ ನೀವು ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಂತೆಯೇ ಉಯ್ಯಾಲೆಯ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಉಯ್ಯಾಲೆಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ತೊನೆದಾಟಗಳು (jerks) ಇಲ್ಲದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಒಬ್ಬ ಸ್ವೇಹಿತನನ್ನು ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ತಣ್ಣಿ, ಸಹజವಾಗಿ ತೊಗಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿನ ಆವರ್ತನಾವಧಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವೇನು ತೀರ್ಮಾನನಿಸುವಿರಿ?

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿ?

ನವದೇಹಲಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (National physical laboratory) ವು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಮಯ ಪಾಲನಾ ಸೇವೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇವರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಡಿಯಾರ ಒಂದನೇ ಮೀಲಿಯನ್ ಸೆಕೆಂಡ್ (ಮೈಕ್ರೋ ಸೆಕೆಂಡ್) ನಷ್ಟ ಕರಾರುವಾಕ್ಷಾಗಿ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಶ್ಚಯದ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ. ಇದೆ 20 ಮೀಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ನಂತರವೇ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ವೃತ್ತಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.17





14

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

6ನೇ ತರಗತಿಯ 12 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ‘ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ?’ ಎಂಬ ಆಟವಾಡಲು ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರುವುದು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ನೀವು ಈಗಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಆಟವನ್ನು ಹಕ್ಕೇಲೆ ಮತ್ತು ಬೂರ್ಝಾ ಸಹ ರೂಪಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಕುಟುಂಬದವರು ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಖುಷಿ ಪಟ್ಟರು. ಈ ತಮಾಷೆಯ ಆಟವನ್ನು ಬೇರೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ತಮ್ಮ ಸೋದರ ಸಂಬಂಧಿಗೂ ತೀಳಿಸಲು ತೀಮಾರ್ಫನಿಸಿದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಕ್ಕೇಲಿಯು ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದಳು. (ಚಿತ್ರ 14.1)

ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಬರೆಯುವಿರ? ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಮಾರ್ಗವಿದೆಯೇ ಎಂದು ಬೂರ್ಝಾಗೆ ಕುಶಾಹಲವಾಯಿತು.

14.1 ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬೇರೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವುದು. ಆದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸೋಣ.

ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ (electric cell) ದ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ, ಇನ್ನೊಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾದ ಎರಡು ಸಮಾಂತರ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧನಾಗ್ರ (positive terminal) ಮತ್ತೊಂದು ಖರಣಾಗ್ರ (negative terminal) ವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರ? ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಗೆರೆಯು ಧನಾಗ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ, ಚಿಕ್ಕದಾದ ದಪ್ಪಗೆರೆಯು ಖರಣಾಗ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಒತ್ತುಗುಂಡಿ (switch)ಯ ಸಂಪರ್ಕದ ಸ್ಥಾನ (ON position) ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಾನ (OFF position) ವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿವಿಧ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಸುವ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಗೆರೆಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

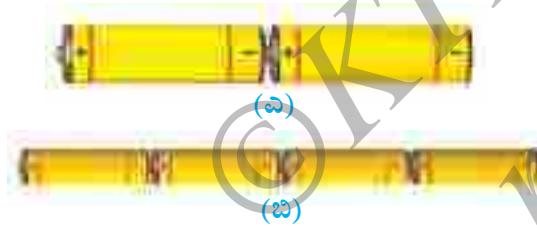
ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಂದರೇನು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ನೋಡಿ, ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಿರ? ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಆದ್ದರಿಂದ ಜಿತ್ತೆ 14.2 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಜೋಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಕೋಶದ ಧನಾಗ್ರಹನ್ನು ಪಕ್ಕದ ಕೋಶದ ಮಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇಂತಹ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿ (battery) ಎನ್ನುವರು.

ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಕೆಲವು ಸಲಕರಣೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು

ಕ್ರ.ಸಂ	ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆ	ಸಂಕೇತ
1	 ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ	
2	 ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ	
3	 ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಾನ	
4	 ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ರಹಿತ ಸ್ಥಾನ	
5	 ಬ್ಯಾಟರಿ	
6	 ತಂತಿ	

ಟಾಚ್‌, ಟಾನ್‌ಸ್‌ಪ್ರೋ, ಆಟಿಕೆ, ಟಿ.ವಿ ದೂರಸಂಪೇದಿ (remote) ನಿಯಂತ್ರಕಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಂಥಹ ಕೆಲವು ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಜಿತ್ತೆ 14.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದರ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕೋಶಗಳ ವಿದ್ಯುದಾಗ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು? ಯಾವುದೇ ಸಾಧನದ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಆವರಣದ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ದಪ್ಪ ತಂತಿ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಒಂದು ಕೋಶದ ಧನಾಗ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶದ ಮಣಾಗ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಜಿತ್ತೆ 14.3). ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ‘+’ ಮತ್ತು ‘-’ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಚೆಟಿಪಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು? ಜಿತ್ತೆ 14.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಮರದ ಪಟ್ಟಿ ಕಬ್ಜಿಣದ ತಗಡಿನ ಎರಡು ಸ್ಟಾಂಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.



ಚಿತ್ತೆ 14.2 (ಅ) ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿ
(ಬಿ) ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿ



ಚಿತ್ತೆ 14.3 ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣಿಯಿಂದ
ಬ್ಯಾಟರಿ ತಯಾರಿಕೆ



ಚಿತ್ತೆ 14.5 ಕೋಶಗಳ ಇನ್‌ಎಂದು
ವಿಧದ ಹಿಡಿಕೆ

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಾರುಕಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಖರೀದಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ಕೋಶದ ಧನಾಗ್ರವು ಪಕ್ಕದ ಕೋಶದ ಮಣಾಗ್ರವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವಂತೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂರ್ಜೂಗೆ ಒಂದು ಕುಶಾಹಲವಿದೆ: ಟ್ರಾಂಸ್‌ಫರ್‌, ಟ್ರಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಪರ್ಯಾಯಕ (inverter) ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುವರು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವರ?



ಚಿತ್ರ 14.6 ಟ್ರಿಕ್ಸ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ತೆರೆದ ಭಾಗ

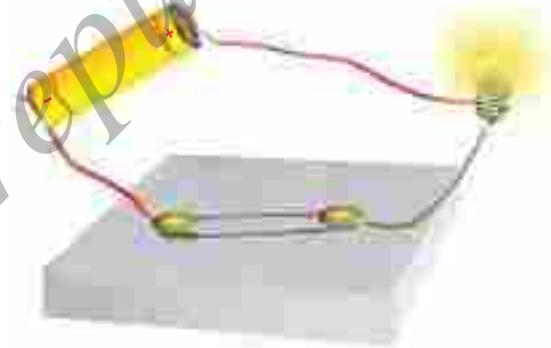
ಚಿತ್ರ 14.5ರಲ್ಲಿ ಶೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಹಿಡಿಕೆಯ ಲೋಹದ ಎರಡೂ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಬ್ಯಾಟರಿ ಬಳಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಲ್ಲಿ ಶೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈಗ ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 ರಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.1

ಚಿತ್ರ 14.7ರಲ್ಲಿ ಶೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮಂಡಲವನ್ನು ನೇನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪಿ ಬೆಳಗಿಸಲು ಬಳಸಿರುವರಿ. ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಲ್ಪಿ ಬೆಳಗಿದ್ದು ನಿಮಗೆ ನೇನಷಿದೆಯೆ? ಇಲ್ಲಿ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಂದ ತಕ್ಷಣವೇ ಬಲ್ಪಿ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 14.7 ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ

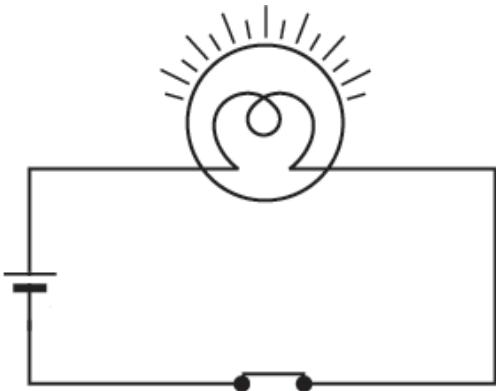
ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ನಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ವಿವಿಧ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆ ರಚಿಸಿ.

ನೀವು ಬರೆದ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆ ಚಿತ್ರ 14.8 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೆ ಇದೆಯೆ?

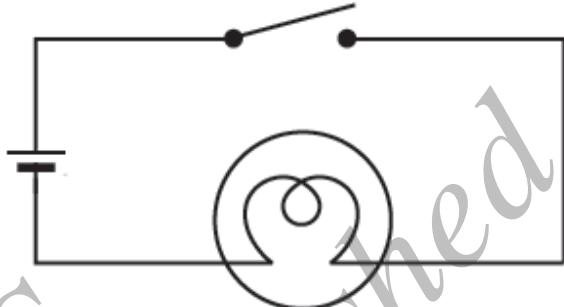
ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆ ಬರೆಯುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭ ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಅದರ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಚಿತ್ರ 14.9ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಚಿತ್ರ 14.8ರ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೋಲುವುದೆ? ಅಥವಾ ಇದು ಯಾವ ರೀತಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

ಈ ಮಂಡಲದ ಬಲ್ಪು ಬೆಳಗುವುದೆ? ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಂಡಲದ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಮಂಡಲ ಅವೃತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಲ್ಪು ಬೆಳಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 14.8–ಚಿತ್ರ 14.7 ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ನಕ್ಷೆ



ಚಿತ್ರ 14.9 ಮತ್ತೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ

- ಕೀಲಿ (key) ಅಥವಾ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ (switch) ಯನ್ನು ಮಂಡಲದ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಾದರೂ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
- ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಬಾಟರಿಯ ಧನಾಗ್ರದಿಂದ ಖಣಾಗ್ರದವರೆಗೆ ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಂಡಲವು ಆವೃತವಾಗಿದೆ (closed) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೂ ತಕ್ಷಣವೇ ಇಡೀ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಂಡಲ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತೆರೆದ ಮಂಡಲ (open) ಎನ್ನುವರು. ಈಗ ಮಂಡಲದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಲ್ಪನಲ್ಲಿ ತಂತು (filament) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ತಂತಿ ಇದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಇದು ಬೆಳಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಡಿದು ಹೋದಾಗ ಬಲ್ಪ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಚರಿಕೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬಲ್ಪನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ. ಇದು ಬಹಳ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕ್ಕೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸುಟ್ಟಿ ಹೋಗಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ನ ಮುಖ್ಯ ಸರಬರಾಜು ಮಾರ್ಗ, ವಿದ್ಯುತ್ಜನಕ (generator) ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಪರ್ಯಾಯಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಆಟವಾಡುವುದು ಬೇಡ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಫಾಕೆ (electric shock)ಕ್ಕೆ ನೀವು ಒಳಗಾಗಬಹುದು. ಇದು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ಕೇವಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ.

ಬಲ್ಪನ ತಂತು ಕಡಿದು ಹೋದಾಗ ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವುದೆ? ಆಗಲೂ ಬಲ್ಪ ಬೆಳಗುವುದೆ?

ಬೆಳಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಿರುವಿರ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

14.2 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಪರಿಣಾಮ

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.2

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ಬಲ್ಬ್, ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಮತ್ತು ಜೋಡಣ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಜಿತ್ತು 14.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಬಲ್ಬ್ ಬೆಳಗುವುದೇ? ಬಲ್ಬನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸೋಡಿ. ಈಗ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿಂದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಬಲ್ಬನ್ನು ಉರಿಯಲು ಬಿಡಿ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬಲ್ಬ್ ಮುಟ್ಟಿಸೋಡಿ. ಯಾವುದೇ ವೃತ್ತಾಸವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರ? ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿಂದು ಪುನಃ ಬಲ್ಬನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.3

ಜಿತ್ತು 14.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಸುಮಾರು 10 cm ಉದ್ದದ ಒಂದು ನೈಕ್ಕೋರ್ಮೆ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಎರಡು ಮೊಳಗಳ ನಡುವೆ ಕಟ್ಟಿ. (ನೈಕ್ಕೋರ್ಮೆ ತಂತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುವ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ನೀವು ಪಡೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪಕ (electric heater) ದ ಅನುಪಯ್ಯಕ್ಕೆ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನಾದರೂ ಬಳಸಬಹುದು.) ತಂತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸೋಡಿ. ಈಗ ಮಂಡಲದ ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ. ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ತಂತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿ. (ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ.) ನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ತಂತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮುಟ್ಟಿಸೋಡಿ.



ಜಿತ್ತು 14.10

ಎಚ್‌ರಿಕೆ

ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು ಬೇಡ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಬಹಳ ಬೇಗ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಪರಿಣಾಮ (heating effect of electric current). ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿರ? ಅಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.



ವಿಜ್ಞಾನ

ಕೋಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪಕ (electric room heater) ಅಥವಾ ಅಡುಗೆಗೆ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆ (electric stove) ಯನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇವು ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಾಪಕ ತಂತ್ರ (element) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ. ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿಗಿ ತಂದಾಗ ತಾಪಕ ತಂತ್ರ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾದು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಾಪಕ ತಂತ್ರ ಖಾರ್ಫೂಗೆ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಮುಳುಗು ತಾಪಕಗಳು (immersion heaters), ತಾಪಕ ಹಂಚುಗಳು (hot plates), ಇಸ್ತಿಪೆಟ್ಟಿಗಳು (irons), ಜಲತಾಪಕಗಳು (geysers), ವಿದ್ಯುತ್ ಕುದಿ ಪಾತ್ರೆಗಳು (electric kettles), ಕೇಶ ಶುಷ್ಕಕಾರಿ (hair dryers) ಗಳಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ತಮ್ಮಾಳಗೆ ತಾಪಕ ತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಅವನಿಗೆ ಪಹೇಲಿ ಹೇಳಿದಜ್ಞ. ಈ ಯಾವುದೇ ಉಪಕರಣಗಳ ತಾಪಕ ತಂತುವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರ?



ಚಿತ್ರ 14.11 ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಾಪಕ ತಂತ್ರ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದರ ವಸ್ತುಮಾಧ್ಯಮ, ತಂತ್ರಿಯ ಉದ್ದು ಮತ್ತು ದಪ್ಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಮಾಧ್ಯಮದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದು ಮತ್ತು ದಪ್ಪದ ತಂತ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಗಳ ರಚನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತ್ರಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ತಂತುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದ್ದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ತೀವ್ರ ತಾಪಕ್ಕೆರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪನ ತಂತ್ರ ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಅದು ಕರಗಿ ಕಡಿತಗೊಳ್ಳುವುದ್ದು ಅತಿಯಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ತಂತ್ರಿ ಕರಗಿ ತುಂಡಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನಾವು ಪರೀಕ್ಷೆಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ 14.12 ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪನಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುವ ತಂತ್ರ (ತಾಪದೀಪ್ತ)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಬೆಳಕಿಗಾಗಿ ತಾಪದೀಪ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ (incandescent electric bulb) ಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 14.12) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಇವು ಉಪ್ಪವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನೆ ಒಂದು ಭಾಗ ಉಪ್ಪ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯಧಿ ವಾಗುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಿತವಲ್ಲ. ಪ್ರತಿದೀಪ್ ನಳಿಕೆ ದೀಪಗಳು (fluorescent tube lights) ಮತ್ತು ಈ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರತಿದೀಪ್ ಬೆಳಕಿನ ದೀಪಗಳು (Compact Fluorescent Lamps - CFLs) ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಸಮರ್ಥ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಗಳು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಉತ್ಪಜ್ಞಕ ದ್ವಿ-ವಿದ್ಯುದಾಗ್ರ (Light Emitting Diode - LED) ದೀಪಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ತಾಪದೀಪ್ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿದೀಪ್ CFL ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ LED ದೀಪಗಳು ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. LED ದೀಪಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಮರ್ಥವಾದ್ದರಿಂದ ಬಳಕೆದಾರರ ಆಯ್ದು ಎನಿಸಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 14.13 ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್, ನಳಿಕೆ ದೀಪ, CFL ಮತ್ತು LED ಗಳು

ಸಮರ್ಥ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಯೋಗ್ಯ. ನವದೆಹಲಿಯ ಭಾರತೀಯ ಮಾನಸಿಕಗಳ ಸಂಸ್ಥೆ (Bureau of Indian Standards)ಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ISI ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯಗೊಳಿಸಿದೆ. ಇದು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ವಿವರಗಳ ಒಂದು ದೃಢೀಕರಣವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ISI ಚಿಹ್ನೆಯುಳ್ಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ಮೂಚನ: ಪ್ರತಿದೀಪ್ ನಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು CFL ಗಳು ವಿಷಕಾರಿ ಸ್ಥಾವರದ ಪಾದರಸದ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಳಾದ ಪ್ರತಿದೀಪ್ ನಳಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ CFL ಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ವಿಶೇಷಾರ್ಥ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ತ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.4

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.3ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮತ್ತೆ ರಚಿಸಿ. ಆದರೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಬದಲು, ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ನ್ಯೂಕೋಮ್‌ ತಂತ್ರಿಯ ಬದಲು ಉಕ್ಕಿನ ಪಿಸುರುಂಡೆಯ (steel wool) ಒಂದು ಎಳೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, (ಉಕ್ಕಿನ ಪಿಸುರುಂಡೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.) ಕೋಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಘ್ಯಾನ್‌ಗಳಿಧ್ಯಾರೆ ಆರಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಉಕ್ಕಿನ ಎಳೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ. ಉಕ್ಕಿನ ಎಳೆಯನ್ನು ಕರಗಿ ತುಂಡಾಗುವುದೆ?

ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ತಂತ್ರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾದಾಗ ಅವು ಶೀಫ್ಪ್ತವಾಗಿ ಕರಗಿ ತುಂಡಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥಹ ತಂತ್ರಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಂಸೆ ವಿಜ್ಞಾನ

(electric fuse) ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು (ಚಿತ್ರ 14.14). ಕಟ್ಟಡಗಳ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಬಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಗೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತನ್ನ ಸುರಕ್ಷಾ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಜ್ಞ ಉಪಕ್ರಿಯೆ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಅವಘಡ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಬೆಸೆಯು ಇದ್ದಾಗ ಉರಿದು ಹೋಗಿ ಮಂಡಲ ಕಡಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಸೆಯು ಒಂದು ಸುರಕ್ಷಾ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳ ಹಾನಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಬೆಂಕಿ ಅವಘಡಗಳನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 14.14 ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಸೆ



ಚಿತ್ರ 14.15 ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ
ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಸೆಗಳು

ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 14.14 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 14.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ನೀವೇ ಸ್ಥಿತಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಡಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನಗಳ ದುರಸ್ತಿ ಮಳಿಗೆಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಸುಟ್ಟು ಹೋದ ಬೆಸೆಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾದ ಬೆಸೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞ ಪರಸ್ಪರ ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದು ಕೂಡ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣ. ನಿರಂತರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞ ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆ ಕಿಟ್ಟು ಬರುವುದರಿಂದಲೂ ಹಿಂಗಾಗಿ ಬಳಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹುಸ್ತ ಮಂಡಲ (short circuit) ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಕೂಡ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣ. ಇದರಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಹೋರೆ (over load) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವರ್ತಮಾನ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಳ ವರದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹುಸ್ತ ಮಂಡಲಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ನ ತೀವ್ರ ಹೋರೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬೆಂಕಿ ಅವಘಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಓದಿರಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹದ ಉಷ್ಣೀತನ್ನು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹದ ಇತರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಇವೆಯೇ?

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಸೆಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಕಿರುಗಾತ್ರದ ಮಂಡಲ ಫೇದಕ (Miniature Circuit Breaker - MCB) ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸುರಕ್ಷತಾ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ಇವು ತಾವಾಗಿಯೇ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. MCB ಗಳ ಮೇಲೂ ISI ಗುರುತು ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 14.16 ಕಿರುಗಾತ್ರದ ಮಂಡಲ ಫೇದಕ (MCB)

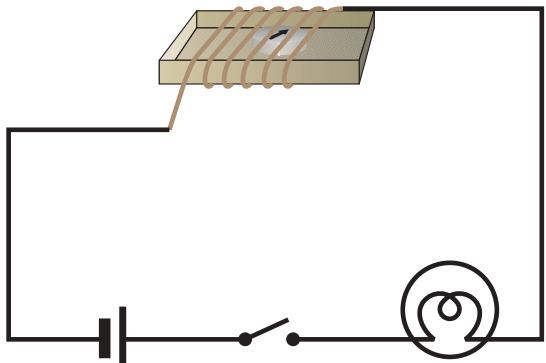
ಎಚ್ಚರಿಕೆ

ಯಾವಾಗಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿದ ISI ಗುರುತಿನ ಬೆಸೆಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ಬೆಸೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಯಾವುದೇ ತಂತ್ರಿ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.

14.3 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.5

ಬಳಸಿದ ಬೆಂಕಿಪ್ರೋಟ್ಫಿಂದ ಒಳಗಿನ ರಟ್ಟಿನ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಹಲವು ಬಾರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ಒಳಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ದಿಕ್ಕೊಂಡಿ (compass) ಯನ್ನು ಇಡಿ. ಚಿತ್ರ 14.17 ರಲ್ಲಿ ತೊರಿಸಿದಂತೆ ತಂತ್ರಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಕ್ಕೆ ಚೋಡಿಸಿ. ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಮುಳ್ಳಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತ (bar magnet) ವನ್ನು ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದು ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಹೀಗೆ ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿಂದ ಈಗ ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಮುಳ್ಳು ವಿಚಲಿತವಾಗುವುದೆ? ಪುನಃ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತನ್ನಿಂದ ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಮುಳ್ಳು ಮೊದಲಿನ ಸಾಫನಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದೆ?



ಚಿತ್ರ 14.17 ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಮುಳ್ಳನ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮ

ಹಲವು ಬಾರಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ? ವಿಜ್ಞಾನ

ಹಲವು ಬಾರಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?

ದಿಕ್ಕೊಚಿಯ ಮುಖ್ಯ ಒಂದು ಸ್ಟೋ ಕಾಂತವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದು ಉತ್ತರ - ದಕ್ಕಣ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ದಿಕ್ಕೊಚಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಂತವನ್ನು ತಂದಾಗ ಅದರ ಮುಖ್ಯ ವಿಚಲಿತವಾಗಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಏಕ್ಕಣೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವಿರ? ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ತಂತಿ ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದೆ?

ಇದನ್ನು ನೋಡಿ **ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಕ್ರಿಷ್ಟಿಯನ್ ಆಸ್ಟ್ರೋ** (ಜಿತ್ತ 14.18) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕೂಡ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿದ್ದರು. ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿದಾಗಲೇಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ದಿಕ್ಕೊಚಿಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಚಲನೆ ಹೊಂದಿದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಮೊದಲ ವ್ಯಕ್ತಿ ಇವರಾಗಿದ್ದಾರೆ.



