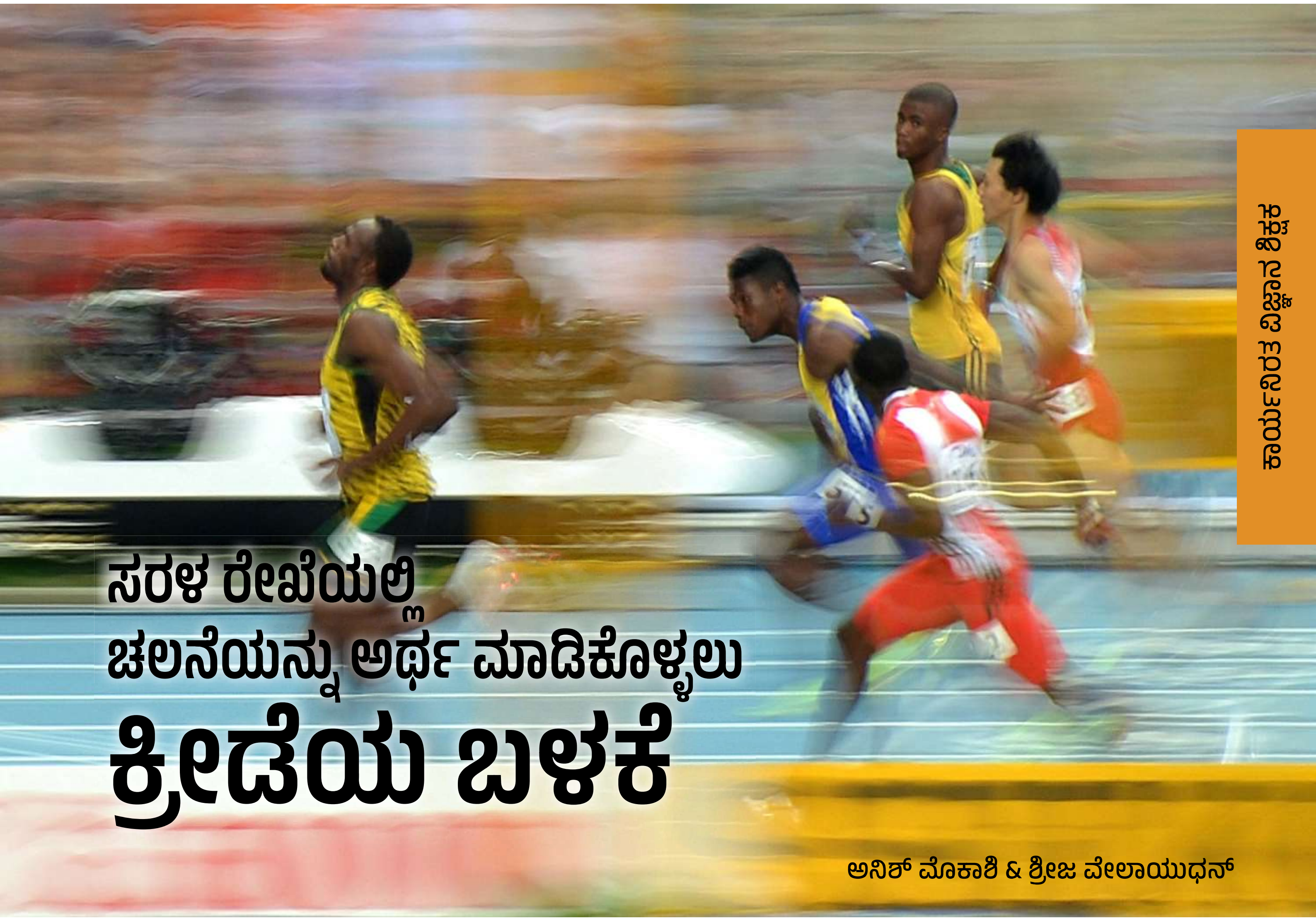


ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕ್ರೀಡೆಯ ಬಳಕೆ

ಅನಿಶ್ ಮೊಕಾಶಿ & ಶ್ರೀಜ ವೇಲಾಯುಧನ್

[ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ನೀರಸ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿರಹಿತವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರೀಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವರ ಸಕ್ರಿಯ ಸಹಭಾಗಿತ್ವವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲೆವು? ಸಹ-ಬೋಧನಾ ಅನುಭವಗಳು ಅಂತಹ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥಿಸಬಲ್ಲವು]

ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಾವಿಬ್ಬರು ಬೋಧಕರು ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯ ಹಂತವಾದ್ದರಿಂದ ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಬೋಧನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಶ್ರೀಜ, ಓದುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಕೂಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಅಧ್ಯಾಯಗಳು – ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು – ನೀರಸ ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತಿರಹಿತವಾದುವು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು.

ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಎಂಬ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆವು (**ಬಾಕ್ಸ್ 1** ನೋಡಿ). ನಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಂಡರೂ ಈ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಎರಡು ವಾರಗಳ ಕಾಲ (ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ 40 ನಿಮಿಷಗಳ ಅವಧಿಯ ಮೂರು ತರಗತಿಗಳು) ಹಿಡಿಯಿತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗೂ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅವರ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ನಾವಿಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಸಫಲವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಸಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೇಗೆ ನಮಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ, ಈ ಅನುಭವದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯುವಾಗ ನಮ್ಮ

ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಬಹುಶಃ ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರು

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ಶಾಲಾಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಏಕ-ಆಯಾಮದ ಚಲನೆ

ಶಾಲಾಶಿಕ್ಷಣದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF–SE) 2023, – ಇದರ ಅನುಸಾರ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವು ಈ ಮುಂದಿನದನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂಥ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬೇಕು: "ಗಣಿತೀಯ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸ್ತುತೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಭೌತಿಕ ಮಾಪನಗಳನ್ನು (ಸ್ಥಳ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ) ಬಳಸಿ ಏಕ-ಆಯಾಮದ ಚಲನೆ (ಏಕರೂಪ, ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಸಮತಲ ಹಾಗೂ ಲಂಬರೇಖೆ)ಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿಕೆ".

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ (ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಮಾಪನ) ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಚಲನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು 5 ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ (NCERT,2024–25),[3] ಅಧ್ಯಾಯ 9ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಮತ್ತು ಸುಸಂಗತತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.(ಸರಳರೇಖೆಯ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೋಧನೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯನ್ನು ನೋಡಿ)

ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ಪರಿಚಯ

"ಇನ್‌ಫಿನೈಟ್ ಪವರ್ಸ್" ಎನ್ನುವ ಹೆಸರಿನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಜ್ಞರೂ, ಲೇಖಕರೂ ಆದ ಸ್ಟೀವನ್ ಸ್ಟ್ರೊಗಾಟ್ಸ್ 2008ರ ಬೀಜಿಂಗ್ ಒಲಂಪಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಮೈಕಾದ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವಾದ ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ 100 m ಪೂರ್ಣವೇಗದ ಓಟದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಕ್ಯಾಲ್ಕ್ಯುಲಸ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.[4] ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಆ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಆಯ್ದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿದೆವು. ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಕ್ರೀಡೆಯನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಅವರು ಚಲನೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದೆವು. 2009ರ ಬರ್ಲಿನ್‌ನ ಕ್ರೀಡೆಯಲ್ಲಿನ ವಿಶ್ವ ಛಾಂಪಿಯನ್‌ಶಿಪ್‌ನ 100 m ಪೂರ್ಣವೇಗದ ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿನ ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ಓಟದ ವಿಡಿಯೋ ನೋಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದೆವು.[5] ಈ ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಲ್ಟ್ ತಮ್ಮ ಈಗಿನ ಓಟದಲ್ಲಿನ ವಿಶ್ವದಾಖಲೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದು.

