ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸವಾಲೊಡ್ಡುವ ಪೂರ್ವಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳು

ವಿಷ್ಣುತೀರ್ಥ್ ಅಗ್ನಿಹೋತ್ರಿ ಮತ್ತು ಅನಘ ಪುರಂದರೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ, ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ 'ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿ'ಗಳೊಂದಿಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ ಪರಿಹರಿಸದಿದ್ದರೆ ಇವು ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರೌಢರಾದ ಮೇಲೂ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾದರಿಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿಖರವಾಗಿವೆಯೇ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ನಿಖರವಲ್ಲದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ಬದಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿಖರವಾದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು?

ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಜಗತ್ತನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮುಖಾಂತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ಎರಡು ವರ್ಷದ ಮಗುವೊಂದು ಆಹಾರವನ್ನು ಪದೇಪದೇ ಮೇಲೆ ಎಸೆದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು (ನಮಗೆ ಹೊಟ್ಟೆ ಉರಿಯಬಹುದಾದರೂ). ಅದೇ ತರಹ, ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾದ ಆದರೆ, ತೀರಾ ಬಿಸಿಯಲ್ಲದ, ಕಾವಲಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದ ದೋಸೆ ಹಿಟ್ಟು ಕಾವಲಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ದೋಸೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಏಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರೌಢರಾದ ನಾವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಗಮನಿಸಿನೋಡಿ ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ದೈನಂದಿನ ಅವಲೋಕನಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪಡೆಯುವ ಇಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬದುಕಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿಖರವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಕೆಲವು ದೈನಂದಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಸಿ ನೋಡೋಣ

ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯವು ಅದೇ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮರದ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಇದನ್ನು ಸರಿ ಎಂದು ನಂಬುತ್ತೀರೆಂದು ನಾವು ಬಾಜಿ ಕಟ್ಟಬಲ್ಲೆವು! (ಚಳಿಗಾಲದ ಒಂದು ದಿನ ಚೇಷ್ಟೆಗಾಗಿ ಒಬ್ಬಾತ ನಿಮ್ಮ ಅಂಗಿಯೊಳಗೆ ತಣ್ಣನೆ ನಾಣ್ಯ ಇಳಿಬಿಡುವುದನ್ನು ನೀವು ಖಂಡಿತಾ ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ) ಆದರೆ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯ ಹಾಗು ಮರದ ಚಮಚಗಳು ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ತಂದಿರಬಾರದು, ಕಾಯಿಸಿರಬಾರದು ಅಥವಾ ಫ್ರಿಜ್‌ನಲಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದಿರಬಾರದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಏಕೆಂದರೆ, ಮರದ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನಮಗೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ತಣ್ಣಗಿದೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ!

ಚಿತ್ರ:1 ನಮ್ಮ ದೇಹದಿಂದ ಶಾಖವು ಲೋಹಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವ ದರದಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಮರದ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅದು ತಣ್ಣಗಿದೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

Credits: piqsels.com. URL: https://www.pikrepo.com/ftjzy/person-holding-pile-of-coins. License: CC0.

ಸುಳಿವು ಇಲ್ಲಿದೆ ನೋಡಿ: ನೀವೇನಾದರೂ ಸಹಾರಾ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 55ಲಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾನದ ಕೊಠಡಿಯೊಂದರಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮರದ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ನಾಣ್ಯ ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಅನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಮಾನವರು ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಾಣ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯು, ಶಾಖದ ಮಂದ ವಾಹಕವಾದ ಮರಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವಾದ ಲೋಹಕ್ಕೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಈ ನಷ್ಟವನ್ನೆ ನಾವು ತಣ್ಣಗಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಿದ್ದಿದ್ದರೆ ನಾಣ್ಯ ಹಾಗು ಚಮಚಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಿರಿ (**ಬಾಕ್ಸ್ 1** ನೋಡಿ).

ಇಂತಹುದೇ ಯೋಚನಾಧಾರಿತ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು (ನೋಡಿ: **ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಉದ್ದೀಪಕ: ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ**?) ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದಿಟ್ಟಾಗ ಅವರಲ್ಲಿ 86 % ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಧ ದಿನ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಟ್ಟ ಲೋಹದ ಚಮಚವು ಅದೇ ನೀರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಟ್ಟ ಮರ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದ್ದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ (**ಟೇಬಲ್ 1** ನೋಡಿ).

ಚಿತ್ರ: ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗಲಷ್ಟೇ ನಾವು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲೆವು.

ಬಾಕ್ಸ್ 1: ಸಂಶೋಧಕನೊಬ್ಬನು ಹಲವಾರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಈ **'**ತಂತ್ರ**'**ವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಡಿಯೋವನ್ನು ನೋಡಿ: https://youtu.be/vqDbMEdLiCs.

ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೀರಿ?

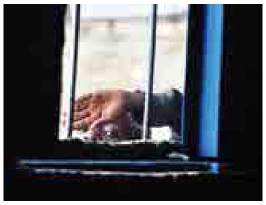
ಅರ್ಧ ದಿನ ಬಿಸಿನೀರಲ್ಲಿಟ್ಟ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ?	ಆಯ್ಕೆಗಳು	ಈ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿದ ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು (%)
ಲೋಹದ ಚಮಚ	ಅ	86.4
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚಮಚ	ಬ	4.2
ಮರದ ಚಮಚ	ಕ	3.9
ಮೂರೂ ಚಮಚಗಳೂ ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿವೆ	ಡ	5.2

ಕೋಷ್ಟಕ 1: ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ?

ಕೃಪೆ: ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಂಖಖಇಖ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ: http://www.ei-india.com/asset/

ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಲ್ಲೇ ಕೆಲ ಸಮಯ ಕಳೆದ ನಂತರ ನೋಡಬಲ್ಲೆವು

ನೀವು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ, ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸರಿ ಎಂದು ಒಪ್ಪಲು ಇಷ್ಟ ಪಡಬಹುದು. ಇದೇ ತರಹದ ಯೋಚನಾಧಾರಿತ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟಾಗ ಹಲವಾರು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಹ್ಞೂಂಗುಟ್ಟಿದ್ದರು (ನೋಡಿ **ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಉದ್ದೀಪಕ: ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಬಲ್ಲಿರಾ**?). ಇದು ನಿಜವೆಂದು ನಾವೇಕೆ ನಂಬುತ್ತೇವೆ? **'ಕತ್ತಲೆ'** ಕೋಣೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ನಿಮಗೆ ಏನೂ ಕಾಣದಂತಾದ ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳು ನಿಮಗೆ ನೆನಪಿದೆಯೇ? ಕೆಲ ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ **'**ಕತ್ತಲಿ**'**ಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿಯ ಕೆಲ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣತೊಡಗಿದ್ದನ್ನೂ ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲವೇ? ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಇಂತಹ ನೆನಪುಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಈ ವಾಕ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಯಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಘಟನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೇ? ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವರು ಮಾತ್ರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲಿನ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿರಬಹುದು (ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಾದರೂ ಒಂದಲ್ಲಾ ಒಂದು ತರಹದ ಬೆಳಕು ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಅದು ಬೀದಿ ದೀಪದ್ದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೆಳದಿಂಗಳಾಗಿರಬಹುದು). ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹುತೇಕ **'**ಕತ್ತಲ**'** ಕೋಣೆಯ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಸತ್ಯವೆಂದು ನಾವು ನಂಬತೊಡಗುತ್ತೇವೆ – ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕತ್ತಲಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ಕೆಲ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯಾದರೂ ನಾವು ಕಾಣಬಲ್ಲೆವು. ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ನಾವು ನಂಬಬಹುದು. ಆದರೆ, ನೈಜವಾಗಿ, ಬೆಳಕು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನಾವೆಷ್ಟೇ ಹೊತ್ತು ಕಳೆದರೂ ಕೂಡ ಏನನ್ನೂ ನೋಡಲಾರೆವು. ಏಕೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗಷ್ಟೇ ವಸ್ತುವು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.



ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗಷ್ಟೇ ವಸ್ತುವು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

Credits: piqsels.com. URL: https://www.piqsels.com/ en/public-domain-photo-zbbol. License: CC0.

ಹಗುರಾದ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಭಾರದ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ

ಭಾರವಾದ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು (ಹಾಳೆಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಗಮ್‌ಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟ) ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕವೊಂದನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಮೂರನೇ ಮಹಡಿಯಿಂದ ನೀವು ಬೀಳಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಕಷ್ಟವೆನಿಸಿದರೆ, (ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಗಮ್‌ಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟ) ಪುಸ್ತಕ ಹಾಗು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹಾಳೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಹಾಳೆಗಳೆರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಾ? ಅಥವಾ, ಹಾಳೆ 'ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತದೆ' ಎಂದು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಾ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು (ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೊಟ್ಟಿಗೆ) ನಾವು ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಜಾಣರಾದ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೇಳುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಬಹುತೇಕರು ಚಕಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದೇ ತರಹದ ಯೋಚನಾಧಾರಿತ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು (ನೋಡಿ **ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಉದ್ದೀಪಕ: ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆಯೇ?**) ಮುಂದಿಟ್ಟಾಗ ಒಂಭತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ 50% ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾರವಾದ ಚೆಂಡು ಹಗುರ ಚೆಂಡಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದ್ದರು (ಕೋಷ್ಟಕ **2** ನೋಡಿ).

ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗದ ದರವು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಅದನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ನೈಜ ಘಟನಾವಳಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇರಿಸಿದಾಗ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದೇ ನಂಬತೊಡಗುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೇಕೆ? ನಾವು ವಾಯು ಪ್ರತಿರೋಧದ ಕುರಿತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ

ಗ್ರಹಿಸಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ, ಎಲೆ ಅಥವಾ ಗರಿಯೊಂದು ತೇಲಾಡುತ್ತಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ **'**ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ**'** ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಗೆ (ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗೆ) ಅದು ಪುರಾವೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. (**ಬಾಕ್ಸ್ 2**ನ್ನು ನೋಡಿ).

ವಾಯು ಪ್ರತಿರೋಧದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ನಮ್ಮಂತಹವರೂ (ದೊಡ್ಡ ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗು ವಯಸ್ಕರು) ಇಂತಹ ನಿಖರವಲ್ಲದ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನೇ ಅಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸೆಳೆತವನ್ನನುಭವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನೇ, ತಪ್ಪಾಗಿಇಲ್ಲಿಗೂ ಎಳೆತಂದು ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ದರದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಇಲ್ಲಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತೇವೆ.

ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅಳೊಚಿಸುವುದು 'ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆ' ಯಿಂದ ಸಹಜ ನಿಜ, ಅದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ತಪ್ಪು ಎನ್ನಲಾಗದು (**ಬಾಕ್ಸ್ 3**ನ್ನು ನೋಡಿ). ಆದರೆ, ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಒಂದು ಸೀಮಿತ ವಿಚಾರವಾದ ಇದನ್ನು ನಾವು ಬಳಸಲಿಚ್ಚಿಸುವಂತೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಅನ್ವಯಿಸಲತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ.

ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಕಾಗದವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದಿರುವುದು. ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಕಾಗದವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಹಾಕುವುದು

ಚಿತ್ರ: ಹಾಳೆ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಬೀಳುತ್ತವೆಯೇ? **ಹಾಳೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆಯೇ**? License: CC0.

ಬಾಕ್ಸ್ 2: ವಾಯು ಪ್ರತಿರೋಧ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಬೌಲಿಂಗ್ ಚೆಂಡು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆಯೋ, ಅಷ್ಟೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಯ ಗರಿ ಸಹ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂಬಲು ನೀವು ಕೊಂಚ ಸಂದೇಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಾ?

ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡನ್ನೂ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದಷ್ಟೇ (ಆ ಪ್ರಯೋಗ ಅತ್ಯಂತ ದುಬಾರಿಯಾದರೂ ಸಹ) ಇದನ್ನು ನಂಬುವಂತೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಏಕೈಕ ವಿಧಾನ. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈಗ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ (ಬಿಬಿಸಿಯ ಹ್ಯೂಮನ್ ಯುನಿವರ್ಸ್ ಸಿರೀಸ್‌ನ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಕ್ಲಿಪ್ ನೋಡಿ: https://youtu.be/E43-CfukEg) ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಈ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿ ತಪ್ಪೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಚೆಂಡುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ?	**ಆಯ್ಕೆಗಳು**	**ಈ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿದ ಒಂಭತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು** (%)
ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಕ ಗಿಂತ ಕಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ	ಅ	43.7
ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಕಿ ಗಿಂತ ಕ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ	ಬ	7.8
ವಸ್ತುವು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದ ಕಾರಣ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ	ಕ	41.9
ಎರಡೂ ಸಹ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಇದು ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ನಾವಿದನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲಾರೆವು	ಡ	6.6

ಕೋಷ್ಟಕ 2: ಯಾವುದು ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ?

ಚಿತ್ರ: ತೇಲಾಡುತ್ತಾ ಬೀಳುವ ಗರಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ ನಂತರ 'ಹಗುರಾದ ವಸ್ತುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ' ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಭಾವನೆ ಮೂಡಬಹುದು

ಅಡಿಜಜುಣ: ಐಠಣ್ಣುಜ ಆಠಭಿಇಾಜಡಿ, ಫುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಠಟಟಠಟಿ. URL:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bird%27s_Feather_in_Flight.jpg. License: CC-BY.

ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಕೆ

ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾದ ಮೂರೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗು ದೊಡ್ಡವರೂ ಜಗತ್ತಿನ ನೈಜ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವು ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಚುರ ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. **(ಬಾಕ್ಸ್ 4**ನ್ನು ನೋಡಿ). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿಖರವಲ್ಲದ ಮಾದರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬರುತ್ತಾರಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ತಾವು ಕಲಿತ ವಿಷಯಗಳಿಂದಲೂ ತಾವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳದೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನಿಗಾಗಲೀ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಾಗಲೀ ಇಂತಹ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಕುರಿತು ಅರಿವು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 'ಅರಿವಿನ ಸಂಘರ್ಷ'ಗಳಂತಹ ಸಂದರ್ಭವನ್ನೆದುರಿಸುವವರೆಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅವರು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಅನಿಸಲೂಬಹುದು. ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕನು ಅಂತಹ ಗೊಂದಲ ಮತ್ತು ಸಂಘರ್ಷವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಆಳವಾದಂಥ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, 'ಪುಸ್ತಕದ ಮೇಲೆ ಹಾಳೆ'ಯಿಟ್ಟಂತಹ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕನು ಅರಿವಿನ ಸಂಘರ್ಷವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬಂತಹ ಸ್ವಯಂವೇದ್ಯ ಎಂದು ಅನಿಸಿದ್ದನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂದೇಹ ಹುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗದ

ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿರಬಹುದಾದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವೆ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬಹುದು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಭಸದ ಗಾಳಿ; ಅಥವಾ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೈಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಟೊಳ್ಳುತನ ಹಾಗೂ ಒರಟುತನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ನಂತರ, ಈ ಕಾರಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತರಹೇವಾರಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಶಿಕ್ಷಕನು ಹುರಿದುಂಬಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಮೇಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಿ ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳೂ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಇವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 3: ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಬ್ರಿಟೀಷ್ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿಸ್ ವಾಲ್ಪರ್ಟ್ (ಐಜತಥಿ ಘಾಂಟಠಿಜಡಿಣ) ತನ್ನ 'ದಿ ಅನ್‌ನ್ಯಾಚುರಲ್ ನೇಚರ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆಂದು ವಾದಿಸಿದ್ದಾನೆ: **"**ಕೆಲವೊಂದು ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯೋಚನೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ: ಕೇವಲ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವ ಮುಖಾಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಹಾಗು ಅವು ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಆಚೆಯಿರುತ್ತವೆ?**"**.

ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ?

ಬಾಕ್ಸ್ 4: ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕೆ? ನಮ್ಮ ಬ್ಲಾಗಿನ ಈ ಪೋಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ:

1. ಆಂಛ ಚಿ ಀಜಚಿತುಜಡಿ ಂಛರಿಜಛಿಣ ಜಿಚಿಟಟ ಜಿಚಿಣಜಡಿ? (ಭಾರದ ವಸ್ತುವು ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆಯೇ?) . URL: https://tostudentandteacher.wordpress.com/2015/01/17/does-a-heavier-object-fall-faster-to-the-ground/
2. Power of demonstration on unlearning. (ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ). URL: http://blog.ei-india.com/2015/02/ power-ofdemonstrations-on-unlearning/

ಮುಖ್ಯ ಸಾರಾಂಶ

- ಮಕ್ಕಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿಖರವಲ್ಲದ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಗೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.
- ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸದ ಹೊರತು, ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಈ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳು ಬದಲಾಗದೇ ಉಳಿಯಬಹುದು.
- ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ಬೋಧನೆ–ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಂತಹ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ; ತನ್ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗು ಶಿಕ್ಷಕರಿಬ್ಬರೂ ಆ ಕುರಿತು ಜಾಗೃತರಾಗುತ್ತಾರೆ.
- ಶಿಕ್ಷಕರು ತರಹೇವಾರಿ ವಿಧಾನಗಳು, ಚರ್ಚೆ ಹಾಗು ಪೂರಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಪ್ಪಾದ ಪೂರ್ವ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಬದಲು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು.

––===============––––––––––––––––––––––––––––––

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

1. ಇದು,ಜುಲೈ 2018ರ(ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಆವೃತ್ತಿ ನವೆಂಬರ್ 2015ರ) ಐ–ವಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸತ್ಯವೋ ಮಿಥ್ಯೆಯೋ ಭಾಗದಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಇದೇ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನದ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಹಾಗು ಮರುರೂಪಿತ ಲೇಖನ.
2. ಲೇಖನದ ಶಿರೋನಾಮೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ: https://pixabay.com/photos/mechanical-brain-man-machine-2033446/. Credits: aytuguluturk, Pixabay. License: CC0.

ವಿಷ್ಣುತೀರ್ಥ್ ಅಗ್ನಿಹೋತ್ರಿಯವರು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಮಗ್ರ ಬಹುವಿದ್ಯಾವಿಷಯಗಳ

ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರಚಿಸುವತ್ತ ಅವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ವಿಷ್ಣುತೀರ್ಥ್ ಅವರನ್ನು vishnu.agnihotri@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನಘ್ ಪುರಂದರೆಯವರು ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಶಿಕ್ಷಕರು. ಈ ಹಿಂದೆ ಇವರು ಶಾಲಾಮಕ್ಕಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರಾಗಿದ್ದರು.ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಕ್ತ ಅನಘ್ ಅವರು ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು anaghrv@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.