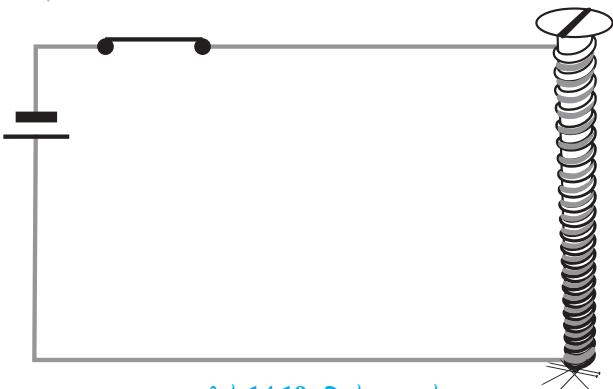
ಚಿತ್ರ 14.18 ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಕ್ರಿಷ್ಟಿಯನ್ ಆಸ್ಟ್ರೋ
(ಕ್ರಿ.ಶ. 1777 – 1851)

ಆದ್ದರಿಂದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮ (magnetic effect of the electric current). ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಾಂತಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದು ನಿಮಗೆ ಅಶ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆನಿಸುವುದೆ? ನಾವೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

14.4 ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತ

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.6

ಸುಮಾರು 75cm
ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ
ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ
ಅಥವಾ ಎನಾಮಿಲ್‌ಲೆಪಿತೆ)
ಉದ್ದದ
ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು
ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ತಂತಿಯನ್ನು
ಸುತ್ತ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ
ಸುತ್ತಿ. ತಂತಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು
ಒಂದು ಒತ್ತನುಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಕೋಶದ
ವಿದ್ಯುದಾಗ್ರಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರ 14.19 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 14.19 ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತ

ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ: ಏಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಬಾರದು. ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವು ಕೋಶವನ್ನು ಬೇಗ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಮೊಳೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯ ಬಳಿ ಕೆಲವು ಗುಂಡುಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಇಡಿ. ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ. ಈಗ ಏನಾಗುವುದು? ಗುಂಡುಸೂಚಿಗಳು ಮೊಳೆಯ ತುದಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡವೆ? ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿ. ಈಗಲೂ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಗೆ ಗುಂಡು ಸೂಚಿಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆಯೆ?

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಕಾಂತದಂತ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಲ್ಲದೇ ಇರುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂಥಹ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳು (electro magnets) ಎನ್ನುವರು. ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವರ್ಪು ಪ್ರಬುಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. 6ನೇ ತರಗತಿಯ 13ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರೇನೋಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿದ್ದ ನಿಮಗೆ ನೆನಣಿದೆಯೆ? ಇಂಥಹ ಕ್ರೇನೋನ ತುದಿಯು ಒಂದು ಪ್ರಬುಲ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತದಿಂದ ಜೋಡಿಸಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಕಸದ ರಾಶಿಯಿಂದ ಕಾಂತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಲು ಹೂಡ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಆಕ್ಸಿಕ್ಸ್‌ವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡ್ಡಿರಬಹುದಾದ ಕಾಂತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಣ್ಣ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲೂ ವ್ಯೇದ್ಯರು ಕಿರಿದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅನೇಕ ಆಟಿಕೆಗಳೂ ತಮ್ಮ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

14.5 ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆ (electric bell) ನಿಮಗೆ ಬಹಳ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ. ಇದು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಜಿತ್ತು 14.20ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆಯ ಮಂಡಲವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿದ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಪರ್ಕ ಮೊಳೆ ಇದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿ ಈ ಮೊಳೆಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಒಂದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿ, ಸುರುಳಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯ ತುದಿಯ ಸುತ್ತಿಗೆಯು ಘಂಟೆಯ ಜಾಗಟಿಗೆ ತಾಡಿಸಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಜಿತ್ತು 14.20 ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆಯ ಮಂಡಲ

ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೇಳಿದುಕೊಂಡಾಗ ಮಂಡಲವು ತರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗಲೂ ಸುರುಳಿಯು ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಈಗ ಸುರುಳಿಯು ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತವಾಗಿ ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಕ್ಷಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪಟ್ಟಿ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸಾಫ್ಟ್‌ಸ್ಕೇ ಮರಳಿ ಪುನಃ ಸಂಪರ್ಕ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಸುತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಜಾಗಟಿಗೆ ತಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಶೀಷ್ಪತ್ರಗಳಿಯಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗಲೇಲ್ಲ ಸುತ್ತಿಗೆ ಜಾಗಟಿಯನ್ನು ತಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಘಂಟೆ ರಿಂಗಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಬ್ಯಾಟರಿ	ವಿದ್ಯಾತ್-ಘಂಟೆ	ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಮ್ಮೆತನ್ನು ಪರಿಣಾಮ
ಮಂಡಲ ನ್ಯಾಕ್	ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತ	ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ
ವಿದ್ಯಾತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು	ಬೆಸೆ	

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ವಿದ್ಯಾತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯಾತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮಂಡಲನ್ಯಾಸಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.
- ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ತಂತ್ರಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಮ್ಮೆತನ್ನು ಪರಿಣಾಮ. ಈ ಪರಿಣಾಮ ಅನೇಕ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ವಿಶೇಷ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಂತ್ರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಅಶ್ವಧಿಕ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಕರಗಿ ತುಂಡಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾತ್ ಬೆಸೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ವಿದ್ಯಾತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.
- ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯಿಳ್ಳ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತ ಎನ್ನುವರು.
- ವಿದ್ಯಾತ್ಮಾಂತಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

- ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾತ್ ಮಂಡಲದ ಕೆಳಕಂಡ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ : ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಿಗಳು, ಸಂಪರ್ಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ, ಬಲ್ಪು, ವಿದ್ಯಾತ್ಮೋಶ, ಸಂಪರ್ಕಸ್ಥಿತಿಯ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿ.

ವಿದ್ಯಾತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

2. ಚಿತ್ರ 14.21 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ



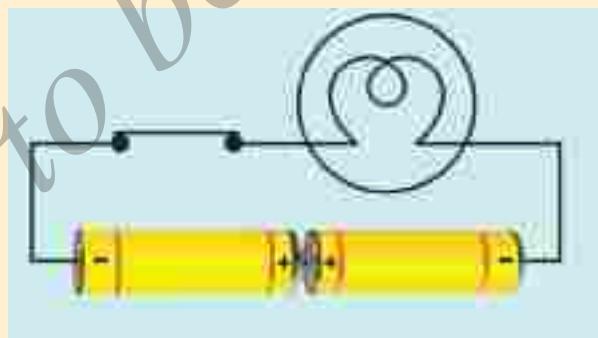
ಚಿತ್ರ 14.21

3. ಚಿತ್ರ 14.22 ರಲ್ಲಿ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಬಾಟರಿ ತಯಾರಿಸಲು ಕೋಶಗಳ ವಿದ್ಯುದಾಗ್ರಗಳನ್ನು ತಂತಿಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸುವಿರೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಗೆರಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 14.22

4. ಚಿತ್ರ 14.23ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಪು ಬೆಳಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಿರ? ಬಲ್ಪು ಬೆಳಗಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ.



ಚಿತ್ರ 14.23

5. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
6. ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯಿಂದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ತಂತಿಯ ಬಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ದಿಕ್ಕೊಂಡಿಯ ಮುಖ್ಯ ತನ್ನ ಉತ್ತರ - ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

7. ಚಿತ್ರ 14.24 ರಲ್ಲಿ ಜೋರಿಸಿರುವ ಮಂಡಲದ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದಾಗ ದಿಕ್ಕಾಚಿಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಚಲಿತವಾಗುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 14.24

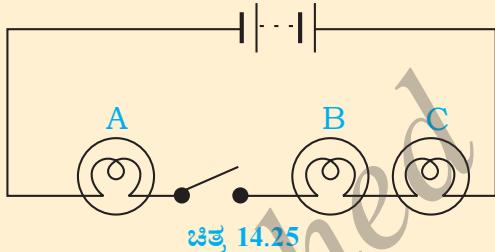
8. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ :
- ವಿದ್ಯುತ್ತೊಶದ ಸಂಕೇತದ ಉದ್ದಗರೆ _____ ವಿದ್ಯುದಾಗ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
 - ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ತೊಶಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು _____ ಎನ್ನುವರು.
 - ಕೋಣ ತಾಪಕದ ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು _____.
 - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಒಂದು ಸುರಕ್ಷಾ ಸಾಧನ _____.
9. ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಸರಿ ಎಂದು, ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೆ ತಪ್ಪ ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ.
- ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಬ್ಯಾಟರಿ ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದು ಕೋಶದ ಖರಣಾಗ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶದ ಖರಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. (ಸರಿ/ ತಪ್ಪ)
 - ಬೆಸೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತನ್ನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ, ಬೆಸೆಯ ತಂತ್ರಿಕೆ ಕರಗಿ ತುಂಡಾಗುತ್ತದೆ. (ಸರಿ/ ತಪ್ಪ)
 - ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. (ಸರಿ/ ತಪ್ಪ)
 - ವಿದ್ಯುತ್ ಫಂಟೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. (ಸರಿ/ ತಪ್ಪ)
10. ಕಸದ ರಾಶಿಯಿಂದ ಪ್ಲಾಸಿಕ್ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರು? ವಿವರಿಸಿ.
11. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುವಾಗ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಬೆಸೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಂತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಮುಂದಾಗುವನು. ಇದಕ್ಕೆ ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರು? ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣ ನೀಡಿ.

12. ಚಿತ್ರ 14.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಹಿಡಿಕೆ, ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಲ್ಪಿ ಬಳಸಿ, ಜುಬೇದಾ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮಾಡಿರುವಳು. ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದಾಗ ಬಲ್ಪಿ ಬೆಳಗಲಿಲ್ಲ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ದೋಷಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಅವಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ.

13. ಚಿತ್ರ 14.25ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ

(i) ಒತ್ತು ಗುಂಡಿ ಸಂಪರ್ಕ ರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಬಲ್ಪಿ ಬೆಳಗುವುದೆ?

(ii) ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದಾಗ A, B ಮತ್ತು C ಬಲ್ಪಿಗಳು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುತ್ತವೆ?



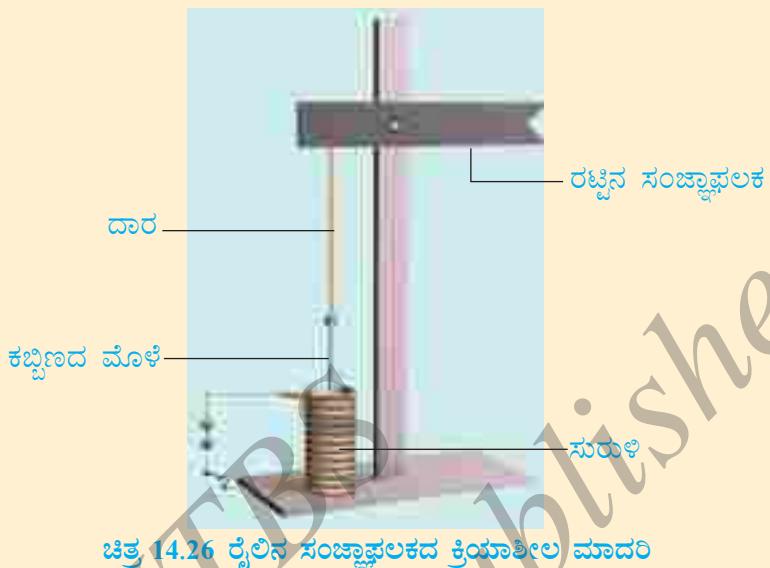
ವಿಸ್ತರಿತ ಕಲಿಕೆ - ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

- ಚಿತ್ರ 14.17 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ರಚಿಸಿ, ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ದಿಕ್ಕಾಚಿಯ ಮುಖ್ಯ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆ ಹೊಂದುವುದು ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಪ್ರನಃ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ. ಮಂಡಲದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಕೋಶದ ವಿದ್ಯುತ್ದಾಗ್ರಗಳ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅದಲು - ಬದಲು ಮಾಡಿ. ಪ್ರನಃ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ, ದಿಕ್ಕಾಚಿಯ ಮುಖ್ಯನ ವಿಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 20, 40, 60 ಮತ್ತು 80 ಇರುವಂತೆ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಒಂದರ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಬಾಟರಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳ ಬಳಿಗೆ ತನ್ನಿಂದ ಅದು ಆಕಷಿಕ್ ಸುವ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ.

ಈ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಜಾಡೂ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂರ್ಬೂ ನೋಡಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿ ಜಾಡೂಗಾರ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಆಧಾರ ಸೆಂಬದ್ ಮೇಲಿಟ್ಟು, ಅದನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಬೂರ್ಬೂಗೆ ಹೇಳಿದನು. ಆಗ ಬೂರ್ಬೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿದೆ. ಅನಂತರ ಜಾಡೂಗಾರ ಬಾಯಲ್ಲಿ ಏನೋ ಪರಿಸುತ್ತಾ ಮಂತ್ರ ದಂಡವನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸ್ತುತಿಸಿ, ಮತ್ತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಬೂರ್ಬೂಗೆ ಹೇಳಿದ. ಈ ಬಾರಿ ಬೂರ್ಬೂಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರನಃ ಜಾಡೂಗಾರ ಏನನ್ನೋ ಪರಿಸಿದ. ಆಗ ಬೂರ್ಬೂಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂರ್ಬೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರೂ ಈ ಪ್ರದರ್ಶನದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ಜಾಡೂಗಾರನಿಗೆ ಅತೀಂದ್ರಿಯ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಓದಿದ ನಂತರ ಜಾಡೂ ಕೇವಲ ಒಂದು ತಂತ್ರವೇ ಅಥವಾ ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಡಗಿದೆಯೆ? ಎಂದು ಪಹೇಲಿಯು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಇದು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದಾದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೀವು ಉಹಿಸಬಲ್ಲಿರ?

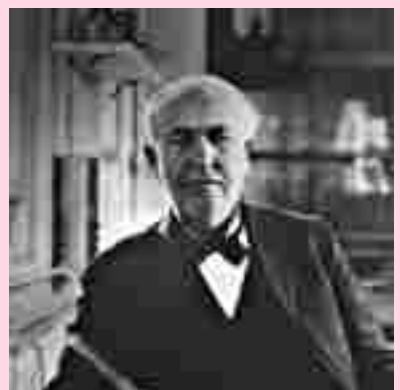
3. ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ 14.26 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ರೈಲಿನ ಸಂಚಾರ (signal) ಫಲಕದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮಾಡರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.



4. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಮಾರಾಟ ಮಳಿಗೆಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೆಸೆಗಳು ಮತ್ತು MCB ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾಷಿಯನ್‌ಗೆ ವಿನಂತಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ್ ಎಡಿಸನ್‌ರವರಿಗಿಂತ ಹೊದಲೇ ಹಲವರು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪನ್ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ದುಡಿದ್ದರೂ, ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಕೇರ್ಲೆಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ್ ಎಡಿಸನ್‌ರಿಗೇ ಸಲ್ಲಾತ್ತದೆ. ಎಡಿಸನ್ ಒಬ್ಬ ಅವಿಸ್ಕರಣೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಇವರು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪ, ಗ್ರಾಮಾಪೋನ್, ಜಲನಚೆತ್ತಿ ಬಿಂಬಗ್ರಹಕ ಮತ್ತು ದೂರವಾಣಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರೇಷಕವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಸುಮಾರು 1300 ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವರು.



ಚಿತ್ರ 14.27 ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ್ ಎಡಿಸನ್
(ಕ್ರಿ.ಶ. 1847–1931)





15 ಬೆಳಕು

ಕಿಂಡಿ ಅಥವಾ ಕಿರಿದಾದ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದಂಡ ಒಂದು ಕೊತಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಸ್ಕೂಟರ್, ಕಾರು ಮತ್ತು ರೈಲಿನ ಇಂಜಿನ್‌ಗಳ ಮುಂಭಾಗದ ದೀಪಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಕಿರಣದಂಡಗಳನ್ನು ಕೂಡೆ ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು [ಚಿತ್ರ 15.1(ಎ)]. ಅದೇ ರೀತಿ ಟಾಚ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣದಂಡ, ದೀಪಸ್ವಂಭದ ಶೋಧಕ ದೀಪ ಅಥವಾ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದ ಗೋಪುರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದಂಡಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ನೋಡಿರಬಹುದು [ಚಿತ್ರ 15.1(ಬಿ)].



(ಎ) ರೈಲು ಇಂಜಿನ್



(ಬಿ) ದೀಪಸ್ವಂಭ

ಚಿತ್ರ 15.1 ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ದಂಡ

ಈ ಅನುಭವಗಳು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?

15.1 ಬೆಳಕು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಾನು ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬೂರ್ಬೂ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ನೇರ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನಂತರ ಬಾಗಿದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೋಡಿರುತ್ತಾನೆ (ಚಿತ್ರ 15.2). ಬಾಗಿದ ಕೊಳವೆ ಮೂಲಕ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನೋಡಲು ಬೂರ್ಬೂಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?



(ಎ)



(ಬಿ)

ಚಿತ್ರ 15.2 ನೇರ ಮತ್ತು ಬಾಗಿದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದು

ಬೆಳಕು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು? ಬೆಳಕು ನಯವಾದ ಅಥವಾ ಹೊಳಪಾದ ಮೇಲೈ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ?

15.2 ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಹೊಳಪಾದ ಮೇಲೈ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೊಳಪಾದ ಕಲೆರಹಿತ ಸ್ಟೀಲ್ ತಟೆ ಅಥವಾ ಕಲೆರಹಿತ ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚವು ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲವು. ನೀರಿನ ಮೇಲೈ ಕೂಡ ಒಂದು ದರ್ಪಣ (mirror) ದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಗಳು ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಡಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಸೋಡಿರುವಿರ (ಚಿತ್ರ 15.3)?



ಚಿತ್ರ 15.3 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ

ನಯವಾದ ಅಥವಾ ಹೊಳಪಾದ ಯಾವುದೇ ಮೇಲೈ ದರ್ಪಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ದರ್ಪಣವು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ದರ್ಪಣದಿಂದಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ (reflection of light) ಎನ್ನುವರು. ಟಾಚ್‌ಎನ್ ಬೆಳಕು ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರ? ಅದೇ ರೀತಿ ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.1

ಟಾಚ್‌ಎನ್‌ನೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಗಾಜನ್ನು ಮೂರು ಕಿರಿದಾದ ಸೀಳುಕಿಂಡಿ (slit) ಗಳಿರುವ ಚಾಟ್‌ಎನ್ ಕಾಗದದಿಂದ ಚಿತ್ರ 15.5 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮುಚ್ಚಿ. ಮರದ ನುಣುಪಾದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಚಾಟ್‌ಎನ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಹರಡಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ (plane mirror) ದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 15.5).

ಪಂಚತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಿಂಹ ಮತ್ತು ಮೊಲದ ಕಥೆಯನ್ನು ಪಹೇಲಿಯು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊಲವು ಸಿಂಹಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿ ಮೂರ್ವಿನನ್ನಾಗಿಸಿತ್ತು.(ಚಿತ್ರ 15.4)



ಚಿತ್ರ 15.4 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಿಂಹದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಈಗ ಟಾಜ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣದಂಡವನ್ನು ಸೀಳುಕೆಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ದರ್ಶಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಹಲಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಚಾಟ್‌ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಟಾಚ್‌ನ್ನು ಇಡಿ. ಈಗ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದರ್ಶಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಟಾಚ್‌ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ (ಚಿತ್ರ 15.5).

ದರ್ಶಣವು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಿದಲಾಯಿಸಿತೆ? ಈಗ ಟಾಚ್‌ಅನ್ನು ಅದರ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ಸ್ಥಳ ಅಲುಗಾಡಿಸಿ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇ?

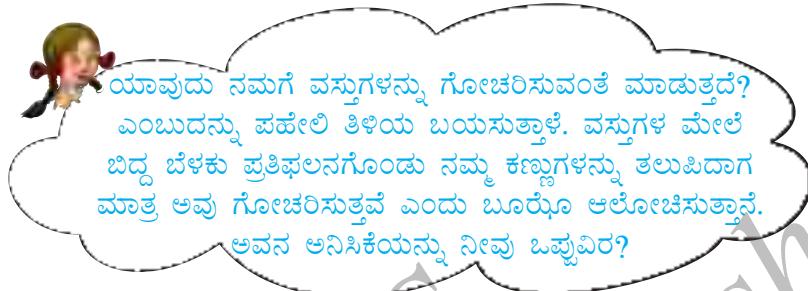
ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕಿನ ನೇರದಲ್ಲಿ ದರ್ಶಣವನ್ನು ನೋಡಿ. ದರ್ಶಣದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಸೀಳುಕೆಂಡಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿದವೆ? ಇದೇ ಸೀಳುಕೆಂಡಿಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ.



ಚಿತ್ರ 15.5 ದರ್ಶಣದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಬೆಳಕು ಸಮತಲ ದರ್ಶನದಿಂದ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ದರ್ಶನಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೊಂದಿಗೆ ನಾವು ಆಟವಾಡಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಪ್ಪು ತಿಳಿಯೋಣ.



ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2

ಎಚ್‌ರಿಕೆ

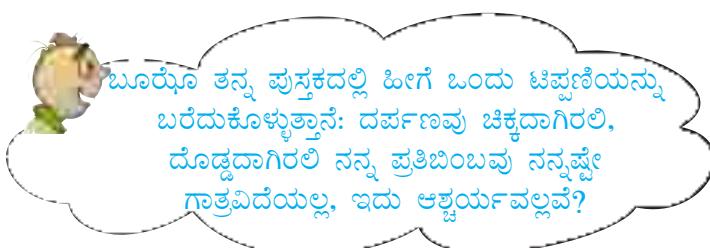
ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಎಚ್‌ರಿಕೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ಶೀಕ್ಷಕರ ಅಥವಾ ಹಿರಿಯರ ನೇರವಿನಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ.

ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಸಮತಲ ದರ್ಶನದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ಞಾಲೆಯನ್ನು ದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ದರ್ಶನದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದರ್ಶನದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ದರ್ಶನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (image) (ಚಿತ್ರ 15.6) ಮತ್ತು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯೇ ವಸ್ತು (object) ವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



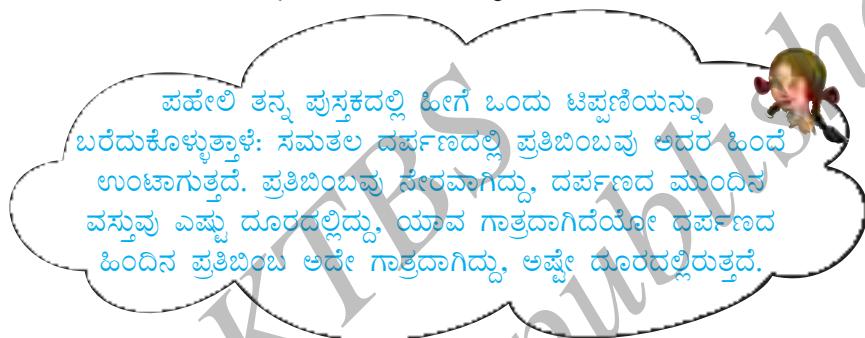
ಚಿತ್ರ 15.6 ಸಮತಲ ದರ್ಶನದಲ್ಲಿ
ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ದರ್ಶನದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿತ್ತೇ? ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ಞಾಲೆಯು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೇಲಾಗದಲ್ಲಿಯೆ ಕಾಣಲುತ್ತದೆಯೇ? ಇಂಥಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೇರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (erect image) ಎನ್ನುವರು. ಸಮತಲ ದರ್ಶಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.

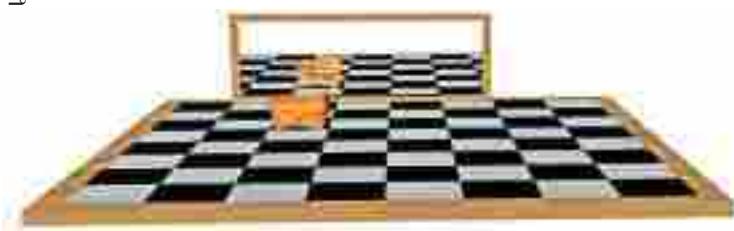
ಒಂದು ಲಂಬವಾದ ಪರದೆಯನ್ನು ದರ್ಶಣದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿಡಿ. ಈಗ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? ಈಗ ಪರದೆಯನ್ನು ದರ್ಶಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ಈಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.



ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದರ್ಶಣದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.3

ಒಂದು ಚೆಸ್‌ಬೋಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚೆಸ್‌ಬೋಡ್‌ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಚೂಟ್‌ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ 64 (8×8) ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ಚೌಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಕಾಗದದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಮತಲ ದರ್ಶಣವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ. ದರ್ಶಣದಿಂದ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿಕೊಂಡು ಮೂರನೇ ಚೌಕದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ, ಪೆನ್‌ಲ್ ಚೂಪು ಮಾಡುವ ಸಾಧನ (pencil sharpner) ದಂತಹ ಯಾವುದಾದರು ಜಿಕ್ಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಿ (ಚಿತ್ರ 15.7). ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಲ್ಕನೇ ಚೌಕದ ಅಂಚಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ. ಪುನಃ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ದರ್ಶಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ದೂರ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯಿತೆ?



ಚಿತ್ರ 15.7 ಸಮತಲ ದರ್ಶಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು

ದರ್ಜಣಾದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದರ್ಜಣಾದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಇರುವವ್ಯೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ವಸ್ತುವನ್ನು ಚಾಟ್‌ ಕಾಗದದ ಯಾವುದೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

15.3 ಬಲ ಅಥವಾ ಎಡ!

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸಮತಲ ದರ್ಜಣಾದಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಹಾಸ್ತವಾಗಿ ನಿಮ್ಮಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೆ? ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತು ದರ್ಜಣಾದಲ್ಲಿನ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ನಡುವೆ ಇರುವ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಗಮನಿಸಿರುವಿರ? ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4

ಒಂದು ಸಮತಲ ದರ್ಜಣಾದ ಮುಂದೆ ನಿಂತು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಎಡಗ್ಗೆ ಅನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಯಾವ ಕೈ ಮೇಲೆತ್ತಿದಂತಿದೆ? (ಚಿತ್ರ 15.8) ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಬಲಕೆವಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಯಾವ ಕೆವಿಯನ್ನು ಕೈನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದಂತಿದೆ? ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ. ದರ್ಜಣಾದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬಲವು ಎಡದಂತೆಯೂ, ಎಡವು ಬಲದಂತೆಯೂ ಕಾಣುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಪಾಶ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಅದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಲಕೆಳಗಾದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

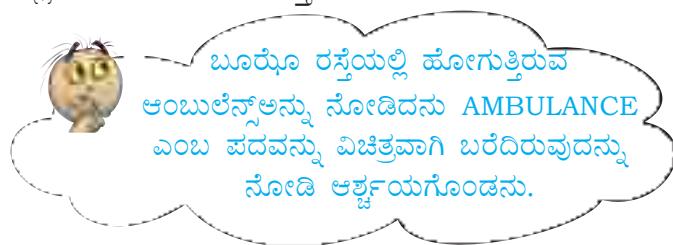


ಚಿತ್ರ 15.8 ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಎಡಗ್ಗೆ ಬಲಗಡೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ



ಚಿತ್ರ 15.9 ಅಂಬುಲೆನ್ಸ್

ಈಗ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆದು ಸಮತಲ ದರ್ಜಣಾದ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ದರ್ಜಣಾದಲ್ಲಿ ಅದು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ?



AMBULANCE ಪದವನ್ನು ಜಿತ್ತು 15.9 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಏಕೆ ಬರೆದಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೇಗೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತೇ? ಆಂಬುಲೆನ್ಸ್‌ನ ಮುಂದೆ ಜಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನದ ಚಾಲಕ/ಚಾಲಕೆಯು ತನ್ನ ಹಿಂಬದಿಯ ನೋಟವನ್ನು ಅವನ/ಅವಳ ವಾಹನದ ಹಿನೊಳಿಟ್ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅವನು/ಅವಳು ಅದನ್ನು AMBULANCE ಎಂದು ಓದಿಕೊಂಡು ದಾರಿ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಅಡೆ ತಡೆಯಾಗದಂತೆ ಆಂಬುಲೆನ್ಸ್‌ಗೆ ದಾರಿ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಸ್ಕೂಟರ್ ಅಥವಾ ಕಾರಿನ ಪಾಶ್ವ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುಗಳ ಸಹಜ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಜಿಕ್ಕಿದಾಗಿ ಕಾಣುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಇದು ಹೀಗೇಕೆ? ಎಂದು ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿರುವರಿ.

15.4 ನೋಲೀಯ ದರ್ಪಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಟ

ಪಹೇಲಿ ಮತ್ತು ಬೂರ್ಬೂ ತಮ್ಮ ಉಂಟಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬೂರ್ಬೂ ತನ್ನ ಸ್ವೀಲ್ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾನೆ. “ಓಹ್! ಈ ತಟ್ಟೆಯು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ. ನನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೇರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರಾತ್ಮದಾಗಿದೆ.” ಪಹೇಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸ್ವೀಲ್ ಚಮಚದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಾಳೆ. “ಬೂರ್ಬೂ ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು! ನೇರವಾದ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಿಕ್ಕಿದಾದ ನನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನಾನು ಇದರಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಚಮಚವೂ ಕೂಡ ಒಂದು ರೀತಿಯ ದರ್ಪಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ” ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ.

ನೀವೂ ಕೂಡ ಚಮಚ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವಕ್ಕ ಮೇಲೆ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.5

ಒಂದು ಸ್ವೀಲ್ ಚಮಚವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಚಮಚದ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಖಿದ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣುವುದೆ? (ಜಿತ್ತು 15.10). ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆ? ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿದೆಯೆ? ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು ಸಮ, ಜಿಕ್ಕಿದು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆಯೆ?



ಜಿತ್ತು 15.10 ಚಮಚದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

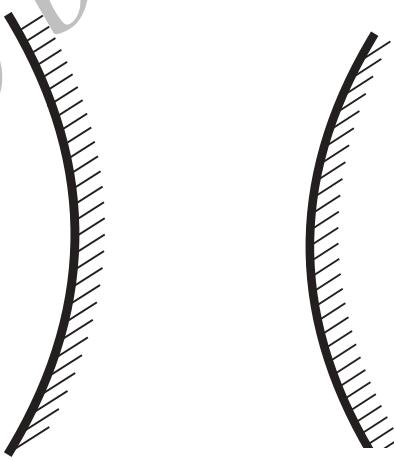
ಈಗ ಚಮಚದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಹೋಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಮುಖದಿಂದ ಚಮಚದ ಅಂತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 15.11). ನಿಮ್ಮ ಮುಖದ ಬದಲಿಗೆ ಹೇಳೋ ಅಥವಾ ಹೆನ್ನಿಲ್ಲ ಬಳಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೀವು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 15.11 ಚಮಚದ
ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಹೊಳಪ್ಪಳ್ಟ ವಕ್ರವಾದ ಮೇಲೆಟ್ಟೆ ಇರುವ ಚಮಚವು ದರ್ಶಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವಕ್ರವಾದ ದರ್ಶಣಕ್ಕೆ, ಗೋಲೀಯ ದರ್ಶಣ (spherical mirror) ವು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ.

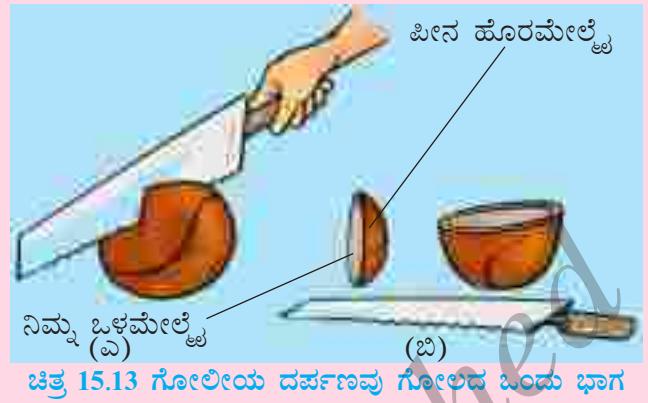
ಗೋಲೀಯ ದರ್ಶಣದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲೆಟ್ಟೆ ನಿಮ್ಮವಾಗಿದ್ದರೆ (ಒಳಭಾಗಿದ್ದರೆ) [ಚಿತ್ರ 15.12 (ಎ)] ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಣ (concave mirror) ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲೆಟ್ಟೆ ಹೀನವಾಗಿದ್ದರೆ (ಹೊರಭಾಗಿದ್ದರೆ) [ಚಿತ್ರ 15.12 (ಬಿ)] ಅದನ್ನು ಹೀನ ದರ್ಶಣ (convex mirror) ಎನ್ನಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 15.12 ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಣ ಮತ್ತು ಹೀನ ದರ್ಶಣ

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಹೀನ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಗೋಲೀಯ ದರ್ಪಣಗಳೆಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?

ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಚಾಕು ಅಥವಾ ಕೈಗರಗಸದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಿರಿ [ಚಿತ್ರ 15.13 (ಎ)]. (ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ, ಹಿರಿಯರ ಸಹಾಯ ಪಡೆದು ಚೆಂಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ) ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚೆಂಡನೆ ಒಳ ಮೇಲ್ಮೈನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಎಂದು, ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈನ್ನು ಹೀನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ [ಚಿತ್ರ 15.13 (ಬಿ)].



ಚಮಚದ ಒಳಮೇಲ್ಮೈ ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣದಂತೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೀನ ದರ್ಪಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಮುತ್ತಲ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನೂ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.6

ಎಚ್ಚರಿಕೆ

ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ 15.6ನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುವರಿ. ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಂತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ. ಅದು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಾನಿ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಪರದೆ ಅಥವಾ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಮುಖಿಮಾಡಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಕಾಗದದ ಮೂರವನ್ನು ಹೊಂದಾರೆಂದೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪ್ರಕಾಶದ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ 15.14). ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕಾಗದವು ಸುಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 15.14 ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣವು ಸೂರ್ಯನ ಸ್ವೇಚ್ಛ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ

ಈ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದು ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು

ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (real image) ಎನ್ನುವರು. ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2 ರಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (virtual image) ಎನ್ನುವರು.

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ಞಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.7

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದವನ್ನು ಒಂದು ಆಧಾರಸ್ಥಂಭಕ್ಕೆ ಒಂದಿಸಿ (ದರ್ಶಕಾವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು) ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡಿ (ಚತ್ರ 15.15), ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ($15\text{cm} \times 10\text{cm}$ ಅಳತೆಯಳ್ಳುದ್ದು). ಇದು ಪರದೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ದರ್ಶಕಾದಿಂದ 50cm ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಡಿ. ಜ್ಞಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಜ್ಞಾಲೆಯ ಸ್ಥಾಪನಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವವರೆಗೆ ಪರದೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಬೆಳಕು ದರ್ಶಕಾದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಪರದೆಯು ಅಡ್ಡಿಯಂಟು ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವೇ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯವೇ? ಇದು ಜ್ಞಾಲೆಯ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇದೆಯೇ?



ಚತ್ರ 15.15 ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ದರ್ಶಕಾದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡಿ. ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಿಸಿ 15.1 ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ದರ್ಶಕಾಕ್ಕೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಾಗ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ (ಚತ್ರ 15.16)?

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಪಡೆದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯವೂ ಆಗಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 15.16 ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶನದಿಂದ
ಉಂಟಾದ ಏಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಕಣ್ಣಿ, ಕಿವಿ, ಮೂಗು ಮತ್ತು ಗಂಟಲು ಪರೀಕ್ಷೆಸಲು ವೈದ್ಯರು ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶನವನ್ನು ಬಳಸುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ದಂತಪ್ಯೇದ್ಯರು ಸಹ ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಹಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೋಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 15.17). ಟಾಚ್‌ಗಳ ಪ್ರತಿಫಲಕಗಳು, ಕಾರು ಮತ್ತು ಸ್ಕೂಟರ್‌ಗಳ ಮುಂಭಾಗದ ದೀಪಗಳು (head lights) ನಿಮ್ಮ ಆಕಾರದವುಗಳಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 15.18).



ಚಿತ್ರ 15.17 ದಂತಪ್ಯೇದ್ಯರು ರೋಗಿಯನ್ನು
ಪರೀಕ್ಷೆಸುತ್ತಿರುವುದು



ಚಿತ್ರ 15.18 ಟಾಚ್‌ನ ಪ್ರತಿಫಲಕ

ಬಾರ್ಮೂ ತನ್ನ ಹೊಸ ಬೃಸಿಕಲ್ಲಾನ ಹೊಳೆಯುವ ಬೆಲ್ಲಾನ ಮೇಲೆ ಅವನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಬೆಲ್ಲೊ ಕೂಡ ಗೋಲೀಯ ದರ್ಶನದ ರೀತಿ ಇರುವುದು ಅವನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವುಂಟುಮಾಡಿತು.

ಈ ದರ್ಶಕಾದ ವಿಧವನ್ನು ನೀವು ಗುರ್ತಿಸಿ. ಈ ಬೆಲ್ಲಾನ ಪ್ರತಿಪಳಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೀಗೆ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚೋಷ್ಟಕ 15.1 ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಿಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ವಿವರ

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ವಸ್ತು ಇರುವ ದೂರ	ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು / ದೊಡ್ಡದು	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಲಕ್ಷಣ	
		ತಲೆಕೆಳಗೆ / ನೇರ	ಸತ್ಯ / ಮಹಡಿ
50 cm	
40 cm	
30 cm			
20 cm			
10 cm		...	
5 cm			

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.8

ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕಾದ ಬದಲಿಗೆ ಹೀನದರ್ಶಕ ಬಳಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 15.7ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 15.19). ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಹಣೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 15.1 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನಮೂದಿಸಿ.

ಹೀನ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದರ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆ? ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೀವು ಪಡೆಯಬಲ್ಲಿರ?

ವಾಹನಗಳ ಪಾಶ್ಚ ದರ್ಶಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ದರ್ಶಕಾಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ನೀವು ಈಗ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರ? ಇವು ಹೀನ ದರ್ಶಕಾಗಳು. ಹೀನ ದರ್ಶಕಾಗಳು ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಚಾಲಕರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಹಿಂಬದಿಯ ವಾಹನ ದಟ್ಟಣೆ ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 15.20).



ಚಿತ್ರ 15.19 ಹೀನ ದರ್ಶಕಾದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ



ಚಿತ್ರ 15.20 ಪಾಶ್ಚನೋಟ ದರ್ಶಕಾವಾಗಿ ಹೀನ ದರ್ಶಕ

15.5 ಮಸೂರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

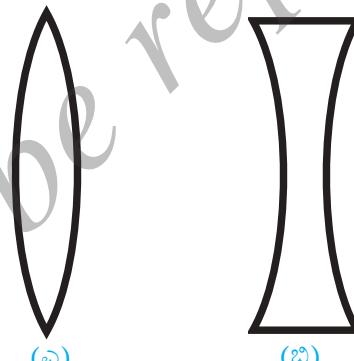
ವರ್ಧಕ ಮಸೂರ (magnifying lens)ವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಜಿಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಓದಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 15.21). ಇದನ್ನು ಜಿರಳೆ ಅಥವಾ ಎರೆಹುಳುವಿನ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿರಬಹುದು. ವರ್ಧಕ ಮಸೂರವು ಒಂದು ವಿಧದ ಮಸೂರ.

ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕನ್ನಡಕ, ದೂರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಮಸೂರಗಳ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ.

ಕೆಲವು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪೃಶಿಸಿ ನೋಡಿ. ಸ್ಪೃಶಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ವೃತ್ತಾಸಗಳು ತಿಳಿಯಿತೇ? ಅಂಚಿಗಿಂತ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಮಸೂರಗಳು ಹೀನ ಮಸೂರಗಳು (convex lenses) [ಚಿತ್ರ 15.22(ಎ)]. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಮಸೂರಗಳು ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರಗಳು (concave lenses) [ಚಿತ್ರ 15.22(ಬಿ)]. ಮಸೂರಗಳು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 15.21 ವರ್ಧಕ ಮಸೂರ



ಚಿತ್ರ 15.22 (ಎ) ಹೀನ ಮಸೂರ (ಬಿ) ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ

ನಾವು ಮಸೂರಗಳ ಜೊತೆ ಆಟವಾಡೋಣ.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ

ಮಸೂರಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡುವುದು ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಹೀನ ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಮೇಲೂ ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ.

ಚಟಪಟಿಕೆ 15.9

ಒಂದು ಪೀನ ಅಥವಾ ವರ್ಧಕ ಮಸೂರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಚಿತ್ರ 15.23 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇದನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಂದು ಮೂಡುವವರೆಗೆ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಈ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮಸೂರ ಮತ್ತು ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ ಕಾಗದವು ಸುಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 15.23 ಪೀನ ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

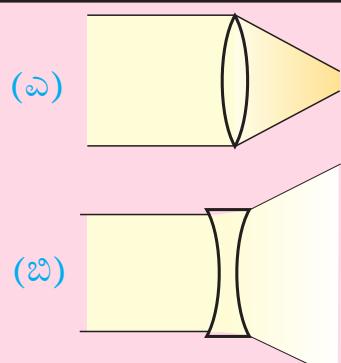
ಪೀನ ಮಸೂರದ ಬದಲಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆಯೆ? ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಂದು ನಿಮಗೆ ಏಕೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ?

ದರ್ವಜಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾವ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಾ ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತದೆಯೆ? ನಾವು ಇದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟಪಟಿಕೆ 15.10

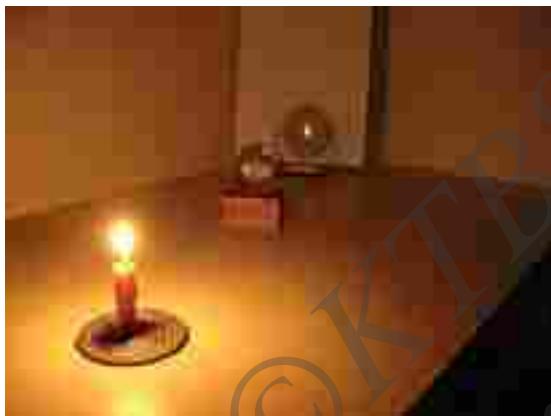
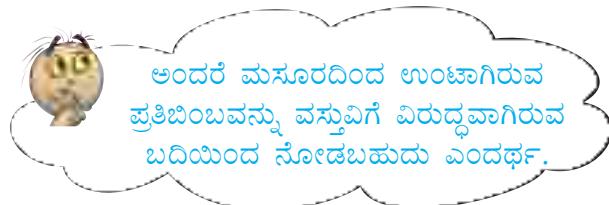
ನಿಮ್ಮ ದರ್ವಜಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಂತೆ ಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿ ಮೇಚಿನ ಮೇಲಿಡಿ. ಮಸೂರದಿಂದ ಸುಮಾರು 50 cm ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉರಿಯತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಡಿ [ಚಿತ್ರ 15.25(ಎ)]. ಮಸೂರದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಕಾಗದದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಜ್ಞಾನೀಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪರದೆಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿ. ಈಗ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯುವಿರಿ? ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸ್ಥಾವರೆ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯವೆ?

ಪೀನ ಮಸೂರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸುತ್ತದೆ (ಬಳಮುಖವಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ) [ಚಿತ್ರ 15.24(ಎ)]. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸುವ ಮಸೂರ (converging lens) ಎನ್ನಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರವು ಬೆಳಕನ್ನು ಏಕೆಂದ್ರಿಕರಿಸುತ್ತದೆ (ಹೊರಮುಖವಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಏಕೆಂದ್ರಿಕರಿಸುವ ಮಸೂರ (diverging lens) ಎನ್ನಬಹುದು [ಚಿತ್ರ 15.24 (ಬಿ)].



ಚಿತ್ರ 15.24

ಈಗ ಮುಸೂರದಿಂದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಅಂತರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ [ಚಿತ್ರ 15.25 (ಬಿ)]. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಪರದೆಯನ್ನು ಸರಿಸುತ್ತಾ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಚೆಪುವಟಿಕೆ 15.7ರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶನ ಬಳಸಿ ಮಾಡಿದಂತೆ ದಾಖಲಿಸಿ.



(ಎ)



(ಬಿ)

ಚಿತ್ರ 15.25 ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಈನ ಮುಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ



ಚಿತ್ರ 15.26 ಈನ ಮುಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾದ
ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ



ಚಿತ್ರ 15.27 ನಿಮ್ಮ ಮುಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನೇರವಾದ ಮತ್ತು ವರ್ಧಿತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? (ಚಿತ್ರ 15.26) ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವೇ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯವೇ? ಈ ರೀತಿ ಹೀಗೆ ಮಸೂರವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಮಸೂರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರದಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿಯುವಿರಿ (ಚಿತ್ರ 15.27).

15.6 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು – ಬಿಳಿಯದೆ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣಪುಳಿದ್ದೆ?

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರ? ಮಳೆಯಾದ ನಂತರ ಕೆಳ ಹಂತದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಇರುವಾಗ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲ ಮೂಡುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲ ಹಲವು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ದೂಡ್ಕ ಕಂಸದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 15.28).



ಚಿತ್ರ 15.28 ಕಾಮನಬಿಲ್ಲ

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಣ್ಣಗಳಿವೆ? ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಲಾಗದ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದರೆ – ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸಿರು, ನೀಲಿ, ಉದ (indigo) ಮತ್ತು ನೇರಳೆ.





ಚಿತ್ರ 15.29 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನಲ್ಲಿ ಇಣಿರುವ ಶಿ.ಡಿ



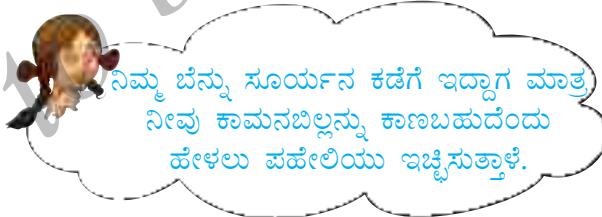
ಚಿತ್ರ 15.30 ಪಟ್ಟಕವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿರುವುದು

ಸಾಬೂನಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಉಾದಿದಾಗ ಅವು ವರ್ಣಮಯವಾಗಿ ಕಾಣುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಕಾಂಪ್ಯೂಟ್ ಡಿಸ್ಕ್ (C.D)ನ ಮೇಲೆ ನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕನಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಣ್ಣಗಳಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 15.29).

ಈ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದೆ? ನಾವೀಗ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.11

ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕ (prism) ವೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಕತ್ತಲೆಯ ಕೋಣೆಯ ಕಿಟಕಿಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ದಂಡವು ಪಟ್ಟಕದ ಒಂದು ಪಾಠ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಪಟ್ಟಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾಠ್ಯದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಈಗ ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವರಿ? (ಚಿತ್ರ 15.30). ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದರೆ. ಈ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ನೋಟಾಪ್ಸುಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

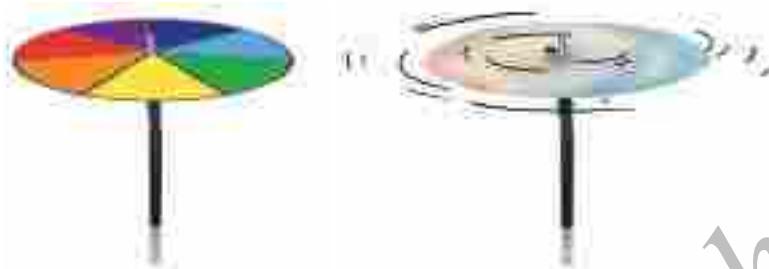


ಈ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬರೆಸಿ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆ? ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 15.12

ಸುಮಾರು 10cm ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಚಕ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು 7 ಸಮ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 15.31 (ಎ) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 7 ಸಮ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ 7 ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹಷಟಿ. ನೀವು ಈ 7 ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಸಹ ಅಂಟಿಸಬಹುದು. ಚಕ್ರದ ಮುಖ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವೊಂದನ್ನು ಮಾಡಿ. ಒಂದು ಬಾಲಾಪೇನ್ ರೀಪೀಲ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನ

ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಚಕ್ರವು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ [ಚಿತ್ರ 15.31 (ಎ)]. ಚಕ್ರವನ್ನು ಹಗಲಿನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿ. ಚಕ್ರವು ಜೋರಾಗಿ ತಿರುಗಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮಿಶ್ರಗೊಂಡು ಚಕ್ರವು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 15.31(ಬಿ)]. ಈ ಚಕ್ರವೇ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಕ್ರ (Newton's disc).