ಈ ಓಟದಲ್ಲಿ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳು ಎಷ್ಟು ಮನತಟ್ಟುವಂತೆ ಓಡಿದರೆಂದರೆ ಅವರನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ವಯಸ್ಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಅಚ್ಚರಿಪಟ್ಟೆವು, ಭಾವೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದೆವು. ಆ ವಿಡಿಯೋವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಬಾರಿ ನೋಡಿದೆವು, ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ಸಾಹಸಕಾರ್ಯ ನೋಡಿ ಬೆರಗಾದೆವು. ಅವರ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯ ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹೀಗೆ ಸೆರೆಹಿಡಿದೆವು:

$$100 \text{ m} \rightarrow 9.5 \text{ s}$$

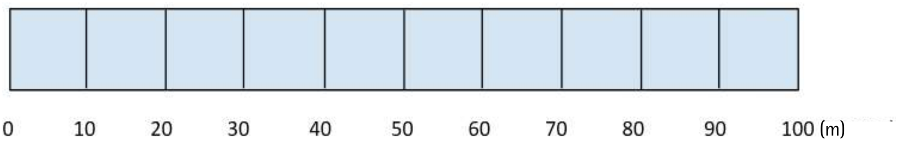
ಅಂದರೆ 10 m ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಬೋಲ್ಟ್ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದಾಯಿತು ಎಂದು ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ಸೂಚಿಸಿದಳು. ಹೀಗೇಕೆ ಯೋಚಿಸಿದೆ ಎಂದು ಅವಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ಬೋಲ್ಟ್ ಪಥದ ಪ್ರತಿ 10 m ಕ್ರಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರತಿ ಹತ್ತು ಪಥಖಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಇನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪೂರ್ಣ ಪಥವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು 10 s ತೆಗೆದುಕೊಂಡಂತಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ತನ್ನ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ 10 mಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಪಥವನ್ನು ಬರೆದೆವು (**ಚಿತ್ರ 1** ನೋಡಿ). ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು 10 s ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಪ್ರತಿ 10 mಗೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲಕಾಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯ ತರ್ಕವನ್ನು ನೇರ ಅನುಪಾತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದೆವು:

1 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ 10 ಮೀಟರ್ ಆದರೆ 100 ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದೂರದ ಬಗೆಗಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ 10 m ಉದ್ದ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕೇಳಿದೆವು. ಇದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಚಾಕ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ನಿಂದ ಎದುರಿನ ಗೋಡೆಯವರೆಗೆ ಮೀಟರ್ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅಳೆಯುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಸ್ವಯಿಚ್ಛೆಯಿಂದ ಮುಂದೆ ಬಂದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೀಟರನ್ನು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ದೂರ 7 m ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೋರ್ಡ್‌ನಿಂದ ಗೋಡೆಯಿಂದಾಚೆಗೆ ಬೋಲ್ಟ್ ಓಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆವು.

"ನಾವು ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ನಂತೆ ಓಡಬಲ್ಲೆವೆ?"

ಬೋಲ್ಟ್‌ನನ ವಿಡಿಯೋದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ತಾವೂ ಸಹ ಬಹಳ ವೇಗದಿಂದ ಓಡಬಲ್ಲೆವು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಸಹ ಅವರಂತೆ ಉತ್ಸುಕರಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರು. ನಾವು ಬೇಗ ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೂರದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು



ಚಿತ್ರ 1 ಪ್ರತಿ 10– ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ನೇರಪಥ

ಆಕರ: ಅನಿಶ್ ಮೊಕಾಶಿ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಜ ವೇಲಾಯುಧನ್, ಲೈಸೆನ್ಸ್:CC-BY-NC-ND