ಚಿತ್ರ 15.31 (ಎ) ಏಷು ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ಚಕ್ರ
(ಬಿ) ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಅದು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಪಹೇಲಿ ಬಳಿ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾತ್ಮ ಉಪಾಯವಿದೆ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಏಷು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೊಡಿದ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಕ್ರದಿಂದ ಒಂದು ಬೆಕ್ಕೆ ಬುಗುರಿಯನ್ನು ಅವಳು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾಳೆ (ಚಿತ್ರ 15.32). ಬುಗುರಿಯ ತಿರುಗುವಾಗ ಅದು ಬಿಳಿಯಾಗಿಯೇ ಕಾಣಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.32 ಏಷು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಬುಗುರಿ

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ	ವರ್ಧಿತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	ಹಿನ್ನೋಟ ದರ್ಪಣಣ
ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣಣ	ವರ್ಧಕ ಮಸೂರ	ಪಾಶ್ಚ ದರ್ಪಣಣ
ಪೀನ ಮಸೂರ	ಪಟ್ಟಕ	ಗೋಲೀಯ ದರ್ಪಣಣ
ಪೀನ ದರ್ಪಣಣ	ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿ	ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
ನೇರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.
- ನಯವಾದ ಅಥವಾ ಹೊಳಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ದರ್ಪಣಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎನ್ನುವರು.
- ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲಾಗದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎನ್ನುವರು.

- ಸಮತಲ ದರ್ಜೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ದರ್ಜೆಗಳ ಮುಂದೆ ಇರುವಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದರ್ಜೆಗಳ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ದರ್ಜೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಎಡಭಾಗವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಬಲಭಾಗವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
- ನಿಮ್ಮ ದರ್ಜೆಗೆ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ದರ್ಜೆಗಳ ಬಹಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ ಮತ್ತು ವರ್ಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಹೀಗೆ ದರ್ಜೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರ, ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಹೀಗೆ ಮಸೂರವು ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಕಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ ಮತ್ತು ವರ್ಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ನೋಡಲು ಬಳಸುವ ಹೀಗೆ ಮಸೂರವನ್ನು ವರ್ಧಕ ಮಸೂರ ಎನ್ನುವರು.
- ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರವು ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರ, ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕೆ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಹೂಡಿದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿ :
 - (ಎ) ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲಾಗದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಬಿ) ಹೀಗೆ _____ ದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
 - (ಸಿ) ಯಾವಾಗಲೂ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು _____ ದರ್ಜೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
 - (ಡಿ) ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು _____ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಇ) ನಿಮ್ಮ _____ ದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

2. ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಸರಿ ಮತ್ತು ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೆ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ.
- (ಎ) ಪೀನ ದರ್ಜೆಗಳಿಂದ ನಾವು ವರ್ಧಿತ ಮತ್ತು ನೇರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
- (ಬಿ) ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
- (ಸಿ) ನಿಮ್ಮ ದರ್ಜೆಗಳಿಂದ ನೈಜ, ವರ್ಧಿತ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
- (ಡಿ) ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
- (ಇ) ನಿಮ್ಮ ದರ್ಜೆಯ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
3. ಕಾಲಂ-I ರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಾಲಂ-II ರ ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ.

ಕಾಲಂ - I

- (a) ಸಮತಲ ದರ್ಜೆ
- (b) ಪೀನ ದರ್ಜೆ
- (c) ಪೀನ ಮಸೂರ
- (d) ನಿಮ್ಮ ದರ್ಜೆ
- (e) ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ

ಕಾಲಂ - II

- (i) ವರ್ಧಕ ಮಸೂರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- (ii) ವಿಶಾಲವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು.
- (iii) ಹಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು ದಂತ ವ್ಯಾದ್ಯರು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- (iv) ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಮತ್ತು ವರ್ಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- (v) ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೆ ಗಾತ್ರದಾಣಿಗಿರುತ್ತದೆ.
- (vi) ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

4. ಸಮತಲ ದರ್ಜೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
5. ಸಮತಲ ದರ್ಜೆದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಮೂಲ ಅಕ್ಷರದಂತೆಯೇ ಕಾಣುವ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವರ್ಣಮಾಲೆ ಅಥವಾ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಯ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.
6. ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಂದರೇನು? ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭವೊಂದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಪೀನ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರಗಳ ನಡುವಣ ಎರಡು ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
8. ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತು ಪೀನ ದರ್ಜೆಗಳ ಒಂದೊಂದು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

9. ಯಾವ ವಿಧದ ದರ್ಶಣವು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?
10. ಯಾವ ವಿಧದ ಮಸೂರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?
- 11** ರಿಂದ 13ರವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ದ್ಯಯನ್ನು ಆರಿಸಿ.
11. ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಇದರಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.
- (i) ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ (ii) ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಣ
- (iii) ಏನ ದರ್ಶಣ (iv) ಸಮತಲ ದರ್ಶಣ
12. ಸಮತಲ ದರ್ಶಣದಲ್ಲಿ ಡೇವಿಡ್ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ದರ್ಶಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ನಡುವಣ ದೂರ 4m. ಡೇವಿಡ್ ದರ್ಶಣದ ಕಡೆಗೆ 1m ಚಲಿಸಿದರೆ, ಡೇವಿಡ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ನಡುವಿನ ದೂರವು
- (i) 3 m (ii) 5 m
- (iii) 6 m (iv) 8 m
13. ಒಂದು ಕಾರಿನ ಹಿನ್ನೋಟ ದರ್ಶಣವು ಸಮತಲ ದರ್ಶಣವಾಗಿದೆ. ಕಾರನ್ನು ಚಾಲಕ 2 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತರುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಚಾಲಕ ಹಿನ್ನೋಟ ದರ್ಶಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಾರಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಟ್ರೂಕ್ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಚಾಲಕನಿಗೆ ಟ್ರೂಕ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವ ವೇಗ.
- (ಎ) 1 m/s (ಬಿ) 2 m/s
- (ಸಿ) 4 m/s (ಡಿ) 8 m/s

ವಿಸ್ತೃತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ದರ್ಶಣದೊಂದಿಗೆ ಆಟ ಆಡಿ.
- ತೆಳುವಾದ ಕಾಗದ, ಪಾಲಿಧೀನ್ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ಕೆಚ್ ಪೆನ್‌ನಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಆ ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ಸಮತಲ ದರ್ಶಣದ ಮುಂದೆ ನೀಂತು ಓದಿ. ಈಗ ದರ್ಶಣದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿ.
2. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ.
- ಶೂ ಬಾಕ್‌ಪ್ರೋಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ತೆರೆಯಿರಿ. ಅದರೊಳಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಜಿಕ್ಕೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಇಡಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮೊಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆ (ಸುಮಾರು 25cm×25cm) ಯನ್ನು ಇಡಿ (ಜಿತ್ತೆ 15.33).



ಚಿತ್ರ 15.33 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಅದರ ಸಾಫನದ ನೇರದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟವನ್ನು ಇಡಿ. ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು ನಿಮ್ಮ ಸೈಹಿತರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ನಿಮ್ಮ ಸೈಹಿತರಿಗೆ ಮೇಲೊಣಿಕ್ಕೆ ಕಾಣಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ನಿಮ್ಮ ಸೈಹಿತರು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

3. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ಮಾಡಿ.

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಂದನ್ನು ಸ್ವತಃ ನೀವೇ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನೀವು ಬೇಳೆಗೆ ಅಥವಾ ಸಾಯಂಕಾಲ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಬೆನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಇರುವಂತೆ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ನೀರಿನ ಕೊಳಳವೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ಮೆದುವಾದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತುಂತರು ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ತುಂತರಿನಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ.

4. ವಿಜಾಂಪು ಕೇಂದ್ರದ ನಗೆ ಗ್ರಾಲರಿ ಅಥವಾ ವಿಜಾಂಪು ಮೇಳ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜಾತ್ರೆಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಅಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ದರ್ಬಣವನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಂತಹ ದರ್ಬಣಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಖಚಿತ ಮತ್ತು ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ದರ್ಬಣಗಳ ವಿಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

5. ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರದ ಆಸ್ಟ್ರೋಟ್ರೆಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ENT ತೆಜ್ಜರ್ಕಿನಿಕ್‌ಗೆ ಅಥವಾ ದಂತ ವೈದ್ಯರಲ್ಲಿಗೂ ನೀವು ಭೇಟಿ ನೀಡಬಹುದು. ಕಿವಿ, ಮೂಗು, ಗಂಟಲು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವೈದ್ಯರು ಬಳಸುವ ದರ್ಬಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತೆ ವಿನಂತಿಸಿ. ಈ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ದರ್ಬಣದ ವಿಧವನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಿರ?

6. ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಂಡವು ಆಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಆಟ ಇಲ್ಲಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ 2 ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿ. ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ ಆಟ ಆಡುವವರು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಸ್ತುವಾಗಿ ಆಡುವವರು ಕ್ರೇ ಮೇಲೆತ್ತುವುದು, ಕಿವಿ ಮುಟ್ಟಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ ಆಡುತ್ತಿರುವವರು ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ತಂಡದಲ್ಲಿ ಉಳಿದವರು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ವಿಘಳರಾದವರು ಆಟದಿಂದ ಹೊರನಡೆದು ಬೇರೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅವನ/ಅವಜಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಟವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲಿ. ಈ ಆಟಕ್ಕೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ತಂಡವನ್ನು ವಿಜೇತ ತಂಡವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೇ?

ದರ್ಶಕಣಗಳನ್ನು ಆಯುಧಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ವಿಜಾಪು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಇದನ್ನು ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮಾಡಿದ್ದರೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ಕರಾವಳಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶದ ನಗರವಾದ ಸಿರಾಕ್ಯೂಸ್ (syracuse) ಮೇಲೆ ರೋಮನರು ದಾಳಿ ಮಾಡಿದ್ದಾಗ, ಜಿತ್ತು 15.34 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ದರ್ಶಕಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಬಳಸಿದ್ದರು. ದರ್ಶಕಣಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ರೋಮನ್ ಸೈನಿಕರ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರವಿರ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ವಿಚಲಿತಗೊಂಡ ಸೈನಿಕರು ಅಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯದೆ, ಗೊಂದಲವುಂಟಾಗಿ ಓಡಿ ಹೋದರು. ಸೇನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಗೆಲುವಿಗೆ ಇದು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.



ಚಿತ್ರ 15.34 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ದರ್ಶಕಣ



16

ನೀರು: ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ



“ನೀರಿದ್ದರೇ ನಾಳೆ”

“ಬಳಿಯಿರೆ ಜಲ, ಭವಿಷ್ಯ ಕಾಲದ ವಿಚಾರ ಸಾಧ್ಯ”

ಮಾರ್ಚ್ 22 ರಂದು ನಾವು ವಿಶ್ವ ನೀರಿನ ದಿನ (world water day) ವನ್ನು ಆಚರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಬಹುಶಃ ನಿಮಗೆ ಅರಿವಿರಬಹುದು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ದಿನವನ್ನು ಆಚರಿಸುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಅನೇಕ ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳನ್ನು (posters) ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ದಿನದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 16.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳಿಂದ ನಿಮಗೆ ದೂರೆತ ಸಂದೇಶವೇನು? ನಿಮ್ಮ ಏಕಾಣೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ನೋಟಪ್ರಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದ್ದೀರ? ನಿಮ್ಮ ಪೋಷಕರು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ನೀರನ್ನು ವ್ಯಧ ಮಾಡಬಾರದೆಂದು ಆಗಿಂದಾಗೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ನಾವು ನೀರಿನ ದಿನವನ್ನು ಆಚರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಕಡೆ ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಯುನ್ಯೇಟಿಡ್ ನೇಷನ್ಸ್‌ನ ಶಿಫಾರಸ್ಸಿನ ಪ್ರಕಾರ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಕುಡಿಯಲು, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು, ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಸರಿಯಾಗಿ ನೈರ್ಮಾಲ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಮೊತ್ತ 50 ಲೀಟರ್. ಅಂದರೆ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ $2\frac{1}{2}$ ಬಕೆಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಇಟ್ಟಾದರೂ ನೀರು ಸಿಗುತ್ತಿದೆಯೆ? ಹೌದು ಎಂದಾದರೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವು ಅದೃಷ್ಟಾಲೀಯಿಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಏಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸಿಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ಮತ್ತು ಅವರ ಕುಟುಂಬದವರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಹೇಳುತ್ತೀರ? ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆಯಿದೆ. ನಲ್ಲಿಗಳು ನಿಜಲವಾಗಿವೆ. ನೀರಿಗಾಗಿ ಉದ್ದ್ವಾದ ಸಾಲು (ಚಿತ್ರ 16.2), ಜಗಟ, ಮೆರವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೃಶ್ಯಗಳು. ಚಿತ್ರ 16.3 ರಲ್ಲಿ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯಿಂದ ತೆಗೆದ ಕೆಲವು

ನೀರು: ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ



ಚಿತ್ರ 16.1 ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳ ಕೊಲಜ್

ಮಾಹಿತಿ ತುಳುಕುಗಳು (clippings) ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ನಾವು ನೀರಿನ ಶೀವು ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ನಿಜವಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 16.2 ನೀರಿಗಾಗಿ ಉದ್ದೇಶವಾದ ಸಾಲು



ಚಿತ್ರ 16.3 ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯ ಮಾಹಿತಿ ತುಳುಕುಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.1

ನೀರಿನ ಕೊರತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಾತಾನ ವಿಷಯ, ಲೇಖನ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ದಿನಪತ್ರಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೆಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಜನರು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಆತಂಕದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ $\frac{1}{3}$ ಶ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವರು.



ಚಿತ್ರ 16.4 ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ

ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

16.1 ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಲಭ್ಯವಿದೆ?

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಮಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದು ಏಕೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ನೀವು ಉಂಟಿಸಬಹುದು!

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಶೇ.71 ರಷ್ಟು ಭಾಗವು ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ

ಅರಿವಿದೆ. ಭಾಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಸಾಗರ, ಸಮುದ್ರ, ನದಿ, ಕರೆ, ಹಿಮಾವೃತ ಪರ್ವತ, ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರು ಸಿಹಿನೀರು ಮಾತ್ರ. ಈ ಕೆಲವು ಆಕರಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ.

ಹಂತಗಳು	ಚಿತ್ರ	ಹೇಳಿಕೆ/ಅಭಿಪ್ರಾಯ
ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಬಕೆಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಸಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ಲೀಟರ್ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ.		ಭಾಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರನ್ನು ಈ ನೀರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಉಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
ಸುಮಾರು 5mL ಸಾಮಧ್ಯದ ಚಹಾ ಚಮಚವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಕೆಟ್‌ನಿಂದ 100 ಚಮಚ ನೀರನ್ನು ಸ್ವಾನ್ಯದ ಮಗ್ನಂತಿರುವ ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ.		ಭಾಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಿಹಿನೀರನ್ನು ಇದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಸ್ವಾನ್ಯದ ಮಗ್ನಿಂದ 30 ಚಮಚ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಲೋಟಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ.		ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ ಬಳಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಇದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಲೋಟದಿಂದ $\frac{1}{4}$ ಚಮಚ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ		ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಇದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
<ul style="list-style-type: none"> ಸಮುದ್ರ, ಸಾಗರ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಉಪ್ಪು ನೀರನ್ನು ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಮಾನವನ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಹಿಮನದಿಗಳು, ಹಿಮಮುಕುಟ (ice cap) ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಹಿಮವನ್ನು ಸ್ವಾನ್ಯದ ಮಗ್ನಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಕೂಡ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. 		



ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಬೂರೆಯೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುತ್ತಾನೆ.

ಈ ಮೊತ್ತವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಸುಮಾರು 0.006% ರಷ್ಟು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಜಾರ ಮಾಡಿದಳು.



ಚಟುವಟಿಕೆ 16.2

ನೀರು ಅಪರಿಮಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೆಂದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವನ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಮನಗಾಣವಿರ? ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಮ್ಮನ್ನು ತಲ್ಲಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆಯೆ? ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.

16.2 ನೀರಿನ ರೂಪಗಳು

ನೀರಿನ ನಿರಂತರ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರು ಒಂದು ದಿನ ಖಾಲಿ ಆಗಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಭಯಪಡುವಿರ? ಜಲಚಕ್ರ (water cycle) ವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಲಕ್ಷಣತರ ವರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಜಲಚಕ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಜಲಚಕ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಜಲಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಾಗ ಇದು ಎಲ್ಲ ಮೂರು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅದು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲವಾಗಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ – ಹಿಮ ಮತ್ತು ಮಂಜು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಿಮಮುಕುಟವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಧೂವಗಳಲ್ಲಿ, ಹಿಮಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಹಿಮನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ–ಸಾಗರ, ಸರೋವರ, ನದಿ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿ–ನೀರಾವಿಯು ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚವು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೂ ನಿರಂತರ ಜಲಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಈ ಮೂರು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟು ತನ್ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆಯ?

ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆ? ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.3

ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಜಿತ್ರ 16.5 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪದಗಳಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ, ಜಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.



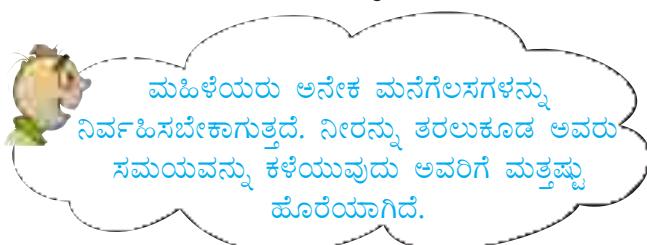
ಚಿತ್ರ 16.5 ಜಲಚಕ್

1. ಜರುಗಣತಲ
2. ವಿವಿಯಾಂಗಸುಕೆ
3. ಉರಸಾಂಕದ್ರಿ
4. ಡಮ್‌ಹೋಳುಗ
5. ನೆಸಪ್ಪಬಾವಿಜನ
6. ಕೆನ್‌ಜಂಬಿ
7. ಬೀಮ್‌ವಿಳೆಕೆಳು



ಚಿತ್ರ 16.6 ಹಂಗಸರು ನೀರನ್ನ ತರುತ್ತಿರುವುದು

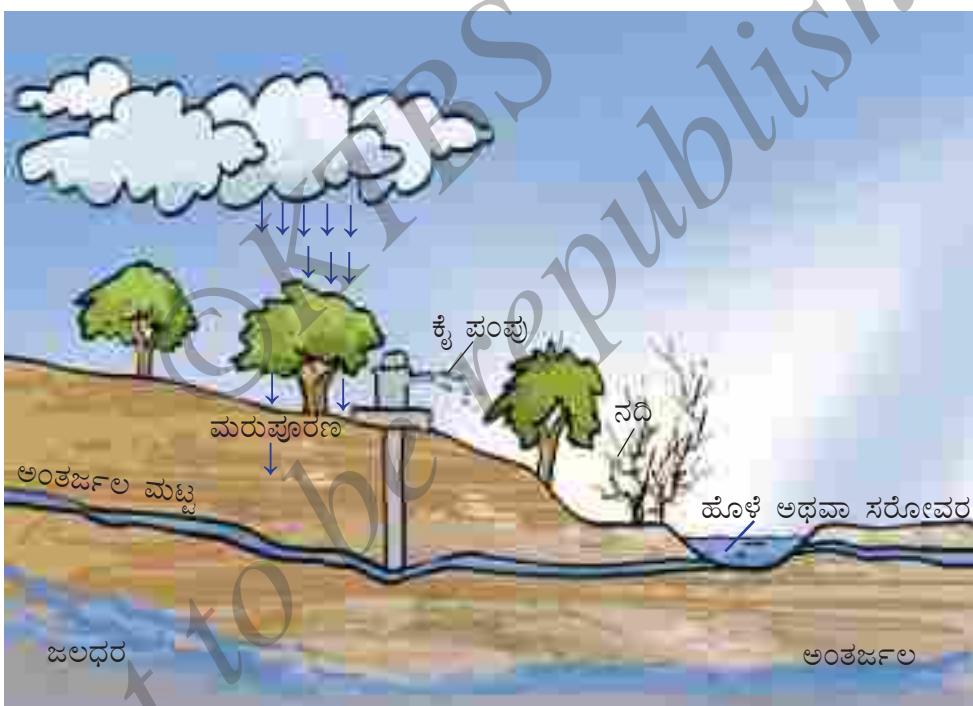
ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಟ್ಟಣ ಮತ್ತು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ನಾಗರಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (civic bodies) ನೀರು ಸರಬರಾಜು ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹತ್ತಿರದ ಕೆರೆ, ನದಿ, ಕೊಳ ಅಥವಾ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಬಂದ ನೀರನ್ನು ಪೈಪ್‌ಗಳ ಜಾಲದ ಮೂಲಕ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನರು ನೇರವಾಗಿ ಇಂತಹ ಆರ್ಥರ್‌ಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜನರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಕೂಡ ನೀರನ್ನು ತರಲು ಹಲವಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ನಡೆಯಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 16.6). ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಕ್ಕಳು ನೀರನ್ನು ತರಲು ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ಕಳೆಯುವುದರಿಂದ ಅವರು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಶಾಲೆಗೆ ಹಾಜರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.



ಮಹಿಳೆಯರು ಅನೇಕ ಮನೆಗೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ತರಲುಕೂಡ ಅವರು ಸಮಯವನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು ಅವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರೆಯಾಗಿದೆ.

16.3 ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರಣಗಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲ

ನೀರಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಹತ್ತಿರ ನಾವು ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದರೆ, ಮಣ್ಣ ತೇವಾಂಶದಿಂದಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವು ಭೂಮಿಯ ಅಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಇನ್ನೂ ಆಳಕ್ಕೆ ಕೊರೆದರೆ, ಮಣ್ಣನ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಕಾಶವು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತೇವೆ (ಚಿತ್ರ 16.7). ಈ ಪದರದ ಮೇಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ (water table) ಎನ್ನಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವು ಒಂದು ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ನೀರನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲ (ground water) ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಆಕರ ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 16.7 ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ

ಮಳೆ ನೀರು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಇತರ ಆಕರಗಳಾದ ನದಿ ಮತ್ತು ಕೊಳಗಳಿಂದ ನೀರು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಮಣ್ಣನ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳು ಮತ್ತು ಚಿರುಕುಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ನೆಲದೊಳಗೆ ನೀರು ಇಂಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಳನುಸೂಳುವಿಕೆ (infiltration) ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೆಲದ ನೀರು ಮರುಪೂರಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಕೆಳಗೆ ಗಟ್ಟಿ ಬಂಡೆಗಳ ನಡುವೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜಲಧರ (aquifer) ಎನ್ನಬಹುದು. ಜಲಧರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿ, ಅಥವಾ ಕೈ ಪಂಪಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಹತ್ತಿರ ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಹೋಗಿದ್ದೀರ? ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಮಿಕರು ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ? ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ತಲುಪಲು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಪಡೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಅಗೆಯಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಬಳಿ ವಿಚಾರಿಸಿ.

ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ ನಾವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇದು ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು?

16.4 ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಕುಸಿತ

ನೇಲದ ಒಳಗಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದ ಮೇಲೆ ಅದು ಮಳೆ ನೀರಿನ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದ ಮರುಪೂರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ, ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತೇವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮರುಪೂರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಮರುಪೂರಣವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಇದು ಹಲವು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದು. ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳ, ಕೃಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೈಷಿಟಿಯಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳು. ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದು ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವಂದರೆ ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಪ್ರದೇಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳ

ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳವು ಮನೆ, ಅಂಗಡಿ, ಕಳೇರಿ, ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ಪಾದಚಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಉದ್ದ್ಯಾನವನ ಮತ್ತು ಆಟದ ಮೈದಾನಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ನೀರು ಭೂಮಿಯೋಳಗೆ ಇಂಗುವುದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು? ಗಟ್ಟಿ ನೆಲವು ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಇಂಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಹಾಸು ಅಶ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಇಂಗಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವೀಕಿಸಿ.

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೆಡೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ನಾವು ಕಡಿಮೆ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯೋಳಗೆ ಇಂಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದರಿಂದ ಅಂತರ್ಜಾಲಮಟ್ಟ ಕುಸಿಯುತ್ತಿದೆ. ನಗರಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವು ನಮ್ಮನ್ನು ಗಾಬರಿಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಕುಸಿದು ಹೋಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿತ್ತರುವ ಕೃಗಾರಿಕೆಗಳು

ಎಲ್ಲ ಕೃಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೃಗಾರಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಿದೆ. ಬಹುತೇಕ ಕೃಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾವಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.4

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಕೆಲವು ಕೃಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಅವುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಅವು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಂತಹವುಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಕೃಗಾರಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಪೋಡಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೈತರು ಬೆಳಗಳಿಗೆ ನೀರು ಪೂರ್ವೇಸಲು ಮಳೆಯನ್ನು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಲುವೆಗಳಿಂತಹ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದೆ. ಆದರೂ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕೂಡ ಅನಿಯಮಿತ ಮಳೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರಿನ ಅಭಾವವನ್ನು ಎದುರಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ರೈತರು ನೀರಾವರಿಗೆ ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕೃಷಿಯ ಮೇಲಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಒತ್ತಡವು ದಿನೇದಿನೆ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿ ಅವಲಂಬಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ ಕುಸಿಯುತ್ತಿದೆ.

16.5 ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆ

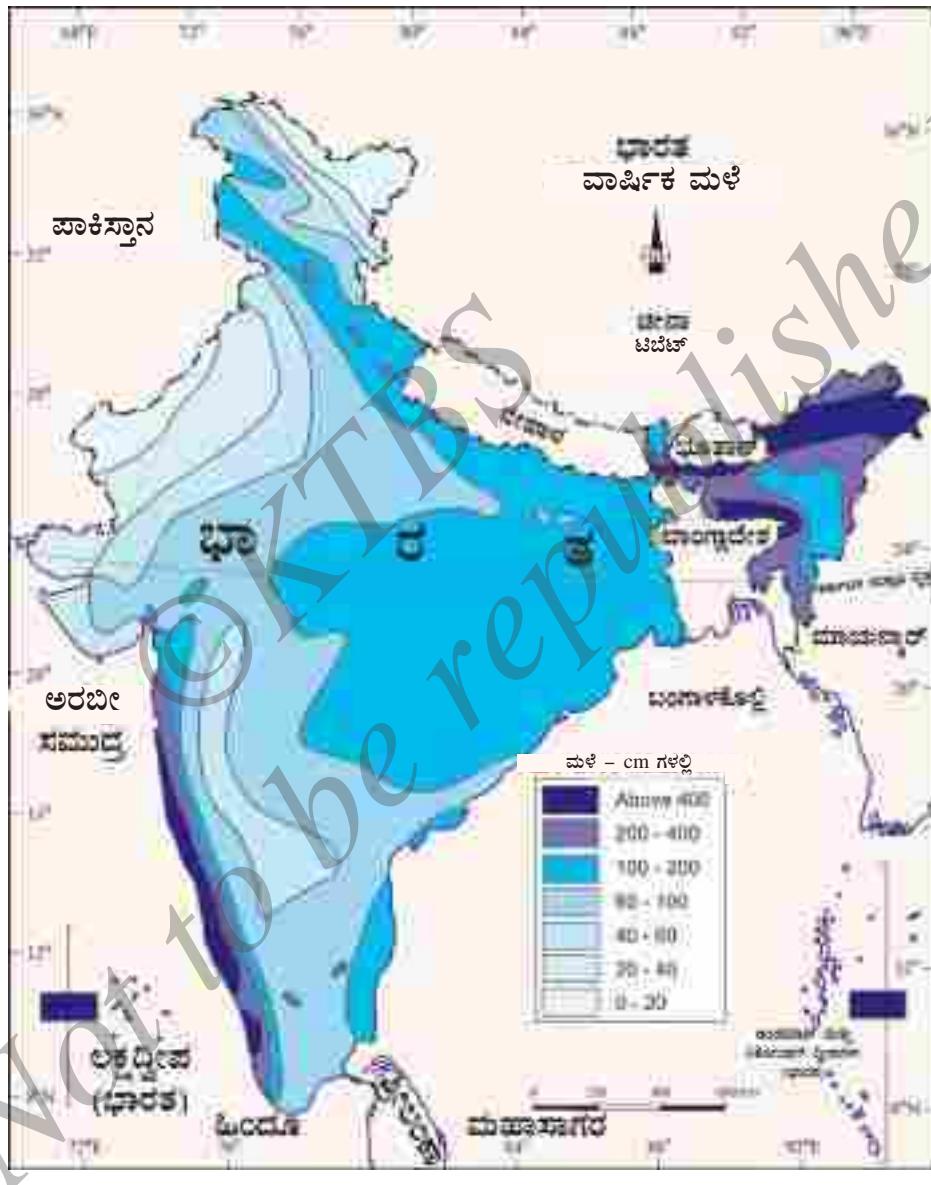
ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳಿಂದ ಭಾವಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ನೀರು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಮರುಭೂಮಿಗಳಿವೆ.

ಭಾರತವು ವಿಶಾಲವಾದ ದೇಶವಾಗಿದ್ದು ಮಳೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಮಳೆಯಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಮಳೆಯು ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದರೆ, ಮಳೆಯು ಬಾರದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಬರಗಾಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇತರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬಹುದು.

ಚಟಪವಟಿಕೆ 16.5

ಭಾರತದ ಮಳೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 16.8). ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಾಷಿಂಕ ಮಳೆಯ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.



1. Government of India, Copyright 2007.
2. Based upon Survey of India map with the permission of the Surveyor General of India.
3. The territorial waters of India extend into the sea to a distance of twelve nautical miles measured from the appropriate baseline.
4. The external boundaries and coastlines of India agree with the Record/Master Copy certified by Survey of India.

- ನೀವು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿ.
- ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕೃಪೆ ನಿಮಗಿದೆಯೆ?
- ವರ್ಷ/ಪೂರ್ವ ಸಾಕಾಗುವಪ್ಪು ನೀರು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆಯೆ?

ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆಯಾಗುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಂಟಾಗಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದೆ?

16.6 ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಹಲವಾರು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಕೊಳವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೀರಿ. ನಾಗರಿಕ ಪ್ರಾಧಿಕಾರಗಳು ನೀರನ್ನು ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವಾಗ, ಎಲ್ಲವೂ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೋಗುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಶ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ನೀರಿನ ಈ ರೀತಿಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಪ್ರತಿ ನಾಗರಿಕ ಪ್ರಾಧಿಕಾರದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ.

ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಳಕೆಯು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಆಗಬಹುದು. ಗೊತ್ತಿದ್ದ್ವಿ ಅಥವಾ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆಯೇ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವಾಗ, ಶೇವಿಂಗ್ ಮಾಡುವಾಗ, ಸಾನ್ ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ವ್ಯಧಿ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ವ್ಯಧಿವಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನಲ್ಲಿಗಳ ಸೋರಿಕೆ. ನಮಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗಲೂ ನೀರನ್ನು ವ್ಯಧಿ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

ಮಳೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಸರಾಗವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಅಶ್ಯಮೂಲ್ಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ವ್ಯಧಿವಾಗುವ ರೀತಿ. ಮಳೆನೀರನ್ನು ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣ ಮಾಡಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನೀರಿನ ಕೊಯ್ಲು (water harvesting) ಅಥವಾ ಮಳೆನೀರಿನ ಕೊಯ್ಲು (rainwater harvesting) ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಅಶ್ಯಪಕ್ಷದ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ.

ಭಾರತದ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಹಳೆಯ ಪದ್ಧತಿಯ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಬಾಬ್ಲಿ (bawris) ಗಳಿಂತಹ ಮರುಪೂರಣಗಳಿವೆ. ಬಾಬ್ಲಿ ಎಂಬುದು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನವಾಗಿತ್ತು. ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಬಾಬ್ಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ, ಈ ಕಲ್ಯಾಣ/ಕಟ್ಟಿಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಹೊಂಡಗಳಾಗಿವೆ.

ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗ ಅಧ್ಯಯನ

ಗುಜರಾತ್‌ನ ಕಳ್ಳು ಪ್ರದೇಶದ ಭುಜಪುರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನಿಯಮಿತ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಾವಿಡೀ ನೀರು ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ವಿಕ್ಕೆಕೆ ಮೂಲ ಅಂತರ್ಜಾಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಮರುಪೂರಣಕ್ಕಿಂತ ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು ಮಿತಿ ಮೇರಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಮಟ್ಟವು ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

1989ರಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳಿಯ ಜನರು ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಮಳೆನೀರಿನ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಲು ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಿದರು. ರುಕ್ಕಾವತಿ ನದಿ ಮತ್ತು ಇದರ ಹೆಲವು ಉಪನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹದಿನೆಂಟು ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು ಮಣಿನ ಮೂಲಕ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ರೈತರ ಪ್ರಕಾರ ಈಗ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿದ್ದು, ಹರಿದು ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿ ವ್ಯಧಿವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ನೀರು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಆದಗ್ನ್ಯಾ, ನೀರಿನ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ಪುನಃ ಆಲೋಚಿಸಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಮರು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಇದ್ದಾಗ್ನ್ಯಾ ಇಂಥಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೊಲ-ಗಡ್ಡೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ರೈತರು ನೀರನ್ನು ಖಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಹನಿ ನೀರಾವರಿ (drip irrigation) ಯಿ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 16.9). ಹನಿ ನೀರಾವರಿಯು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ನೀರುಣಿಸುವ ಒಂದು ತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀರನ್ನು ನೀರವಾಗಿ ಗಿಡಗಳ ಬುಡಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 16.9 ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಹನಿ ನೀರಾವರಿ

16.7 ನಿಮ್ಮ ಪಾತ್ರ ಏನು?

ನಿಮ್ಮ ಮನೆ, ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೋರುತ್ತಿರುವ ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ನೀವು ಕಾಳಜಿವಹಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಸೋರುವ ನಲ್ಲಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲೇಬೇಕು.

ನೀರು ಪೋಲಾಗುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇರುವ ಹಲವಾರು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನೀವು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಈಗಲೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ. ನಾವು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇವೆ. ನೀವು ಇನ್ನುಷ್ಟು ಸೇರಿಸಿ!

ಜಲ - ಜಾಣ್ಣೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವಾಗ ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ.
2. ನೆಲವನ್ನು ತೋಳಿಯುವ ಬದಲು ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಒರೆಸಿ.

16.8 ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಹುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಗಿಡಗಳು ಬಾಡುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅಪುಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ನೀರು ಸಿಗದಿದ್ದಾಗ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಣಗುವುದನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಮಣಿನಿಂದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರೆ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಫಟ್ಟಿಕೆ 1ರಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಹಿಸಿ!

ಭೂಗ್ರಹದ ಹಸಿರಿನ ಲಕ್ಷಣ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಅಂತರ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಲ್ಲದ ಪ್ರಪಂಚವೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಆಹಾರವಿಲ್ಲ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲ, ಮಳೆಯಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಲೆಕ್ಕಾವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎಂದರ್ಥ.

ಒಂದು ಯಶಸ್ವಿನ ಮೊದಲ ಹಣ್ಣೆ

ರಾಜಸ್ಥಾನವು ಬಿಸಿಲಿನ ಒಣಹಬೆಯ ಸ್ಥಳ. ನೀರಿನ ಸಹಜ ಕೊರತೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಒಂದು ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಪೂರ್ವೇಸಲಾಯಿತು. ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರ ಒಂದು ತಂಡವು ಆಲ್ಫಾರ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರದು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಸಿರು ಸ್ಥಳವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರು. ಬತ್ತಿ ಹೋದ ವಿದು ನದಿಗಳನ್ನು ಅವರು ನೀರು ಕೊಳ್ಳಿನ ಮೂಲಕ ಪುನರುಜ್ಞಿವಾಗಿಸಿದರು. ಆ ನದಿಗಳಿಂದರೆ-ಆವೇರಿ, ರೂಪಾರೇಲ್, ಸಾಸರ್, ಭಗನಿ ಮತ್ತು ಜಹಜ್‌ವಾಲಿ.

“ನಮ್ಮ ನೀರು – ನಮ್ಮ ಜೀವನ್”

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಜಲಧರ	ಅಂತರ್ಜಾಲ	ನೀರುಕೊಯ್ಲು
ಕುಸಿತ	ಒಳನುಸುಳ್ಳು	ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟ
ಹನಿ ನೀರಾವರಿ	ಮರುಪೂರಣ	

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ನೀರು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಯಾವ ಜೀವಿಯು ಇರಲಾರದು.
- ನೀರು ಮೂರು ಸ್ಥಳಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ : ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಆವಿ.
- ಜಲಚಕ್ರದಿಂದ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವಾರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತೀವ್ರ ಅಭಾವವಿದೆ.
- ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆ ಅಸಮವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಾನವರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೇ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ.
- ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಶೀಪ್ರೇ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳ, ನೀರಾವರಿ ಬಳಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯಂತಹ ಕೆಲವು ಕಾರಣಗಳು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಕೊಳೆವೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿನ ಸೋರುವ ನಲ್ಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಪೋಲಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನೀರಿನ ಅನಗತ್ಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅತಿಯಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಭೂಮಿಯೋಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಮರುಪೂರಣ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು.

- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರು ಅಗತ್ಯವಿರುವವನ್ನು ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು.
- ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹಾಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವು ಬಾಡಿ ಹೋಗಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತವೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಸರಿ ಮತ್ತು ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೆ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿ.
 (ಎ) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಸಿಹಿ ನೀರು ಪ್ರಪಂಚದ ನದಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
 (ಬಿ) ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಮಾತ್ರ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
 (ಸಿ) ಹೊಲ-ಗದ್ದೆಗಳ ನೀರಾವರಿಗೆ ನದಿಯ ನೀರೊಂದೇ ಆಕರವಾಗಿದೆ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
 (ಡಿ) ಮಳೆಯೇ ನೀರಿನ ಅಂತಿಮ ಆಕರ. (ಸರಿ/ತಪ್ಪು)
2. ಅಂತರ್ಜಾಲವು ಹೇಗೆ ಮರುಪೂರಣವಾಗುತ್ತದೆ? ಏವರಿಸಿ.
3. ಐವತ್ತು ಮನೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳಿವೆ. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಪ್ರಭಾವವೇನು?
4. ನಿಮಗೆ ಉದ್ಯಾನವನವೊಂದರ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಿತಗೊಳಿಸುವಿರಿ?
5. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವು ಕುಸಿಯಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಏವರಿಸಿ.
6. ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ.
 (ಎ) ಜನರು ಅಂತರ್ಜಾಲವನ್ನು _____ ಮತ್ತು _____ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.
 (ಬಿ) ನೀರಿನ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು _____, _____ ಮತ್ತು _____.
 (ಸಿ) ಭೂಮಿಯ ನೀರಿನ ಧಾರಕ ಪದರ _____ .
 (ಡಿ) ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ನೀರು ಇಂಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು _____ ಎನ್ನುವರು.
7. ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದು ಕಾರಣವಲ್ಲ.
 (i) ಶೈಷ್ಟ್ಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ
 (ii) ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳ
 (iii) ಹೆಚ್ಚಿದ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದು.
 (iv) ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ
8. ಸರಿಯಾಗಿರುವದನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿ. ಒಟ್ಟು ನೀರು -
 (i) ಪ್ರಪಂಚದ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.
 (ii) ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.
 (iii) ಪ್ರಪಂಚದ ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.
 (iv) ವಿಶ್ವದಾಢ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.

9. ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ. ವಿಶ್ವರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

1. ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ರಕ್ಷಕರು. ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಆರು ಜನರ ಒಂದು ತಂಡವಿದೆ. ಶಾಲಾ ಆವರಣವನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

- (ಎ) ನಲ್ಲಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ (ಬಿ) ಸೋರುತ್ತಿರುವ ನಲ್ಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
(ಸಿ) ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದ ಪೋಲಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ
(ಡಿ) ಸೋರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣಗಳು (ಇ) ಸರಿಪಡಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕ್ರಮಗಳು

2. ಹೋರತೆಗೆದ ಅಂತರ್ಜಾಲ

ನಿಮ್ಮ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೈ ಪಂಪುಗಳು ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ. ಅದರ ಮಾಲೀಕರು ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವರನ್ನು ಕೇಳಿ, ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬಂದರೆ ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳವೆ ಬಾವಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು, ಕೈ ಪಂಪು ಅಳವಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಣಿಸಿ ನೀಡಿ. ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಚ್ಚಿರ್ಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ.

3. ಮಳಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು – ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳು

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ 4 ರಿಂದ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಂಡವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೊಯಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ವೆಬ್‌ಲಿಂಕ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿ – www.rainwaterharvesting.org

4. ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಮನೆ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಚಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಳಿಸಿ. ನೀರಿನ ಆಕರಣ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ.

5. ಲಾಂಭನ (logo) ರಚನೆ.

ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಲಾಂಭನ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ ರಚನೆ ಸ್ವರ್ಥಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಕೋತಪಲ್ಲಿ ಸಮೀಪದ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಜಲಾನಯನ ತಂಡದ ಯೋಜನೆಯು ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯು ಅಚ್ಚರಿಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಅರೆ-ಶ್ವಾಸ (semi-arid) ಪ್ರದೇಶವಾದ ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಹಸಿರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪ್ರದೇಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಆದಾಯವು ಸುಧಾರಿಸಿದೆ.





17

ಕಾಡುಗಳು: ನಮ್ಮ ಜೀವನಾದಿ

ಒಂದು ಸಂಜೆ ಬೂರ್ಬೂ ಒಬ್ಬರು ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ಉದ್ದಾನವನವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದನು. ಅವರನ್ನು ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದನು. ಅವರು ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್. ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಅವರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಮಕ್ಕಳು ಆಟವಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿ ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಮೂಲೆಯೋಂದರ ಬೆಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡರು. ಅವರು ನಗರದ ಸುವರ್ಣ ಮಹೋತ್ತಮ ಆಚರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರಿಂದ ದಣಿದಿದ್ದರು. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಮಕ್ಕಳು ಕೂಡ ಒಂದು ಅವರ ಸುತ್ತ ಕುಳಿತರು. ಅವರು ಆ ಆಚರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸಿದರು. ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ನಂತರ ಹಿರಿಯ ನಾಗರಿಕರೂಬ್ಬರು ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿನ ನಿರುದ್ಯೋಗ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರು ಎಂದು ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದರು. ನಗರದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರಗೆ ಕಾಡನ್ನು ಕಡೆದು ಸ್ವಚ್ಚಗೊಳಿಸಿ, ಕಾರ್ಬಾನೆಯೋಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೋಂದು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಬ್ಬಿತ್ತು. ಹೆಚ್ಚಿತರುವ ಪಟ್ಟಣದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಇದು ಉದ್ಯೋಗ ನೀಡುತ್ತಿತ್ತು. ಬಹಳಷ್ಟು ಜನ ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ವಿರೋಧ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದನ್ನು ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಹೇಳಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು.

“ಕಾಡುಗಳು ಹಸಿರು ಶಾಸಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಶುದ್ಧಿಕರಣದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದೇ ಈ ವಿರೋಧಕ್ಕೆ ಕಾರಣ” ಎಂದು ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ವಿವರಿಸಿದರು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಯಿತು. ಮಕ್ಕಳು ಕಾಡನ್ನು ನೋಡಿಲ್ಲವೆಂದು ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಗ್ರಹಿಸಿದರು. ಮಕ್ಕಳು ಕೂಡ ಕಾಡಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸಿದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೌಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ರೊಂದಿಗೆ ಕಾಡಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ಅವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

17.1 ಕಾಡಿಗೆ ಒಂದು ಭೇಟಿ

ಜಾಕು, ವರ್ದನ ಮುಸೂರ, ಕೋಲು, ನೋಟಪುಸ್ಕ ಹೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ಭಾನುವಾರ ಬೆಳಿಗೆ ಹಳ್ಳಿಯ ಸಮೀಪದ ಕಾಡಿನ ಕಾಲುದಾರಿಯ ಮೂಲಕ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ತನ್ನ ಅತ್ಯೋಂದಿಗೆ ಕಾಡಿಗೆ ದನಗಳನ್ನು ಮೇಯಿಸಲು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ತಮ್ಮದೇ ವಯಸ್ಸಿನ ಟಿಬು ಎಂಬ ಜಿಕ್ಕೆ ಹುಡುಗನನ್ನು ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಭೇಟಿಯಾದರು. ಅವನು ಚುರುಕಾಗಿ

ಅಶ್ರಿತರಿಂದ ಒಂದಾಡುತ್ತ ತನ್ನ ದನಗಳು ಗುಂಪನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ನೋಡಿದ ಟಿಬು ಕೂಡ ಅವರೊಂದಿಗೆ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದನು. ಅವನ ಅತ್ಯೋಂದಿಗೆ ಕಾಡುಗಳು: ನಮ್ಮ ಜೀವನಾದಿ



ಚಿತ್ರ 17.1 ಕಾಡಿನ ಒಂದು ನೋಟ

ಬೇರೊಂದು ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹೋದರು. ಕಾಡಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಟಿಬು ತನ್ನ ಕೈಯನ್ನು ಎತ್ತಿ, ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಸನ್ನೆ ಮಾಡಿದನು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಗಲಾಟೆಯು ತೊಂದರೆ ಕೊಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿತ್ತು.

ಕಾಡಿನ ವಿಶಾಲವಾದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಹೋರಿಸಲು ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳವೊಂದಕ್ಕೆ ಟಿಬು ಅವರನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ದನು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ನೆಲವೇ ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 17.1). ವಿವಿಧ ಮರಗಳ ಮೇಲಾಗುತ್ತಿರುವ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಸಿರು ಫಾವಣಿ ನಿರ್ಮಾಣದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೂ ಆ ಪದರವು ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಸಿರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪರಿಸರವು ಶಾಂತವಾಗಿದ್ದು, ತಂಪಾದ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಬಹಳ ಉಲ್ಲಾಸಗೊಳಿಸಿ, ಸಂತೋಷಜ್ಞತಾಗೊಳಿಸಿತು.

ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಬರುವಾಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಕೇಳಿಬಂದ ಪ್ರಕ್ಕಿಗಳ ಛಾನಿ ಮತ್ತು ಮರಗಳ ಎತ್ತರವಾದ ರೆಂಬೆಗಳಿಂದ ಕೇಳಿಬಂದ ಸದ್ವಿನಿಂದ ಅವರು ಗಾಬರಿಗೊಂಡರು. ಇದು ಇಲ್ಲಿನ ದ್ವೇನಂದಿನ ಸಹಜ ವಿದ್ಯಮಾನವಾದ್ದರಿಂದ ಟಿಬು ಅವರಿಗೆ ಶಾಂತರಾಗಿರುವಂತೆ ಹೇಳಿದನು. ಮಕ್ಕಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ ಕೆಲವು ಮಂಗಗಳು ಮರಗಳ ಪುದಿಯನ್ನು ಏರಿದ್ದರಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗಿತ್ತು. ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯದ ಸೂಜನೆ ನೀಡಲು ಇಂತಹ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕರೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಗಾಗ ನೀಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಡುಹಂದಿ, ಕಾಡುಕೋಣ, ನರಿ, ಮುಖ್ಯಹಂದಿ, ಆನೆಗಳಂತಹ ಇನ್ನೊಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದಟ್ಟ ಕಾಡಿನ ಒಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವುದಾಗಿ ಟಿಬು ಹೇಳಿದನು (ಚಿತ್ರ 17.2). ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡಿನೊಳಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಪೌಫೇಸರ್ ಅಹ್ಡ್ಯದ್ವಾರಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದರು.

ನೇಲ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಆವಾಸದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಕಾಡುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದನ್ನು ಬೂರ್ಣೋ ಮತ್ತು ಪಹೇಲಿ ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು (ಚಿತ್ರ 17.3).



ಚಿತ್ರ 17.2 ಕೆಲವು ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 17.3 ಆವಾಸವಾಗಿ ಕಾಡು

ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾಡು ಹೇಗೆ ಆವಾಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಈಗ ನೋಡಿದರು.

ಮಕ್ಕಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಜಾಗ ಸಮರ್ಪಿತಲೀಲ್ ಮತ್ತು ಬಹಳಷ್ಟು ಮರಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಸಾಗುವಾನೆ, ತೇಗ, ಬೂರುಗ, ಶೀಶ್ಯಾಮ್ರ, ಬೇವು, ಪಲ್ಲಾಶ(ಮುತ್ತಗ), ಅಂಜೂರ, ಕಗಲಿ, ನೆಲ್ಲಿ, ಬಿದಿರು, ಕಂಚುವಾಳ (ಮಂದಾರ) ಮರಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಚಿಬು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದನು (ಚಿತ್ರ 17.4). ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಇತರ ಮರಗಳು, ಕುರುಚಲು ಗಡಗಳು (ಪೂದೆಗಳು), ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಳಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರೌಢಿಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಕಾಡಿನ ನೆಲ ಮತ್ತು ಮರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಬಳಿಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಮರಗಳ ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಇಣುಕುತ್ತಿದ್ದು, ಕಾಡಿನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕತ್ತಲೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತ್ತು.



ಬೇವು

ಬಿದಿರು



ಬೂರುಗ

ಶೀಶ್ಯಾಮ್ರ

ಚಿತ್ರ 17.4 ಕಾಡಿನ ಕೆಲವು ಮರಗಳು

ಚಟಪಟಿಕೆ 17.1

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಡಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿರಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ಹಲಗೆ (plywood), ಸೋಡೆ, ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಕಾಗದ, ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಹೀಲೋಪಕರಣಗಳಿಂತಹ ಬಹಳಷ್ಟು ಮರದ ವಸ್ತುಗಳು ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅಂಟು, ಎಣ್ಣೆ, ಸಾಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇವು ಮತ್ತು ಜೀವಧಿಯ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೂಡ ಕಾಡಿನಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಕೆಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯ? (ಚಿತ್ರ 17.5).



ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಕೋಷ್ಟಕ 17.1ನ್ನು ತುಂಬಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಪ್ರೈತಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಈಗಾಗಲೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಭರ್ತಿಸಿ ಮಾಡಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 17.1 ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

ಅಂಟು	ಸೋಡೆ	ಜೀವಧಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು	ಎಣ್ಣೆ
ಜಾಲಿ	ಶೀಶ್ಯಾಮ್ರಾ	ಬೇವು	ಶ್ರೀಗಂಥ

ఈ మరగళన్న యారు నేటిరిబముదందు శేయిలా ఆశ్చేయపట్టణు. మరగళు ప్రకృతియల్లి సాకష్టు బీజగళన్న ఉత్పత్తి మాడుత్తవే. అప్పగళిగే మోళకేయొడెయలు మత్తు మోళకేగళు ససిగళాగి బేళవణిగే హోందలు బేశాద అనుకూలకర సన్నిఖేగళన్న కాడిన నేల ఒదగిసికొడుత్తదే. కేలవు మరగళాగి బేళేయుత్తవే ఎందు ప్రౌఫేసర్ అవ్వద్ద ఉత్సర్పించరు. మరద కాండద మేలిన కవలోడెద భాగవన్న వృక్షకిరిణి (crown of the tree) ఎన్నవరు ఎందూ అవరు హేళిదరు (జిత్త 17.6).



జిత్త 17.6 కేలవు మరగళ కిరణద ఆకారగళు

మేలే సోడువంతె మత్తు ఎత్తరవాద మరగళ రెంబెగళు కాడినల్లిరువ ఇతర సస్యగళ మేలే హేగె భావణియంతె ఆవరిసివే ఎందు గమనిసువంతె ప్రౌఫేసర్ అవ్వద్ద మక్కళిగే హేళిదరు. ఇదన్న మేల్చావణి (canopy) ఎన్నవరు ఎందు అవరు హేళిదరు (జిత్త 17.7).



జిత్త 17.7 కాడినల్లి మేల్చావణి మత్తు కేళసర్గళు

ಚಟಪಟಣಕೆ 17.2

ನಿಮಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಡು ಅಥವಾ ಉದ್ಯಾನವನಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ಮರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಮರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಪ್ರಸ್ತಾಕಗಳು ಅಥವಾ ಹಿರಿಯರ ಸಹಾಯವನ್ನು ನೀವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಮರಗಳ ಎತ್ತರ, ಎಲೆಗಳ ಆಕಾರ, ವೃಕ್ಷಕೀರ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಕೆಲವು ಮರಗಳ ವೃಕ್ಷಕೀರ್ತಿಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ಚಿತ್ರಿಸಿ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ವೃಕ್ಷಕೀರ್ತಿಗಳನ್ನು ಮರಗಳು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಡ್ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದರು. ಇವು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕ್ಷಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಸ್ತರಗಳು ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 17.7). ಎತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ದೈತ್ಯ ಮರಗಳು ಮೇಲಿನ ಸ್ತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಹಲ್ಲಗಳು ನೆಂತರದ ಸ್ತರವನ್ನು ಹಾಗೂ ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಸ್ತರವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

“ಪ್ರತಿ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ನಾವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇಬೇಯೆ?” - ಎಂದು ಬಾರ್ಫೂ ಕೇಳಿದನು. “ಇಲ್ಲ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಾಯಿಗಳಾವಿರುವುದರಿಂದ ಮೇರಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಿಧತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಧಗಳು ಕೂಡಾ ಕಾಡಿನಿಂದ ಕಾಡಿಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ” ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಡ್ ಹೇಳಿದರು.

ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಗಿಡಗಳ(ಮೂಲಿಕೆಗಳ) ಹಾಗಳ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂದಿತ ಹಾರುತ್ತಿರುವ ಸುಂದರವಾದ ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ಮಗ್ಗುರಾಗಿದ್ದಾರು. ಅವರು ಪೊದೆಗಳನ್ನು ಅತೀ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಏಕೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರು. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅವರ ಕೂದಲು ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಮುಳ್ಳಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರು.

ಮರಗಳ ತೊಗಟೆಗಳು, ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕೀರ್ತಿಗಳು, ಜೀಡಗಳು, ಅಳಿಲುಗಳು, ಇರುವೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಇತರ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವರು ನೋಡಿದರು. ಆ ಜೀವಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಕಾಡಿನ ನೆಲವು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆ, ಹಣ್ಣ, ಬೀಜ, ಮರದ ಸಣ್ಣ ಕೊಂಬೆ, ಗಿಡ ಗಂಟಿಗಳ ಪದರದಿಂದ ಅವೃತವಾಗಿದ್ದು ದಟ್ಟ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ತೇವವಾಗಿ, ಬೆಂಜಿತ್ತು.

ವಿವಿಧ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳ ಪದರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವುದು ಮೃದುವಾದ ನೆಲಹಾಸಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆದಂತಿತ್ತು.



ಚಿತ್ರ 17.8 ಕಾಡಿನ ನೆಲ

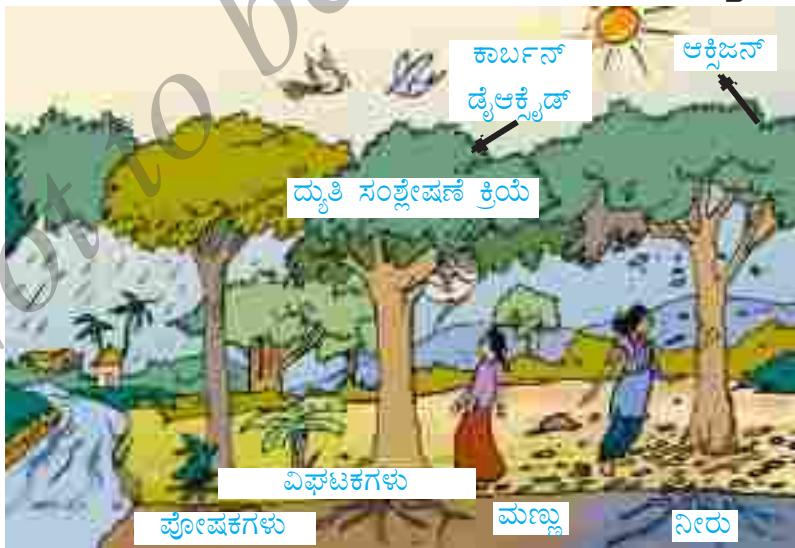
ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಯಾವಾಗಲೂ ಬೆಂಜಿರುತ್ತವೆಯೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಲು ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಂದನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ಸೂಚಿಸಿದರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 17.3

ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತೋಡಿ. ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ. ಮಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹಾಕಿ. ಮೂರು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಗುಂಡಿಯ ಒಳಭಾಗ ಬೆಂಜಿರುವಂಥ ಅನುಭವ ಆಗುತ್ತದೆಯೆ?

“ಇಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಮರಗಳಿವೆ ಇಂತಹ ಕಾಡುಗಳು ಕೂಡ ಬಹಳಷಿಷ್ಟವೆ. ಒಂದು ಕಾಖಾರ್ನೆಗಾಗಿ ಕೆಲವು ಮರಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?” ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಕೇಳಿದಳು.

ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ಹೀಗೆಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದರು: “ನೀವು ಸ್ವಪ್ನೋಷಕ, ಪರಪ್ರೋಷಕ ಮತ್ತು ಕೊಳೆತಿನಿಂದಿನ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿರಬಹುದು. ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳು-ಅವು ಸಸ್ಯಹಾರಿ ಅಥವಾ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಾಗಿರಲಿ. ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೇಟಗಳು ಹುಲ್ಲನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಕೇಟಗಳು ಕಪ್ಪೆಯಿಂದ ತಿನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆಯು ಹಾವಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ: ಹುಲ್ಲು → ಕೇಟಗಳು → ಕಪ್ಪೆ → ಹಾವು → ಹದ್ದಿ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೂಂದು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಣಿಸುತ್ತಿವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾದರೆ, ಅದು ಉಳಿದ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಕಾಡಿನ ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಕಾಡಿನ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ನಾವು ನಾಶಮಾಡಿದರೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮರಗಳು) ಇದು ಉಳಿದ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 17.9 ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ, ಮಣ್ಣ ಮತ್ತು ವಿಫಟಕಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ

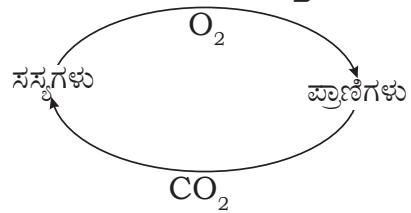
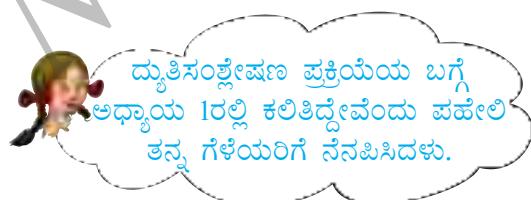
ಕಾಡುಗಳು: ನಮ್ಮ ಜೀವನಾದಿ

ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಉದುರಿರುವ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು, ವರ್ಧಕ ಮಸೂರದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಅವುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿದರು. ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೋಡಿದರು. ಜೊತೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಕೀಟಗಳ ಸೈನ್ಯ, ಸಹಸ್ರಪದಿ, ಇರುವೆ ಹಾಗೂ ದುಂಬಿ ಜಾತಿಯ ಜೀರುಂಡೆಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿದರು. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬದುಕುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಆಲೋಚಿಸತ್ತೊಡಗಿದರು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲದೆ ಮಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿದ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ವಿವರಿಸಿದರು. ಅಣಬೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳು ಏನನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಾಚಿತರಾದಳು. ಅವು ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಗಾಢ ಬಣ್ಣದ ಹ್ಯಾಮಸ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ಉತ್ತರಿಸಿದರು.

ಅಧ್ಯಾಯ 9 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಹ್ಯಾಮಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತ್ತಿರುವಿರಿ. ಮಣಿನ ಯಾವ ಪದರದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಮಸ್ ಅನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಮಣಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?

ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಹ್ಯಾಮಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವಿಘಟಕಗಳು (decomposers) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ತಕ್ಕಣ ಪಹೇಲಿಯು ಸತ್ತ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹ್ಯಾಮಸ್‌ನ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಹಿಸಿದಳು. ಹ್ಯಾಮಸ್‌ನ ಇರುವಿಕೆಯು ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಪೋಷಕಗಳು ಮಣಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣಿನಿಂದ ಈ ಪೋಷಕಗಳು ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. “ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತ್ತರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?” ಎಂದು ಶೇಯಿಲಾ ಕೇಳಿದಳು. “ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಯು ರಣಹದ್ದು, ಕಾಗೆ, ನರಿ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುವುದು” ಎಂದು ಟಿಬು ಉತ್ತರಿಸಿದನು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಗಳು ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ವ್ಯಾಧಿವಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 17.9).

ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಏಕ ಹಸಿರು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿನ್ನುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ಮದ್ ವಿವರಿಸಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಅವರಿಗೆ ನೇನಪಿಸಿದಳು. ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ ಸಮತೋಲನ ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 17.10) ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 17.10 ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ ಸಮತೋಲನ

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮೋಡ ಕವಿಯು ತಿರುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೋಡಿದರು. 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಚಕ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ಬೂರ್ಮೊ ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡನು. ಮರಗಳು ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಾಣ್ಣಿಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಗಳಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಕೆಲವೇ ಮರಗಳಿದ್ದರೆ, ಜಲಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ?

ಕಾಡು ಕೇವಲ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆವಾಸವಲ್ಲ. ಬಹಳಷ್ಟು ಮನುಷ್ಯರೂ ಇಲ್ಲಿ ವಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ವಿವಿಧ ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನಾಂಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಟಿಬು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದನು. ಈ ಜನರು ಕಾಡಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಆಹಾರ, ಆವಾಸ, ನೀರು ಮತ್ತು ಜೀವಧಿಗಳನ್ನು ಕಾಡು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಧಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಪಾರಂಪರಿಕ ಜ್ಞಾನವಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಟಿಬು ವಿವರಿಸಿದನು.

ಚಿಕ್ಕ ಹಳ್ಳಿಪೂರ್ವಿಕರಲ್ಲಿ ಬೂರ್ಮೊ ನೀರು ಹುಡಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಲವು ಜಿಂಕೆಗಳು ಆಹಳ್ಳವನ್ನು ದಾಟುವುದನ್ನು ನೋಡಿದನು (ಚಿತ್ರ 17.11). ಅವು ಪೂದೆಗಳಲ್ಲಿ ಮರೆಯಾದವು, ದಟ್ಟವಾದ ಪೂದೆಗಳು ಮತ್ತು ಎತ್ತರವಾದ ಮಲ್ಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ, ಆವಾಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಂದ ಕೂಡ ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 17.11 ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಜಂಕೆ

ತನ್ನ ಶಾಲೆಯ ಬದಿಯ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ
ಅರಳೀ ಸಸಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದನ್ನು ಪಹೇಲಿ
ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡಳು. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ
ಎಂಬುದನ್ನು ಅಥವ್ಯಾ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು
ಅವಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವರ?

ಕಾಡಿನ ನೆಲವನ್ನು ಟಿಬು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದನು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅವನು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕರೆದು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಿಕ್ಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದನು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಹಿಕ್ಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯಾತಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು. ಹಿಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚೆ ಗುರುತುಗಳಿಂದಲೇ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲರು ಎಂದು ಪ್ರೌಢಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಅಥವ್ಯಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಳಿಸಿದರು.

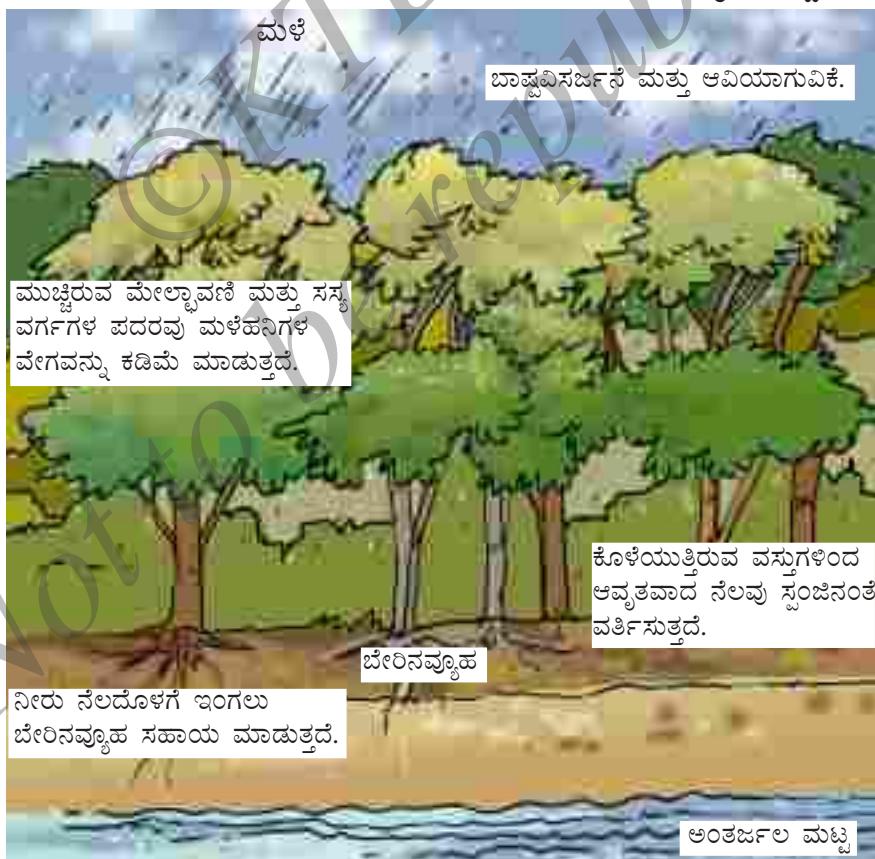
ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಿಕ್ಕೆಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಾಶಿಯನ್ನು ಬೂರ್ಮೊ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತೋರಿಸಿದನು. ಆ ರಾಶಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಹುಳುಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಸಸಿಗಳ ಒಂದು ಗೊಂಚಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಮೋಳಕೆಯೋಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು.

“ಇವು ಮೂಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೋದೆಗಳ ಮೊಳೆತ ಸಸಿಗಳು. ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕೂಡ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಾಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ತಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಿಕ್ಕೆಯು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ” ಎಂದು ಪ್ರೌಢೆಸರ್ ಅಘ್ಯದ್ ಹೇಳಿದರು.

ಇದನ್ನು ಕೇಳಿದ ನಂತರ ಬೂರ್ಬೂ ತನ್ನ ನೋಟಪ್ಪಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದನು. “ಹಲವಾರು ವಿಧರ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ಆವಾಸದ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಾಡು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಇರುವುದು ಎಂದರೆ, ಏವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದ ಲಭ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂದಧ್ರೆ.



ಚಿತ್ರ 17.12 ಗೊಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸಸಿ



ಚಿತ್ರ 17.13 ಮುಳೆನೀರು ಮರಗಳಿಂದ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವುದು ಮತ್ತು ನೆಲದೊಳಗೆ ಇಂಗುವುದು.

ಎಶಾಲವಾದ ಕಾಡು ಪುನರುತ್ತಿಯಾಗಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾಣಿ ವೈವಿಧ್ಯವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿಷಣುಕಗಳು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾಡು ಎಂಬುದು - ಜೀವನ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಜೀವಂತ ಅಂಶ”

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಸಮಯವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಹಿಂದಿರುಗಲು ಇಚ್ಛಿಸಿದರು. ಹಿಂದಿರುಗಿ ಹೋಗಲು ಟಿಬು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಅವರು ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಮಳೆ ಸುರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಆದರೆ ಅವರು ಗಮನಿಸಿದ ವಿಸ್ತೃಯವೇನೆಂದರೆ, ಮಳೆಹನಿಗೆಂತು ನೇರವಾಗಿ ಕಾಡಿನ ನೆಲವನ್ನು ತಾಕುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೂತಿಯಾಕಾರದ ಕಾಡಿನ ಮರಗಳ ಮೇಲಾಷ್ಟನೆಯ ಮಳೆಯ ರಭಸವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಕೊಂಬೆ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮರದ ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಸಣ್ಣ ಗಿಡ ಹಾಗೂ ಪೊದೆಗಳ ಮೇಲೆ ಶೊಟಕ್ಕುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 17.13). ಇಷ್ಟಾದರೂ ನೆಲ ಇನ್ನೂ ಒಣಗಿಯೇ ಇರುವುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಅಧ್ಯ ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಮಳೆ ನಿಂತಿತು. ಕಾಡಿನ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಸತ್ತೆ ಎಲೆಗಳ ಪದರ ಈಗ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಅವರಲ್ಲ ಗಮನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಯೂ ನಿಂತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಇಷ್ಟು ಭಾರೀ ಮಳೆ ತನ್ನ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಸುರಿದ್ದರೆ, ಚರಂಡಿಹಾಗೂ ರಸ್ತೆಗಳು ತುಂಬಿ ಪ್ರವಾಹವೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಬೂರ್ಮೂ ಆಲೋಚಿಸಿದನು.

ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಜೋರಾಗಿ ಮಳೆ ಬಂದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ಮಳೆನೀರಿಗೆ ಕಾಡು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹೀರಿಕೆ ಮಾಡ್ಯಾಮವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ, ಮಳೆನೀರು ಇಂಗಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರೌಢಸರ್ ಅಹ್ವಾ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದರು. ವರ್ಷಪೂರ್ಣ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಡುಗಳು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ಸದಾ ನೀರು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಮರಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಮಳೆನೀರು ನೇರವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸುರಿದು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಭಾರೀ ಮಳೆಯು ಮಣಿಗು ಕೂಡ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣಿನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಳೆ ನೀರಿನ ಮಣಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸವೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿರುಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಟಿಬುವಿನ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆ ಸಮಯ ಕಳೆದರು. ಹಳ್ಳಿಯ ವಾತಾವರಣ ಆಹ್ಲಾದಕರವಾಗಿತ್ತು. ಹಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಕಾಡುಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಮಳೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಹಳ್ಳಿಗರು ತಿಳಿಸಿದರು. ಗಾಳಿ ಕೂಡಾ ತಂಪಾಗಿತ್ತು. ಹತ್ತಿರದ ಹೆದ್ದಾರಿಯ ಸದ್ದನ್ನು ಕಾಡು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಕೂಡಾ ಕಡಿಮೆಯಿತ್ತು.

ಆ ಹಳ್ಳಿಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಸುಮಾರು ಅರವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಾಡು ಕಡಿದು ನೆಲಸಮ ಮಾಡಿದ ಕಾರಣ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಹಳ್ಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾದವು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಮಕ್ಕಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟರು. ತಾನು ಸಣ್ಣವನಿದ್ದಾಗ ಹಳ್ಳಿ ಈಗಿನಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಟಿಬುವಿನ ಅಜ್ಞ ಹೇಳಿದರು. ಆಗಲೂ ಹಳ್ಳಿಯನ್ನು ಕಾಡು ಸುತ್ತುವರಿದಿತ್ತು. ಆದರೆ ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಕ್ರಾಂತಿಕಾಭಿವೃದ್ಧಿ, ಹಾಗೂ ಉರುವಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ಬೇಡಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ

ಕಾಡಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತೆಡ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅದು ನಾಶವಾಗಬೇಕಿತು. ವಿವೇಚನಾರಹಿತ ಮರ ಕಡಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅತಿಯಾದ ಮೇಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಳ್ಳಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಕಾಡು ನಾಶದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಕಾಡು ಪ್ರನರ್ತಿತ್ಯಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ಟಿಬುವಿನ ಅಜ್ಞ ವಿಷಾದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಕಾಡನ್ನು ಉಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಹೇಳಿದರು.

ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಸಿದರು.

ಕಾಡಿನ ಭೇಟಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಡಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಪ್ರೋಫೆಸರ್ ಅಹ್ವಾದ್ ಹೇಳಿದರು. ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದರು: ಕಾಡುಗಳು ನಮಗೆ ಆಕ್ಷಿಜನ್ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಣಿನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆವಾಸವಾಗಿವೆ. ಹತ್ತಿರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಮಳೆಯಾಗುವಂತೆ ಕಾಡು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೈವಧೀಯ ಸಸ್ಯ, ಉರುವಲು, ಮರಮುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಉಪಯೋಗಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಆಕರಷಾಗಿದೆ. ನಾವು ನಮ್ಮ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲೇಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 17.14

- ① ಕಾಡು ನಾಶವಾದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಬನ್ ಡ್ಯೂಕ್ಸ್‌ಡ್ರೋನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
- ② ಮರಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ, ಆವಾಸ ದೊರಕವುದಿಲ್ಲ.
- ③ ಮರಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಣಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ④ ಕಾಡಿನ ನಾಶದಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಡನ್ನು ಉಳಿಸಲು ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ಮರಗಳ ಮೇಲ್ಬಾವಣೆ	ಅರಣ್ಯನಾಶ	ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣ
ವೃಕ್ಷಕೆರೀಟ	ಹ್ಯಾಮಸ್	ಮಣಿನ ಸರ್ವತ
ವಿಫಟಕಗಳು	ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ	ಕೆಳಸ್ತರ

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಡುಗಳಿಂದ ನಾವು ಅನೇಕ ಉತ್ತನ್ನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.
- ಕಾಡು ಎನ್ನುವುದು ಮರಗಿಡಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನಾಳಗೊಂಡ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.
- ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮರಗಳು ಮೇಲಿನ ಸ್ರರವನ್ನು, ಪೂರ್ದೆಗಿಡಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಸ್ರರವನ್ನು ಮತ್ತು ಗಿಡ ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಸ್ತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ರರಗಳು ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ಕೇಟಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆವಾಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.
- ಕಾಡಿನ ಹಲವು ಪಟಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ.
- ಕಾಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು.
- ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣ, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ಮದ್ದೆ ಅಂತರ್ಕ್ಷಯಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಾಡುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸರ್ವತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ಕಾಡು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಮಣ್ಣ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವ ಸಮುದಾಯಗಳಿಗೆ ಕಾಡು ಜೀವನಾದಿಯಾಗಿದೆ.
- ವಾಯುಗುಣ, ಜಲಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಡುಗಳು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

- ಕಾಡು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- ಕಾಡುಗಳು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- ವಿಫಟಕಗಳಿಂದರೇನು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತವೆ?
- ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯುವಲ್ಲಿ ಕಾಡಿನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಕಾಡುಗಳು: ನಮ್ಮ ಜೀವನಾದಿ

131

5. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ವ್ಯಘರವಲ್ಲ. ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.
6. ಕಾಡಿನಿಂದ ದೊರಕುವ ಇದು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
7. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿ :
- (ಅ) ಕೀಟಗಳು, ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ಜೀನುನೊಣಗಳು ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಿಗಳು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ
_____ ಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- (ಆ) ಕಾಡು _____ ಮತ್ತು _____ ಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಕರಿಸುತ್ತದೆ.
- (ಇ) ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ _____ ಸ್ವರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.
- (ಈ) ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಿಕ್ಕೆಗಳು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ _____ ಅನ್ನ
ಸಮೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.
8. ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಡಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ
ನಾವು ಏಕೆ ಚಿಂತಿಸಬೇಕು?
9. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ವ್ಯವಿಧ್ಯತೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.
10. ಚಿತ್ರ 17.15 ರಲ್ಲಿ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು
ಮತ್ತು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ದಿಕ್ಕು
ತೋರಿಸಲು ಚಿತ್ರಕಾರನು ಮರೆತ್ತಿದ್ದಾನೆ.
ಬಾಣದ ಗುರುತಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕು
ತೋರಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು
ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದ
ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
- ಮೋಡಗಳು
- ಮಳೆ
- ವಾತಾವರಣ
- ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್
- ಆಕ್ಸಿಜನ್
- ಗಿಡಗಳು
- ಪ್ರಾಣಿಗಳು
- ಮಣ್ಣ
- ಬೇರುಗಳು
- ಅಂಶಜಾಲ ಮಟ್ಟ
- 
- ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್
- ಆಕ್ಸಿಜನ್
- ಚಿತ್ರ 17.15

11. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಕಾಡಿನ ಉತ್ಪನ್ನವಲ್ಲ?
- ಅಂಟು
 - ಹಲಗೆ
 - ಆರಗು
 - ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ
12. ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.
- ಕಾಡುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸವೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
 - ಕಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿಲ್ಲ.
 - ವಾಯುಗುಳಾ ಮತ್ತು ಜಲಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಡು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.
 - ಕಾಡು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ತಿಯಾಗಲು ಮಣ್ಣ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
13. ಸತ್ತ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಇದನ್ನು ಉಪ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಮರಳು
 - ಅಣಬೆ
 - ಹ್ಯಾಮಸ್
 - ಉರುವಲು

ವಿಸ್ತೃತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

- ಒಂದು ವಸತಿ ಸಂಕೀರ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾಡಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ತೆರವುಗೊಳಿಸಬಹುದೆ ಎಂದು ಪರಿಸರ ಇಲಾಖೆಯು ನಿರ್ಧಾರ ತಳೆಯಬೇಕಿದೆ. ಪರಿಸರ ಕಾಳಜಿಯಿಳ್ಳ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಇಲಾಖೆಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಒಂದು ಕಾಡಿಗೆ ಭೇಟಿ ಹೊಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಭೇಟಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಕೆಳಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿವೆ.
 - ಕಾಡಿನೊಳಗೆ ಹೋಗಲು ನಿಮಗೆ ಅನುಮತಿ ಇರುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
 - ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವ ದಾರಿ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಕಾಡಿನ ನಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಗಿ.

- (ಸಿ) ನೀವು ನೋಡಿದ ಹಾಗೂ ಮಾಡಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ನಿಮ್ಮ ಭೇಟಿಯನ್ನು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಎಂಜೋ ತೆಗೆಯುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ.
- (ಡಿ) ನೀವು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕೂಗನ್ನು ಧ್ವನಿ ಮುದ್ರಣ ಮಾಡಬಹುದು.
- (ಇ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಹದ ಬೀಜ ಅಥವಾ ನಟ್ಸ್ (nuts) ನಂತಹ ಗಟ್ಟಿ ಹಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
- (ಎಫ್) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮರ, ಪ್ರೋದೆ, ಮೂಲಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಕಾಡಿನ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶದ, ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾರಗಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ನಿಮಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೆಸರು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವು ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂದಾಜು ಎತ್ತರ, ಕರೀಣದ ಆಕಾರ, ತೊಗಟೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ, ಎಲೆಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಹೊವಿನ ಬಣ್ಣ - ಇವುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- (ಜಿ) ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಿಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಕಲಿಯಿರಿ.
- (ಎಚ್) ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಸುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಯ ಜನರು ಮತ್ತು ಕಾಡಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದ ಜನರ ಸಂದರ್ಶನ ಮಾಡಿ.
- ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಿರಿ, ಅವುಗಳ ಗೂಡುಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಕೊಡಬೇಡಿ. ಹೆಚ್ಚನ ಓದಿಗಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ವೆಚ್ಚೆಗಳು ನೋಡಿ:

www.wild-india.com

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಭಾರತದ ಒಟ್ಟು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಕೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ 21% ರಪ್ಪು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕಾಡು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯನಂತರ ಇದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇಳಿಮುವಿವಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಆದರೆ ಜನರು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಕಾಡಿನ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಡಿನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದನ್ನು ವರದಿಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.





ನಾವೆಲ್ಲರೂ ನಮ್ಮ ಮನಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕೊಳಕು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಕೊಳಕು! ನೀವು ಅಶ್ವಯಂಪದುವಿರ? ಸಿಂಕಾಗಳು, ಸ್ವಾನದ ಕೋಣ, ಶೌಚಾಲಯಗಳು, ಲಾಂಡ್ರಿಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು ನೊರೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ತೈಲಮಿಶ್ರಿತ, ಕಪ್ಪು-ಕಂದು ಬಣ್ಣವಾಗಿ ಕೊಳಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು (waste water) ಎನ್ನಬಹುದು. ಬಳಸಿದ ಈ ನೀರನ್ನೂ ವ್ಯಧಿ ಮಾಡಬಾರದು. ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ನಾವು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿರುವಿರ?

18.1 ನೀರು, ನಮ್ಮ ಜೀವನಾತ್ಮಕ

ಶುದ್ಧ ನೀರು ಮಾನವನ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಒಂದು ಮಾನಸಿಕ ನಕ್ಷೆ (mind map) ಯನ್ನು ರೂಪಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.1

(ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನಾವು ನೀಡಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಸೇರಿಸಬಹುದು.)



WATER FOR LIFE
2005–2015

ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಬಳಕೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ನಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಲ್ಲ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವುಗಳಿಗೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ನೀವು 16ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಓದಿರುವಂತೆ, ಮಹಿಳೆಯರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಹಲವಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮಾನವನ ಘನತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಂಭೀರ ವಿಷಯವಲ್ಲವೆ?

ಜನಸंಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಮಾಲಿನ್ಯ, ಕ್ರೋಷಕೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಕೊರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿತರುವ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 16 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡ ಯನ್ನೆಟಡ್ ನೇರ್ಣಾನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಭೆಯು 2005 ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 22ರ ವಿಶ್ವ ಜಲದಿನದಂದು ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ನೀರು (water for life) ಎನ್ನುವತ್ತೆ ಸಕ್ರಿಯರಾಗಲು 2005 – 2015 ರ ಅವಧಿಯನ್ನು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದಶಕ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿತು. ಈ ದಶಕದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಾದ್ದು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಗುರಿ ಹೊಂದಿದ್ದವು.

ಗುರಿ ಮುಟ್ಟುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಸಾಧಿಸುವುದು ಬಹಳಷಿದೆ.

ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಮುನ್ನ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮರುಬಳಕೆಗೆ ಮುನ್ನ ಅವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ನೀರಿನ ಶುದ್ಧಿಕರಣ (cleaning of water). ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚರಂಡಿ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆ (sewage treatment) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

18.2 ಚರಂಡಿ ನೀರು ಎಂದರೆನು?

ಮನೆ, ಕ್ರೋಷಕೂ, ಅಸ್ವಲ್ಲಿ, ಕಳ್ಬೀರಿ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಬಳಕೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರೇ ಚರಂಡಿ ನೀರು. ಚಂಡಮಾರುತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭಾರೀ ಮಳೆಯಾದಾಗ ರಸ್ತೆ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಕೂಡ ಇದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ರಸ್ತೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ತೊಳೆದು ಹರಿಯುವ ನೀರು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹಾನಿಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಯ್ದುತ್ತದೆ. ಚರಂಡಿ ನೀರು ದ್ರವ ರೂಪದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ನೀರಾಗಿದ್ದು, ಕರಗಿದ ಮತ್ತು ತೇಲಾಡುವ ಕಲ್ಪತರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.2

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಬಳಿ, ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ರಸ್ತೆ ಬದಿಯ ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

ಬಣ್ಣ, ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಯಾವುದೇ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ವೇಹಿತರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚಟೆಸಿ, ಕೋಷ್ಟಕ 18.1ನ್ನು ತುಂಬಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 18.1 ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಚರಂಡಿ ನೀರಿನ ವಿಧ	ಅದರ ಮೂಲ	ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು	ಇತರೆ
1	ಅಡುಗೆ ಮನೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು	ಅಡುಗೆ ಮನೆ		
2	ಹೊಲಸು ತ್ಯಾಜ್ಯ	ಶೋಚಾಲಯ		
3	ವಾಣಿಜ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ	ಕ್ರೋಷಕಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು		

ತೇಲಾಡುವ ಘನವಸ್ತುಗಳು, ಸಾವಯವ (organic) ಮತ್ತು ನಿರವಯವ (inorganic) ಕಲ್ಪಗಳು, ಪೋಷಕಗಳು, ಕೊಳೆತಿನಿ ಮತ್ತು ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷೇ ಚರಂಡಿ ನೀರು ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಸಾವಯವ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು	ಮಾನವನ ಮಲ, ಪ್ರಾಣಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ತೈಲ, ಯೂರಿಯಾ (ಮೂತ್ರ), ಏಂಡೆನಾಶಕಗಳು, ಕಳೆನಾಶಕಗಳು, ಹಣ್ಣ ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿ.
ನಿರವಯವ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು	ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಗಳು, ಫಾಸ್ಟೋಗಳು, ಲೋಹಗಳು.
ಪೋಷಕಗಳು	ಘಾಸ್ಕರಸ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್.
ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ	ಕಾಲರಾ ಹರಡುವ ವಿಭಿಯೊ ಕಾಲರೆ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಫಾಯಿಡ್ ಹರಡುವ ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಾರಾಟ್ಯಫಿ.
ಇತರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು	ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೇದಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು.

18.3 ನೀರು ಶುದ್ಧಗೊಳ್ಳುವುದು – ಒಂದು ಅಧ್ಯಾತ್ಮ ಪ್ರಯಾಣ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮನೆ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳೆವೆಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ಶುದ್ಧಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಒಳಗೆ ತರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊಳೆವೆಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೆಲದ ಒಳಗೆ ನಾವು ನೋಡಿರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಒಳಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ, ದೊಡ್ಡದಾದ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಕೊಳೆವೆಗಳ ಚರಂಡಿಯ ಜಾಲವನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಇದು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ಥಳವರದಂತಹ ವಿಲೇವಾರಿ ಸ್ಥಳದವರೆಗೆ ಚರಂಡಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.

ಒಳಚರಂಡಿಯ ಮುಚ್ಚುಗುಂಡಿ (man holes) ಗಳು ಪ್ರತಿ 50 m ನಿಂದ 60 m ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದು ಎರಡು ಅಧವಾ ಹೆಚ್ಚು ಚರಂಡಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.3

ನಿಮ್ಮ ಮನೆ/ಶಾಲೆ/ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಒಳಚರಂಡಿಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

- ಒಳಚರಂಡಿ ಮಾರ್ಗದ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ.
- ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಿ ಅಥವಾ ಶಾಲಾ ಆವರಣವನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ, ಚರಂಡಿಯ ಮುಚ್ಚುಗುಂಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಅದರೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದಾಖಿಲಿಸಿ.

ನೀವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೊಳಚೆ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಕಥೆ

ಕಲುಷಿತ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆ

ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ. ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 18.4

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

- ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯ $\frac{3}{4}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೋಫ್ ಹಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳು ಅಥವಾ ಕಿತ್ತಳೆಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ, ಸ್ಟ್ರೋಫ್ ಮತ್ತು ಶಾಯಿ (ink) ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಬಣ್ಣದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಜಾಡಿಯ ಮುಚ್ಚಳ ಮುಚ್ಚಿ, ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿ ಆ ಮಿಶ್ರಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಎರಡು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ.
- ಎರಡು ದಿನಗಳ ನಂತರ, ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿ ಒಂದು ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಅದರ ಸ್ಟ್ರೋಫ್ ಭಾಗವನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ಈ ಪ್ರನಾಳದ ಮೇಲೆ “ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಹೋದಲು; ಮಾದರಿ-1” ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿ. ಅದರ ವಾಸನೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?
- ಅಕ್ಕೇರಿಯಮಾನಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುಪೂರಕ (aerator)ವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಮಾದರಿ ಇರುವ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿ. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ವಾಯುಪೂರಣವನ್ನು ಮಾಡಿ. ಜೋಡಿಸಿರುವ ವಾಯುಪೂರಕವನ್ನು ಇಡೀ ರಾತ್ರಿ ಹಾಗೆಯೆ ಬಿಡಿ. ಒಂದು ವೇళೆ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ವಾಯುಪೂರಕ ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಕಲಕುವ ಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ಮಿಕ್ಸರ್ ಬಳಸಿ. ನೀವು ಇದನ್ನು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಕಲಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮರುದಿನ ವಾಯುಪೂರಣ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಗೊಂಡ ನಂತರ ಎರಡನೇ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ “ವಾಯುಪೂರಣದ ನಂತರ; ಮಾದರಿ-2” ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿ.
- ಸೋಸು ಕಾಗದ (filter paper) ವನ್ನು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಡಿಚಿ, ಕಾಗದವನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಆಲಿಕೆಯೊಳಗೆ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿ. (ಈಗಾಗಲೇ ಇದನ್ನು ನೀವು 6ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿರುವಿರಿ).
- ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಸಣ್ಣರಾಳು, ಜಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಜಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳ ಪದರಗಳನ್ನು ಹರಡಿ (ಚಿತ್ರ 18.2). (ನೈಜ ಶೋಧಕ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರೆ ಮರಳಿನ ಶೋಧಕ ಹಲವು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳೆವಿರುತ್ತದೆ.)
- ಉಳಿದ ವಾಯುಪೂರಿತ ದ್ರವವನ್ನು ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಬೀಕರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸುರಿಯಿರಿ. ದ್ರವವು ಶೋಧಕದಿಂದ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲಲು ಬಿಡಬೇಡಿ. ಸೋಸಿದ ದ್ರವವು ಶುದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು ದೊರಕುವವರೆಗೆ ಹಲವು ಬಾರಿ ಸೋಸಿ.

- ಸೋಸಿದ ನೀರಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮೂರನೇ ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಸುರಿದು ಅದರ ಮೇಲೆ “ಸೋಸಿದ್ದು; ಮಾದರಿ-3” ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿ.
- ಸೋಸಿದ ನೀರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಾಲ್ಕನೇ ಪ್ರನಾಳದೊಳಗೆ ಸುರಿಯಿರಿ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಚೂರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗುವವರೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಶ. ಈ ಪ್ರನಾಳದ ಮೇಲೆ “ಕ್ಲೋರಿನ್ಯಾಯ್ತ್ವ; ಮಾದರಿ-4” ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿ.
- ಎಲ್ಲ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ. ರುಚಿ ನೋಡಬೇಡಿ! ಕೇವಲ ಅವುಗಳ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗೃಹಿಸಿ.

ಈಗ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(ಎ) ವಾಯುಪೂರಣದ ನಂತರ ದ್ರವದ ಶೋರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ?

(ಬಿ) ವಾಯುಪೂರಣವು ಅದರ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿತೆ?

(ಸಿ) ಮರಳಿನ ಶೋರಿಕದಿಂದ ಏನನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಲಾಯಿತು?

(ಡಿ) ದ್ರವದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿತೆ?

(ಇ) ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಿ ವಾಸನೆ ಇದೆಯೆ? ಅದು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ವಾಸನೆಗಿಂತ ಕೆಟ್ಟಿದ್ದಾಗಿದೆಯೆ?



ಚಿತ್ರ 18.2 ಸೋಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

18.4 ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಧಾರ

ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜ್ಯೋವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜ್ಯೋವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

1. ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರನ್ನು ಸರಳಗಳ ಪರದೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಚಿಂದಿಬಟ್ಟೆ, ಕಡ್ಡಿಗಳು, ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ನ್ಯಾಟ್ರಿನ್‌ಗಳಿಂತಹ ದೊಡ್ಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18.3).



ಚಿತ್ರ 18.3 ಸರಳಗಳ ಪರದೆ

2. ನಂತರ ಕಲ್ಲಿನ ಚೊರು ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸುವ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಮರಳು, ಕಲ್ಲಿನ ಚೊರು ಮತ್ತು ಜಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು ತಳೆದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಒಳಬರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ರಭಸವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18.4).



ಚಿತ್ರ 18.4 ಕಲ್ಲಿನ ಚೊರು ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸುವ ತೊಟ್ಟಿ

3. ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರಿನಂತಿರುವ ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚರಟಿದಂಥ ಫನ್ ಪದಾರ್ಥವು ತಳೆದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಕೆರೆಯುವ ಸಾಧನದಿಂದ ಬೇರೆಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಸರು ಅಥವಾ ರಾಡಿ (sludge) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ತೈಲ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಸ್‌ನಂಥ ತೇಲುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜಾಲರಿಯಿಂದ ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ದೊರೆತ ನೀರನ್ನು ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು (clarified water) ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 18.5).



ಚಿತ್ರ 18.5 ನೀರಿನ ಶೋಧಕ

ರಾಡಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಅವಾಯುವಿಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ವಿಫುಟಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಜ್ಯೋವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಇಂಥನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

4. ತಿಳಿನೀರಿನೊಳಗೆ ವಾಯುವಿಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದಳಾಗುತ್ತದೆ. ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಉಳಿದಿರುವ ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಆಹಾರ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಸೋಪು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಅನಗತ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 18.6).