ಹಾಗೂ ಕಾಲದ ಮಾಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು ಇದೊಂದು ಅವಕಾಶ ಎಂದು ನಮ್ಮಿಬ್ಬರಿಗೂ ಅನಿಸಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂದುವರೆಯಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆವು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 5 m ಲೋಹದ ಮಾಪನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಶಾಲೆಯ ಗೇಟಿನ ಹೊರಗಿನ ಮಣ್ಣುರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಅಳೆಯುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಅವರ ಅಳತೆಯಿಂದ 100 m ಓಟಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಾಗವಿಲ್ಲವೆಂದೂ, 50 mನಷ್ಟು ಜಾಗವಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು. ಬೋಲ್ಟ್‌ನನ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಇಬ್ಬರ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ ಎಂದುಕೊಂಡೆವು. ಬೋಲ್ಟ್ ಪೂರ್ಣ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಅರ್ಧ ದೂರದಷ್ಟು (50 m) ಅರ್ಧ ಸಮಯದಲ್ಲಿ (ಸರಿಸುಮಾರು 4.8 s ಅಥವಾ 5 s) ಓಡುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಜೊತೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳಿಬ್ಬರು ಈ 50 m ಓಡಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು ಎಂದು ಊಹಿಸಿ ಎಂದು ತರಗತಿಗೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಬೋಲ್ಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು (ಅಥವಾ 10 s) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಗೇಲಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು (ಅಥವಾ 15 s).

ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ "ಸ್ಟಾರ್ಟ್" ಮತ್ತು "ಫಿನಿಷ್" ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಒಂದು ಗುಂಪು "ಸ್ಟಾರ್ಟ್" ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ನಿಂತರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪು "ಫಿನಿಷ್" ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ನಿಂತಿತು. ಓಟಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಮ್ಮ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್ ಒಂದರ ಸ್ಟಾಪ್‌ವಾಚನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆವು. ಆದರೆ, ಇದಾದ ಬಳಿಕ, ಈ ಮಾಪನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿಖರ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಆವಶ್ಯಕ ಮುನ್ನೆಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತಾವೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಅನೇಕ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಸಂಗತವಾಗದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟೆವು.

ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಟಾಪ್‌ವಾಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯದ ಸಮಯವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಓಟಗಾರರ ಹಾಗೂ ಸ್ಟಾಪ್‌ವಾಚ್ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೋಷಪೂರಿತ ಪ್ರಾರಂಭದ ನಂತರ ಸೂಕ್ತವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆವು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಪ್ರಾರಂಭ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ, ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಅಂತ್ಯ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆವು. ಓಟವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭ ರೇಖೆ ಬಳಿಯಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 10 ರಿಂದ 0 ರವರೆಗೆ ಜೋರು ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಎಣಿಸಿ, ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಎಣಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹಾಕುವುದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸೂಚನೆ ಬಂದಾಕ್ಷಣ ಅಂತ್ಯರೇಖೆ ಬಳಿಯಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ಟಾಪ್‌ವಾಚ್ ಅನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ಟ್ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಾಸ್ತವವಾದ ಓಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದನ್ನು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಇಬ್ಬರು ಓಟಗಾರರು ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದೊಂದಿಗೆ ಓಟವನ್ನು ಓಡಿದರು. ಅಂತ್ಯರೇಖೆಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 8 s ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಮತ್ತೊಬ್ಬ 8.5 s ತೆಗೆದುಕೊಂಡ. ಎಲ್ಲರೂ ಅವರನ್ನು ಶ್ಲಾಘಿಸಿದರು.

ವೇಗದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗದ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಏಳನೇ ತರಗತಿಯ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಕಲಿಕೆಯ ಫಲಿತವಾಗಿದೆ.[6] ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿನ ವೇಗದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದರೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದೆವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ತರಗತಿಯ ಒಳಗೆ ಹೋಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನದನ್ನು ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಬರೆದೆವು:

50 m → 8 s

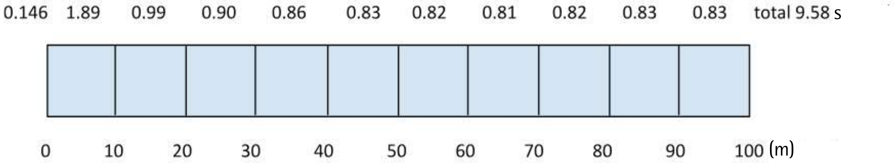
ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರನ ವೇಗವೇನು?

ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಸಹ ನಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರಿತೆವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಓಟವನ್ನು ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ಪೂರ್ಣವೇಗದ ಓಟದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆವು. ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳು 100 m ಓಟವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು 16–17 s ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ನಾವು ಹೇಳಿದೆವು, "ಸರಿ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವರು ಎಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲರು ಎಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?". ಇದು ಕೂಡ ನೇರ ಅನುಪಾತದ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಎಂದು ಗ್ರಹಿಸಿ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅದನ್ನು ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ:

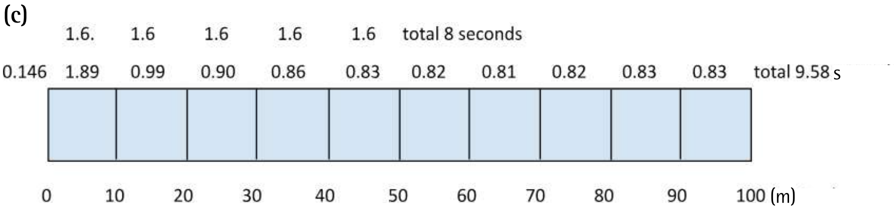
(a)

Reaction Time	0-10 m	10-20 m	20-30 m	30-40 m	40-50 m	50-60 m	60-70 m	70-80 m	80-90 m	90-100 m	Total time
0.146 s	1.89 s	0.99 s	0.90 s	0.86 s	0.83 s	0.82 s	0.81 s	0.82 s	0.82 s	0.83 s	9.58 s

(b)



(c)



ಚಿತ್ರ 2. ಪ್ರತಿ 10 m ಖಂಡಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ: (a) ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ದತ್ತಾಂಶ (b) ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲಿನ ಪಥದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ದತ್ತಾಂಶ (c) ಈ 10 m ಖಂಡವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸರಾಸರಿ ಸಮಯ

ಆಕರ: ಅನಿಶ್ ಮೊಕಾಶಿ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಜ ವೇಲಾಯುಧನ್, ಲೈಸೆನ್ಸ್:CC-BY-NC-ND

100 m 16 s ಗಳಲ್ಲಿ
---- m 1 s ನಲ್ಲಿ

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ನಾವು ಒಂದು ಕ್ಯಾಲುಕ್ಯುಲೇಟರ್ ಬಳಸಿದೆವಲ್ಲದೆ ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು 6.25 m ಎಂದು ಭರ್ತಿ ಮಾಡು ಎಂದು ಹೇಳಿದೆವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಒಂದು ಏಕಮಾನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ "ವೇಗ" (ಸ್ಪೀಡ್) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದೆವು. ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಓಡಿದ ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಯ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಪುನರುಚ್ಚರಿಸಿದೆವು: ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 6.25 m ಅಥವಾ 6.25 m/s. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾದುದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಲು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿ ಈ ತರಗತಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು (7 m) ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಲಾರ ಎಂದು ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಥವೆಂದು ವಿವರಿಸಿದೆವು.

ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ಪೂರ್ಣವೇಗದ ಓಟದ ಇನ್ನಿತರ ವಿವರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ನಾವು ಬಯಸಿದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಬೋಲ್ಟ್ ಎಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲರು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 10 m ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ದೂರವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ್ದ. ಈಗ ತರಗತಿಯು ನೇರ ಅನುಪಾತದ ಅದೇ ತರ್ಕವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿತ್ತು.

ವೇಗದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಿಂತನೆ

ದೂರ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಿಂತಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗಲು ಪ್ರತಿ 10 m "ಖಂಡ"ವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೋಲ್ಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯದ ಬಗೆಗಿನ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅದನ್ನು ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಬರೆದೆವು. (**ಚಿತ್ರ. 2a** ನೋಡಿ)[7]. ನಂತರ ಈ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪಥದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದೆವು (**ಚಿತ್ರ 2b** ನೋಡಿ). ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸಮಯ (ರಿಯಾಕ್ಷನ್ ಟೈಮ್) ಎಂದರೇನೆಂದು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ಎಂದು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ಓಟದ ಪ್ರಾರಂಭವನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವ ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಕ್ರೀಡಾಪಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವೇ ಇದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ನಾವು ಇದು ಸರಿ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿ ಪಿಸ್ತೂಲಿನ ಸಿಡಿತ ಹಾಗೂ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವಿನ ಓಟದ ಆರಂಭ– ಇವೆರಡರ ನಡುವಣ ಕಾಲಾವಧಿ ಎಂದು ಪುನರುಚ್ಚರಿಸಿದೆವು.

ಪಥದ ಮೇಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದೆವು. ಅದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ? ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬೋಲ್ಟ್ ತಮ್ಮ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಂದಿಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ಹೀಗೇಕೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ, ಓಟ ಪ್ರಗತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬೋಲ್ಟ್ ಸಮಾನ ದೂರವನ್ನು (10 m) ಕಡಿಮೆ, ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದರು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿಸಿದರು. ಮೊದಲ 70 m ದೂರದವರೆಗೆ ಬೋಲ್ಟ್ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿದ್ದು ನಂತರ ಅದರಿಂದಾಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿದರು ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೇಳಿದರು. ಬೋಲ್ಟ್ ಹಾಗೆ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಓಡಿದರೇ ಎಂದು ನೋಡಲು ಪುನಃ ವಿಡಿಯೋ ನೋಡಿದೆವು. ಓಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ತಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಓಟದ ಪೂರ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಓಟಗಾರರು ಹಾಕಿದ ಪ್ರಯತ್ನದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು.

ಬಳಿಕ, ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ದತ್ತಾಂಶದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳು 10 m ಖಂಡಗಳನ್ನು (**ಚಿತ್ರ 2 c** ನೋಡಿ) ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬರೆದೆವು. ಇದು ನಿಮಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯೇ ಎಂದು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ಈ ದತ್ತಾಂಶ ನಿಜವಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾ ಇಡೀ ತರಗತಿಯು ಅಸಮ್ಮತಿ ಸೂಚಿಸಿತು. ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳ 10 m ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಖಂಡಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನಾವು ಕೇವಲ ಅಂತಿಮ ರೇಖೆಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಳೆದಿದ್ದೆವು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಆ ವಸ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವುದೇ **ಸರಾಸರಿ ವೇಗ** ಎಂದು ಹೇಳಿ ಸರಾಸರಿ ವೇಗದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದೆವು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಲು, ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿದ ಸಹಪಾಠಿಯ ಮತ್ತು ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗಗಳ ಮುಂಚಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ 50 m ಅನ್ನು 8 s ಗಳಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ ಮತ್ತು 100 m ಅನ್ನು 9.58 s ಗಳಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪುನಃ ಬರೆದೆವು.

ದೈನಂದಿನ ಏಕಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅರ್ಥೈಸುವುದು

ದೂರ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಈ ಅಳತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿರುವ ದೈನಂದಿನ ಅರಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಲು ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆವು. ಗೂಗಲ್ ಮ್ಯಾಪ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಶಾಲೆಯ ಗೇಟ್‌ನಿಂದ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆಯವರೆಗಿನ ದೂರ 740m ಪ್ರತಿದಿನ ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವಾಗ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿದೆವು: 10 m / 0.81 s = 12.3 m/s. ಬೋಲ್ಟ್ ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿದರೆ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ಗೇಟ್‌ನ ನಡುವಣ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವನು ಎಂದು ಕೇಳಿದೆವು.

0.81 s ನಲ್ಲಿ 10 m
ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ 740 m?

ಬೋಲ್ಟ್ ಈ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ (60 s) ಕ್ರಮಿಸುವರು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲೆಕ್ಕಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಲ್ಟ್ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಪಯಣಿಸುವರು ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದೆವು: 740×60 = 44500 m = 44.5 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ Kilometer/hour, kmph ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದೆವು. ಈ ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ವೇಗ 44.5 kmph ಆಗುವುದು. ಈ ಹೊಸ ಏಕಮಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ನೆರವಾಗಲು ಬೋಲ್ಟ್‌ನ ವೇಗವನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದೆವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿರತೆಯ ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗ 100 ರಿಂದ 120 kmph. ಈ ವೇಗ ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. 20 kmph ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಕೂಟರ್ ಹಿಂದೆ ಓಡಿ ನಂತರ ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓದಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೇಳಿದ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ

ಅತಿವೇಗದ ಸಹಪಾಠಿಯ ಸರಾಸರಿಯ ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ಈಗ ತಾನೆ ಬಳಸಿದ ತರ್ಕವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆವು. ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 6.25×60×60ಮೀಟರ್/ಗಂಟೆ = 22.5 kmph ಎಂದು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿದರೆ ಅವರ ಸಹಪಾಠಿ ನಿಜಕ್ಕೂ 20 kmph ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಕೂಟರ್ ಜೊತೆಗೆ ಓಡಲು ಸಮರ್ಥನಾಗುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ತರಗತಿಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿದೆವು.

ಸಾರಾಂಶ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಚಲನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವರಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಗುರಿ ನಮ್ಮದಾಗಿತ್ತು. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇದನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ನವೀನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರೆ ಅದು ನಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟ. ಉಸೈನ್ ಬೋಲ್ಟ್‌ರ ಪೂರ್ಣವೇಗದ ಓಟವನ್ನು ಒಂದು ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ನಮ್ಮ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂದರ್ಭವು ನಮ್ಮ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇದನ್ನೇ ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ನಮಗನಿಸಿತು. ಕ್ರೀಡಾಕ್ಷೇತ್ರವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಇಂತಹ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯಾಯಿತು.

ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವಿಕೆಯ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಗಾಢವೂ, ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುವಂಥದ್ದೂ ಆಗಿತ್ತು. ಮೂರು ಅಂಶಗಳು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ನೆರವಾದವು:

(a) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತರಗತಿಗೆ ವಿವಿಧ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಅವರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

(b) ಈ ವಿಷಯದ ಸಹಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಅನುಭವ: ಹಲವು ಶಿಕ್ಷಕರಂತೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಅಂದರೆ ತತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ನಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬದಲಿಸಿದೆವು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದೆವು. ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಪರಸ್ಪರರ ನಡುವೆ ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಚರ್ಚೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹೊಸತಾದ, ತತ್ಕಾಲದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಲು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತು. ಶಿಕ್ಷಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪಾರಸ್ಪರಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು ಅವರು ತರಗತಿಯ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಅನುಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹ ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿತ್ತು.