ಚಿತ್ರ 18.6 ವಾಯುಪೂರ್ಕ

ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಬಳಿಕ ತೇಲಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಟುಕೃತ ಕೆಸರಾಗಿ (activated sludge) ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಮೇಲ್ಬಾಗದಿಂದ ಬೇರೆಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಟುಕೃತ ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಶೇ. 97 ರಪ್ಪು ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಮರಳಿನ ಒಣ ಹಾಸಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇರೆಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಒಣಿಗಿದ ಕೆಸರಿನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣಪಾಕಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಮಣಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

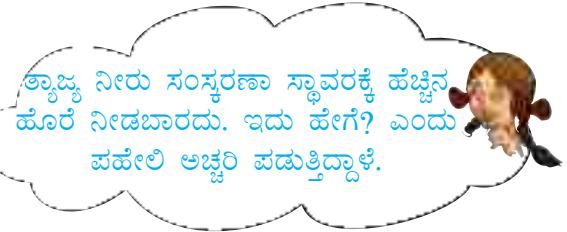
ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ನೀರು ಅತ್ಯುಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ತೇಲಾಡುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮುದ್ರ, ನದಿಗಳು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯೋಳಿಗೆ ವಿಸರ್ವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಇದನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ವಷ್ಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನೀರನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಓಫ್‌ಗ್ಲೋನ್ ನಿಂದ ನೀರಿನ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಸಕ್ರಿಯ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ

ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಂಗವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ವಿಧ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮಿಶನ್‌ಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ನಾವುಗಳು ದುರ್ವಾಸನೆಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತೇವೆ. ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಅಸಹ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಗಳು ತುಂಬಿ ಹರಿಯುವುದು ಇನ್ನೂ ಕೆಟ್ಟಿದ್ದಾದ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ನಾವು ಹಾದುಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಅನ್ವೇತಿಗಳು ಮತ್ತು ಅನಾರೋಗ್ಯಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದ ನೋಣ, ಸೊಳ್ಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಕ್ರಿಮಿಗಳ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಇವು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.



ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ವಾವರ್ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನದಿ ನೀರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗುತ್ತದೆ.



ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ವಾವರ್ಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊರೆ ನೀಡಬಾರದು. ಇದು ಹೇಗೆ? ಎಂದು ಪಹೇಲಿ ಅಚ್ಚಿರಿ ಪಡುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ?

ಚರಂಡಿ ನೀರಿನ ಹೊಂಡಗಳಿರುವಲ್ಲಿಲ್ಲ ನೀಲಗಿರಿ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ನೀವು ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ, ನಗರ ಸಭೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಮ ಪಂಚಾಯಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ. ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸಿ. ಯಾವುದೇ ಮನೆಯ ಚರಂಡಿ ನೀರಿನಿಂದ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಗಲ್ಲಿಜು ಉಂಟಾದರೆ, ಇತರರ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ನೀವು ಆ ಮನೆಯವರನ್ನು ವಿನಂತಿಸಿ.

ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನ ಕಥೆ

18.5 ಮನೆಗಲಸದ ಉತ್ತಮ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಅಥವಾ ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಕ್ರಮವೆಂದರೆ, ಮೂಲದಲ್ಲಿಯೇ ನೀವು ಚರಂಡಿಗೆ ಏನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

- ಅಡುಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಚರಂಡಿಗೆ ಎಸೆಯಬಾರದು. ಅವು ಕೊಳೆವೆಗಳನ್ನು ಜಿಗುಟಾಗಿಸಿ, ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತಡೆದು, ನೀರಿನ ಸೋಸುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಡುಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಕಿ.
- ಬಣ್ಣಗಳು, ದ್ರಾವಕಗಳು, ಶ್ರೀಮಿನಾಶಕಗಳು, ಮೋಟಾರ್‌ನ ಎಣ್ಣೆ, ಜೈಷದಿಗಳಂಥ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಕರಿಸುವ ಸೂಕ್ತಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊಲ್ಲಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಚರಂಡಿಗೆ ಎಸೆಯಬಾರದು.
- ಬಳಸಿದ ಚಹದ ಚರಟ, ಉಳಿದ ಫನ ಆಹಾರ, ಮೃದುವಾದ ಆಟಕೆಗಳು, ಹತ್ತಿ, ಸ್ಯಾನಿಟರಿ ಟವಲ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 18.7). ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಚರಂಡಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಭಾವಿಯ ಬಳಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಿಘಾಟನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೊರೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 18.7 ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಿಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಸೆಯಬೇಡಿ

18.6 ಸ್ನೇಹಲ್ಯ ಮತ್ತು ರೋಗ

ಕಳ್ಳಪೆ ಸ್ನೇಹಲ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತವಾದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶವನ್ನೇ ನೋಡೋಣ. ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರು ಶೌಚಾಲಯದ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮಲಮೂತ್ರವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಾರೆ?

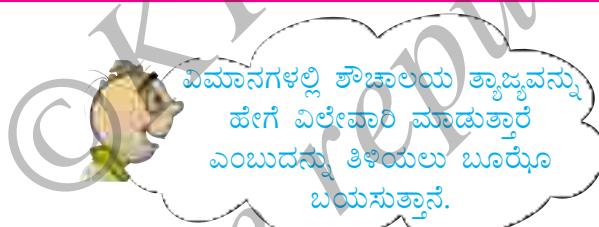
ನಮ್ಮ ಬಹುತೇಕ ಜನರು ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಒಣಿಗಿದ ನದಿ ದಡಗಳ ಮೇಲೆ, ರೈಲ್‌ ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ, ಹೊಲಗಳ ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು ಬಹಳಷ್ಟು ಬಾರಿ ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮನುಷ್ಯನ ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಮಲಮಾತ್ರವು ಅರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಇದು ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ರಳ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀವು 16 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವಂತೆ, ಅಂತರ್ರಳವು ಬಾವಿ, ಕೊಳವೆ ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ನದಿಗಳ ನೀರಿನ ಆಕರ್ (source) ವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಇದು ನೀರಿನಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಲರಾ, ಟೈಫಾಯಿಡ್, ಪೋಲಿಯೋ, ಮಿದುಳು ಜ್ಞರ, ಹೆಪಟೆಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಭೇದ ಅವಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದೆ.

2016 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು “ಷಟ್ಕ ಭಾರತ” ಎಂಬ ಹೊಸ ಮಿಷನ್ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು. ಇದರಿಂದಿಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಚರಂಡಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಶೌಚಾಲಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಎರೆಹುಳು – ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಶೌಚಾಲಯ

ಮಾನವನ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಎರೆಹುಳುಗಳಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಶೌಚಾಲಯಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿನೂತನವಾಗಿದ್ದು, ಮಾನವನ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶೌಚಾಲಯವಾಗಿದೆ. ಶೌಚಾಲಯಗಳ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ನೈಮಿಕಲ್ಯಾಯುತವಾಗಿವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಮಲಮಾತ್ರವನ್ನು ಪೂರಣವಾಗಿ ವರ್ಮಿಕೆಕ್ಸ್ (ಎರೆಗೊಬ್ಬರದ ಬಿಳ್ಳಿಗಳು) ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ.



18.7 ಶೌಚಾಲಯದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿಯ ಪಯಾರ್ಥ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ನೈಮಿಕಲ್ಯಾವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ (onsite) ಶೌಚಾಲಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶೌಚಗುಂಡಿಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶೌಚಾಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗುಂಡಿಗಳು. ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ ಆಸ್ಟರ್ಟೆಗಳು, ಒಂಟಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಅಥವಾ 4 ರಿಂದ 5 ಮನೆಗಳಿರುವ ಗೃಹ ಸಮುಚ್ಛಯಗಳಿಗೆ ಶೌಚಗುಂಡಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ಹಲವಾರು ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಳು ಅರೋಗ್ಯಕರ ಸ್ಥಳೀಯ ಮಾನವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ವಿಲೇವಾರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆ. ಇಂತಹ ಶೌಚಾಲಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಚಗೊಳಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಶೌಚಾಲಯಗಳಿಂದ ಮಲಮಾತ್ರವು ಮುಚ್ಚಿದ ಚರಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಒಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

18.8 ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೈಮಿಕಲ್ಯಾ

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗೆ ಮೇಳ/ಜಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೈಲ್ವೇ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ವಿಮಾನ

ನಿಲ್ಲಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೋಗಳು ಜನ ಬಳಕೆಯ ಸ್ಥಳಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೇವಾರಿ ಮಾಡಬೇಕು, ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಸಾಂಕ್ರಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳು (epidemics) ಹರಡುತ್ತವೆ.

ನೈಮ್ಯಲ್ಯಾತೆಗಾಗಿ ಸರ್ಕಾರವು ಕೆಲವು ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ದುರಾದ್ವಷ್ಟವಶಾತ್ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿನಿಟಾಗಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೈಮ್ಯಲ್ಯಾವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಕೂಡ ಹೊಡುಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಎಲ್ಲಿಂದರಲ್ಲಿ ಕಸವನ್ನು ಎಸೆದು ಹರಡಬಾರದು. ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿ ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ, ಕಸವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು.

ತೀರ್ಮಾನ

ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಇಡುವಲ್ಲಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಅರಿಯಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ನೈಮ್ಯಲ್ಯಾತೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಶೈಲಿಯಾಗಬೇಕು. ಬದಲಾವಣೆಯ ಹರಿಕಾರರಾಗಿ ನೀವು ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನವು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ನಿಮ್ಮ ಚೈತನ್ಯ, ವಿಚಾರಧಾರೆ ಹಾಗೂ ಆಶಾವಾದದ ಮೂಲಕ ಇತರರನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಿ. ಜನರು ಒಗ್ಗಾಡಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಮಹತ್ತರವಾದುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಸಂಘಟಿತ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಹಾನ್ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ.

ಮಹಾತ್ಮೆ ಗಾಂಧಿಜಿ ಹೇಳಿದಂತೆ :

“ಮಾನವೀಯತೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಸಂಪಾದನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಲು ಯಾರು ಯಾರಿಗೂ ಕಾಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ”

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು

ವಾಯುಪೂರಣ	ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕ	ಒಳಚರಂಡಿ
ವಾಯುವಿಕ ಬೃಹಕ್ತಿಯಾ	ನೈಮ್ಯಲ್ಯಾ	ಕಸರು
ಅವಾಯುವಿಕ ಬೃಹಕ್ತಿಯಾ	ಚರಂಡಿ ನೀರು	ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು
ಚೈವಿಕ ಅನಿಲ	ಚರಂಡಿ	

ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಬಳಸಿದ ನೀರೇ ತ್ಯಾಜನೀರು. ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.
- ಮನೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕೈಟೀಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಇತರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚರಂಡಿ ನೀರು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

- ಚರಂಡಿ ನೀರು ದ್ರವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಜಲ ಮತ್ತು ಭೂ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ತ್ಯಾಜನೀರನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಿಸರ್ಗವು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ಥಾವರವು ತ್ಯಾಜನೀರನಲ್ಲಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಎಲ್ಲಿ ಒಳಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿ ಅಶ್ವಲ್ಪ ವೆಚ್ಚದ ಸ್ಥಳೀಯ ನೈಮುಲ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
- ಕೆಸರು ಮತ್ತು ಜ್ಯೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು.
- ತೆರೆದ ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಖಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಹರಡುವ ನೋಣ, ಸೊಳ್ಳೆ ಮತ್ತು ರೋಗಾಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿದೆ.
- ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಲಮೂತ್ರ ವಿಸರ್જನೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಮಲಮೂತ್ರವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ :
 - (ಎ) ನೀರನ ಶುದ್ಧೀಕರಣವು _____ ನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.
 - (ಬಿ) ಮನೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ್ನು _____ ಎನ್ನುವರು.
 - (ಸಿ) ಒಣಿಗಿದ _____ ನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
 - (ಡಿ) ಚರಂಡಿಗಳು _____ ಮತ್ತು _____ ನಿಂದ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
2. ಚರಂಡಿ ನೀರು ಎಂದರೇನು? ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಚರಂಡಿ ನೀರನ್ನು ನದಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವುದು ಹಾನಿಕಾರಕ. ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.
3. ತ್ಯೇಲ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಚರಂಡಿಗಳಿಗೆ ಬಿಡಬಾರದು ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.
4. ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನಿಂದ ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನುಸರಿಸುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
5. ಕೆಸರು ಎಂದರೇನು? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ವಿವರಿಸಿ.
6. ಮಾನವನ ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಮಲಮೂತ್ರವು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ವಿವರಿಸಿ.
7. ನೀರಿನ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
8. ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಸರಳಗಳ ಪರದೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
9. ನೈಮುಲ್ಯ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
10. ನೈಮುಲ್ಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಕ್ರಿಯ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರನ ಕಥೆ

11. ಪದಬಂಧವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ. ಶುಭವಾಗಲಿ!

7								
				6				
					1			
			5					
							3	
2								8
				4				

ಅಡ್ಡವಾಗಿ

1. ದ್ರವರೂಪದ ತ್ಯಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥ
2. ಚರಂಡಿ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ಫನ ತ್ಯಜ್ಯ
3. ಅರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪದ
4. ಮಾನವನ ದೇಹದಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ ತ್ಯಜ್ಯ ವಸ್ತು

ಕೆಳಗಡೆ

5. ಬಳಕೆಯಾದ ನೀರು
6. ಚರಂಡಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕೊಳಪೆ
7. ಕಾಲರಾ ಹರಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಣ್ಣ ಜೀವಿ
8. ನೀರಿನ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಿಸುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ

12. ಓಜ್ಞೋನ್ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಳಗಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ.
- ಇದು ಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.
 - ಇದನ್ನು ನೀರಿನ ಸೋಂಕು ನಿವಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
 - ಇದು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
 - ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು ಶೇ. 3ರಷ್ಟಿದೆ.
- ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿ.
- (ಎ), (ಬಿ) ಮತ್ತು (ಸಿ)
 - (ಬಿ) ಮತ್ತು (ಸಿ)
 - (ಎ) ಮತ್ತು (ಡಿ)
 - (ಎಲ್ಲಾ ನಾಲ್ಕು

ವಿಶ್ವರಿತ ಕಲಿಕೆ – ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳು

- ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಪದಬಂಧ ರಚಿಸಿ.
- ಅಂದು ಮತ್ತು ಇಂದು : ನಿಮ್ಮ ಅಜ್ಞಿ, ತಾತ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಪಕ್ಷ ಇರುವ ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ. ಅವರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಚರಂಡಿ ವಿಲೇವಾರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ವಾಸವಿರುವ ಸಂಬಂಧಿಕರಿಗೆ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ನೀವು ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.
- ಚರಂಡಿ ನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಫ್ವರ್ವರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ಈ ಭೇಟಿಯು ಮೃಗಾಲಯ, ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಅಥವಾ ಉದ್ಯಾನವನ-ಇವುಗಳ ಭೇಟಿಯಂತಹೀ ಚೇತೋಹಾರಿ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಾರ್ಥಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳಿವೆ. ನಿಮ್ಮ ನೋಟಪ್ರಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಸ್ಥಳ _____ ದಿನಾಂಕ _____ ಸಮಯ _____

ಸಾಫ್ವರದ ಅಧಿಕಾರಿಯ ಹೆಸರು _____ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರು/ಶಿಕ್ಷಕರು _____

(ಎ) ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಫ್ವರ ಇರುವ ಸ್ಥಳ.

(ಬಿ) ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಸಾಮಧ್ಯ.

(ಸಿ) ಪ್ರಾರಂಭದ ಸರಳ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವ ಉದ್ದೇಶ.

- (ಡಿ) ವಾಯುಪೂರಕ ತೊಟ್ಟಿಯೋಳಗೆ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉದಲಾಗುತ್ತದೆ?
- (ಇ) ಸಂಸ್ಕರಣಾದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಸುರಕ್ಷಿತ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
- (ಎಫ್) ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ?
- (ಜಿ) ಭಾರೀ ಮಳೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಫ್‌ವರಕ್ಕೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- (ಎಚ್) ಜ್ಯೇಷ್ಠಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಾಫ್‌ವರದಲ್ಲಿಯೇ ಬಳಸಲಾಗುವುದೇ ಅಥವಾ ಇತರ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಲಾಗುವುದೆ?
- (ಎ) ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಕೆಸರು ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- (ಜೆ) ಸಾಫ್‌ವರದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಲ್ಲಿಯೇ ಮನೆಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಏನಾದರೂ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯೋಜನಿಕದೆಯೆ?
- (ಕೆ) ಇತರೆ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ:
- Millennium Development Goals:*
- <http://www.un.org/millenniumgoals/>
- “water for life” International Decade for Action:*
- <http://www.un.org/waterforlifedecade/>
- http://www.cep.unep.org/pubs/Techreports/tr43en_Household%20systems.htm

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬಡಜನರಿಗೆ ಶುದ್ಧನೀರು ಮತ್ತು ಸ್ವೇಚ್ಛಾಲ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವರ ಬಡತನ ಮತ್ತು ನೋವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ, ಎಲ್ಲಾ ಮುಕ್ಕಳಿಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು – UNICEF.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೊದಲ ಹೆಚ್ಚಿ : ಸಿಂಧೂ ಕಣೆವೆ ನಾಗರೀಕತೆ

ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರೀಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುವ ಹರಪ್ಪ ಮತ್ತು ಮಹೆಂಜೊದಾರೋ ನಗರಗಳು ಬಹುಶಃ ಪ್ರಪಂಚದ ನಗರ ಸ್ವೇಚ್ಛಾಲ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಮೊದಲ ನಗರಗಳು. ನಗರದೊಳಗೆ ಒಂದು ಮನೆ ಅಥವಾ ಮನೆಗಳ ಗುಂಪು ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೊಡಡಿ ಇದ್ದು, ತಾಜ್ಜ್ಯ ನೀರನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಬೀದಿಗಳ ಮುಚ್ಚಿದ ಚರಂಡಿಗಳಿಗೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಅಶ್ವಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಶಾಂತಿಕಾಲಯ ಸುಮಾರು 4500 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದು.



ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅ

ಅಂಗಾಂತ	Tissue
ಅಂಡಕ	Ovule
ಅಂತರ್ಜಲ	Groundwater
ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ	Water table
ಅಪಧಮನಿ	Artery
ಅಭಿಧಮನಿ	Vein
ಅಲ್ಯೆಂಗಿಕ	Asexual reproduction
ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	Anaerobic respiration
ಅವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ	

ಆ

ಅಂದೋಲನ	Oscillation
ಒ	
ಉಚ್ಚಾರಣ	Inhalation
ಉಪ್ಪೊತ್ತನ್ನ ಪರಿಣಾಮ	Heating effect
ಎ	
ಎಕರೂಪದ ಚಲನೆ	Uniform motion
ಎಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆ	Nonuniform motion
ಇ	
ಕಂಬನಕ್ಷೆ	Bar graph
ಕಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮ	Magnetic effect
ಕಾಯಜ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	Vegetative propagation
ಕಾಲದ ಏಕಮಾನ	Unit of time
ಕಾಲಾವಧಿ	Time period
ಕೆರುತಟ್ಟಿಗಳು	Platelets
ಕೆವಿರುಗಳು	Gills
ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕೆಣಿ	Red blood cell
ಕೆಸರು	Sludge
ಕೆಳಸ್ತರ	Understorey
ಕೋಂತಿಯ ಉಸಿರಾಟ	Cellular respiration
ಕೈಲಮ್	Xylem

ಗ

ಗೋಲೀಯ ದರ್ಪಣಾ	Spherical mirror
ಜ	
ಜವ	Speed
ಜಲಧರ	Aquifer
ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ	Biogas
ಡ	
ಡಯಾಲಿಸಿಸ್	Dialysis
ತ	
ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ	Fragmentation
ತ್ವಾಜ್ಞ ನೀರು	Wastewater
ನ	
ನಕ್ಷೆಗಳು	Graphs
ನಾಡಿ	Pulse
ನಿಮ್ಮ ದರ್ಪಣಾ	Concave mirror
ನಿಮ್ಮ ಮಸೂರ	Concave lens
ನಿಶ್ಚಯ	Exhalation
ನಿಷೇಚನ	Fertilisation
ನೀರು ಕೊಯಲ್ಲು	Water harvesting
ನೇರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	Erect image
ನೃಮಂತ್ರ	Sanitation
ಪ	
ಪಟ್ಟಕ	Prism
ಪರಾಗ ನಳಿಕೆ	Pollen tube
ಪರಾಗ ಸ್ಪೂರ್ಣ	Pollination
ಪರಾಗರೇಣು	Pollen grain
ಪರಿಚಲನಾವ್ಯೂಹ	Circulatory system
ಪಾಶ್ವದರ್ಪಣಾ	Side mirror
ಪಾಲಸ್ಸು	Plasma
ಪೆಲ್ಲಿಯಮ್	Phloem
ಒ	
ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕೆಣಿ	White blood cell
ಬೀಜ ಪ್ರಸರಣ	Seed dispersal

ಬೀಜಕ	Spore	ವ	
ಬೀಜಕ ದಾನಿ	Sporangium	ವಪೆ	Diaphragm
ಬೆವರು	Sweat	ವಧಕ ಮಸೂರ	Magnifying lens
ಬೆಸೆ	Fuse	ವರ್ಧಿತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	Magnified image
ಬೇರು ರೋಮು	Root hair	ವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ	Aerobic respiration
ಬ್ಯಾಟರಿ	Battery	ವಾಯುಪೂರಣ	Aeration
ಭ		ವಾಯುವಿಕ	Aerobic bacteria
ಭ್ರಂತಿ	Embryo	ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ	
ಮ		ವಿಫುಟಕಗಳು	Decomposers
ಮಂಡಲ ನಸ್ಕೆ	Circuit diagram	ವಿದ್ಯುತ್ ಘಂಟೆ	Electric bell
ಮಾಲೀನ್ಯಕಾರಕ	Contaminant	ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣಗಳು	Electric components
ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	Virtual image	ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ	Electromagnet
ಮೂತ್ರಕೋಶ	Urinary bladder	ವಿಸರ್ವನಾಗವ್ಯಾಹ	Excretory system
ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು	Kidneys	ವಿಸರ್ವನೆ	Excretion
ಮೂತ್ರನಾಳ	Ureter	ವೃಕ್ಷಕರೀಟೆ	
ಮೇಲ್ಮಾರ್ಪಣಣಿ	Canopy	ಶ	
ಮೊಗ್ಗವಿಕೆ	Budding	ಶ್ಲಾಸನಾಳ	Trachea
ಯ		ಶ್ಲಾಸ್ಕ್ರೈಯಿಯ ದರ	Breathing rate
ಯುಗ್ಂಡಿ	Zygote		
ಯುರಿತ್ರಾ	Urethra		
ಯೂರಿಕ್ ಅಮ್ಲ	Uric acid	ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	Reproduction
ಯೂರಿಯಾ	Urea	ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	Real image
ರ		ಸರಳ ಲೋಲಕ	Simple pendulum
ರಕ್ತ	Blood	ಸ್ಟೆಥ್ಯೋಸ್ಕೋಪ್	Stethoscope
ರಕ್ತನಾಳಗಳು	Blood vessels	ಸ್ಪಿರಾಕಲ್ಸ್	Spiracles
ಲ		ವ	
ಲಿಂಗಾಣಗಳು	Gametes	ಹನಿ ನೀರಾವರಿ	Drip irrigation
ಲ್ಯೆಂಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ	Sexual reproduction	ಹಿನ್ನೋಟಿ ದರ್ಪಣೆ	Rear view mirror
ಲೋಮನಾಳ	Capillary	ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್	Haemoglobin
		ಹೃದಯ ಬಡಿತ	Heartbeat
		ಹ್ಯಾಮಸ್	Humus