(c) ನಮ್ಮ ಪಾಠಗಳ ದಾಖಲಿಕೆ: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಾವು ದಾಖಲಿಸಿದೆವು, ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡವು, ಮತ್ತು ತರಗತಿಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ನಮ್ಮ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಟಿಪ್ಪಣಿಸಿದೆವು. ನಾವು ಇದನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಫೈಲ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಸಿದ್ದರಿಂದ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುಡುಕುವಿಕೆ, ಮತ್ತೊಬ್ಬರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಏನೇನು ವಿಷಯಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದವು ಎಂದು ನೋಡುವಿಕೆ– ಇವಿಷ್ಟು ಸುಲಭವಾದವು.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿಸುವ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯವಾದ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಕಲಿಯಬೇಕಿದ್ದು,ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಸಮಯ– ಇವೆರಡೂ ಬಹಳ ಆವಶ್ಯಕ. ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಬಲಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ, ಸುಸ್ಥಿರವೂ ಆದ ಬೆಂಬಲದ ಹಲವು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ ಓರ್ವ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯ ಸಹಯೋಗ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ಕ್ರೀಡೆಯು ಸರಳರೇಖೀಯ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ದೂರ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೇಗದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಅನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಬಲ್ಲದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಸಂವಾದಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಕ್ರಿಯ ಸಹಭಾಗಿತ್ವವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲ ಪಾಠಯೋಜನೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.
- ಇಂತಹ ಬೋಧನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಅನುಸರಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಹಳ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸಹಯೋಗವು, ಬಹಳ ಸುಲಭವಾದ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರ ರೂಪದ ಬೆಂಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

- ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಆಕರ: Usain Bolt, Tobi 87, Wikemedia Commons. URL:https::/en.wikipedia.org/wiki/usain_bolt#/.medi/File:Liechtathletik_WM_2013_Moskau_100m_Vorlauf.jpg.License:CC–BY–SA 3.0 Unported Deed
- ಈ ಬೋಧನ ವಿಧಾನದ ಉಪಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವರು ಉದ್ದದ ಮಾಪನ (ಗ್ರೇಡ್ 2 ಗಣಿತ) ಸಮಯದ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಲ್ಲದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ದಶಮಾಂಶ (ಗ್ರೇಡ್ 5 ಗಣಿತ) ಮತ್ತು ನೇರ ಅನುಪಾತ (ಗ್ರೇಡ್ 7 ಗಣಿತ) ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತರಾಗಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ಅಂದಾಜನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಕಟ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು.
- ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಸುತ್ತಮುತ್ತ 50 ಮೀಟರ್ ಓಟಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ದೂರವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ 5 ಮೀಟರ್‌ನ ಲೋಹದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಓಟದ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗಬಲ್ಲ ಇತರ (ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅಥವಾ ದಾರದ ಉಂಡೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ಪರ್ಯಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅವರು ಮಾಡುವ ಅಳತೆಗಳ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ, ಚರ್ಚಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ.
- ಈ ಲೇಖನವು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಲ್ಲ ತರಗತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: **ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ: ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಲಹೆಗಳು**

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks. 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
2. National Council of Educational Research and Training (2007, 2022). 'Chapter 5: Measurement of Length and Motion'. Science Textbook for Class VI (Reprint 2024-25): 80-100. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=5-12.
3. National Council of Educational Research and Training (2007, 2022). 'Chapter 9: Motion and Time'. Science Textbook for Class VII (Reprint 2024-25): 93-108. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=9-13.
4. Strogatz, Steven. (2019). 'Usain Bolt's Split Times and the Power of Calculus'. Quanta Magazine. Uploaded on April 3, 2019. URL: https://www.quantamagazine.org/infinite-powers-usain-bolt-and-the-art-of-calculus-20190403/.
5. Žiga P. Škraba. 'Usain Bolt 9.58 - 100m World Record [50 fps]'. YouTube. Uploaded on Aug 16, 2015. URL: https://www.youtube.com/watch?v=HFLuduKmnW0.
6. National Council of Educational Research and Training. 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. First Edition. April 2017. National Council of Educational Research and Training, Sri Aurobindo Marg, New Delhi. ISBN 978-93-5007-785-6. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.
7. Jimson Lee. 'Usain Bolt 10 meter splits, Fastest Top Speed, 2008 vs 2009'. SpeedEndurance.com. Uploaded on Aug 19, 2009. URL: https://speedendurance.com/2009/08/19/usain-bolt-10-meter-splits-fastest-top-speed-2008-vs-2009/.