ಗೆಳೆಯ, ಇದು ನೀರು ಕುಡಿದಷ್ಟೇ ಸುಲಭ

ಇಶಾನ್ ರಾಜ್ & ಸಂಗೀತಾ ರಾಜ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ವಿನೋದಪರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲದೇ? ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಅದು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಲ್ಲದೇ? 12 ವರ್ಷದ ಒಬ್ಬ ಬಾಲಕ ಮತ್ತು ಆತನ ತಾಯಿ ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

‘ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್ (ಕನ್ನಡ ಆವೃತ್ತಿ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದಿನಚರಿ)’ ಕೃತಿಯು 365 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹ. ನಿಕೋಲ್ ಓಸ್ರೌಸ್ಕಿ ಅವರ ರಚನೆಯ ಮತ್ತು ಥೆರೆಸಾ ಬ್ರಾನ್ ಅವರ ಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆ ಇರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು, ಉದಯೋನ್ಮುಖ ಅಥವಾ ‘ಅಭ್ಯಾಸಿ’ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವರ್ಷವಿಡೀ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಪುಸ್ತಕದ ರೀತಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1ನ್ನು ನೋಡಿ). ಮೂಲತಃ ಫ್ರೆಂಚ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಇದು, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗಳಿಗೂ ಅನುವಾದಗೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಿ).

ಇಶಾನ್ ಅವರ ವಿಮರ್ಶೆ

ನಾನು ‘ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್’ ಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನೋಡಿದ್ದು, ನನ್ನ ತಾಯಿಯ ಸ್ನೇಹಿತೆಯಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ನನ್ನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಯಾಸ್ಮಿನ್ ಆಂಟಿಯವರ ಬಳಿ. ಅವರ ಪ್ರತಿಯ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣಾಡಿಸಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ನನಗೆ ನನ್ನದೇ ಪ್ರತಿ ಬೇಕೆನಿಸಿತು.

ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಒಂದೇ ಶಿಸ್ತಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿಲ್ಲವಾದರೂ, ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಶಬ್ದದಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವರ್ಷದ ಪ್ರತಿ ದಿನಕ್ಕೂ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಇರುವ ಕಾರಣ, ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬದಲಿಗೆ ದಿನಾಂಕಗಳ ಪ್ರಕಾರ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾರ್ಚ್ 3 ಅಥವಾ ಜೂನ್ 10) ಸಂಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಹುತೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಪುಟದಷ್ಟೇ ಉದ್ದ ಇವೆ. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಾದರೂ

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಪರಿಚಯ:

ನಿಕೋಲ್ ಓಸ್ಟ್ರೌಸ್ಕಿ ಒಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕಿ. ಅವರು ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಇಕೊಲ್ ನೊರ್ಮೇಲ್ ಸುಪೀರಿಯರ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ಫ್ರೆಂಚ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ನೈಸ್‌ನ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಆ್ಯಂಡ್ ಕಂಡೆನ್ಸ್ಡ್ ಮ್ಯಾಟರ್‌ನ ಮಾಜಿ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಮತ್ತು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಎಮಿರಿಟಸ್ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಕುರಿತು ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಮತ್ತು ಪರಿಚಿತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಮೂಲದಲ್ಲಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದೊಂದಿಗೆ ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಥೆರೆಸಾ ಬ್ರಾನ್ ಅವರು ಇಕೊಲ್ ಸುಪೀರಿಯರ್ ಡೆ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಡೆಕೋರೆಟಿಫ್ಸ್ ಡೆ ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಬರ್ಗ್‌ನಿಂದ ಕಲಾ ಇತಿಹಾಸ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಂಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

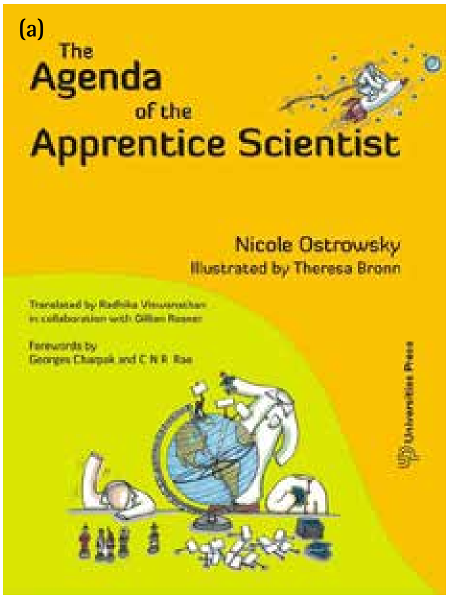
ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬಂದಂತೆ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

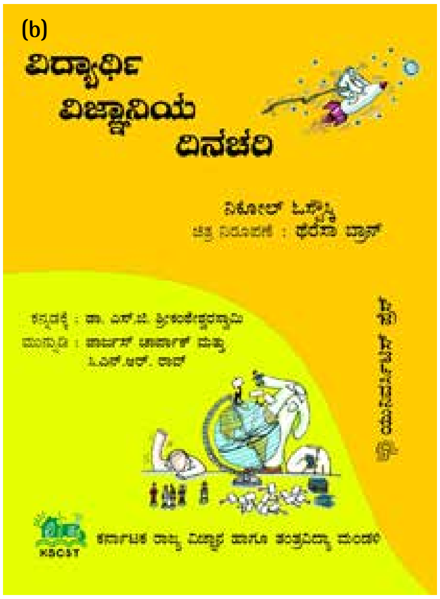
ಪ್ರತಿ ದಿನದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ, ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸೂಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆಗಳು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾನು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಗಮನಿಸಿದ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಐಸ್ ಕ್ರೀಂ ಅನ್ನು ಘನೀಕರಿಸಲು ಎರಡು ಗ್ಯಾಲನ್ ದ್ರವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿತ್ತು! ಆದರೆ 'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್' ಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವಂತಹ ಮತ್ತು ಬಳಸಬಹುದಾದಂತಹ ಕಾಗದಗಳು, ಸ್ಟ್ರಾಗಳು, ಬಲೂನುಗಳು ಮತ್ತು ಐಸ್ ಕ್ಯೂಬುಗಳಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿದ್ದರೆ ಸಾಕು.

9–13 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸುತ್ತ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯಾರಿಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಇಷ್ಟವಾಗಬಲ್ಲವು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಜಗತ್ತನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರ ಮನಸ್ಸಿಗೂ ಹಿಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ವಿನೋದಪರತೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾಡಲು ತುಂಬಾ ಸರಳ ಎನಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕೂಡ ಆಕರ್ಷಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಬಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನವೆಂಬರ್ 24ರ ಪ್ರಯೋಗ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಗೆಯ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಊದುವ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದರೆ, ಮೇ 25ರ ಪ್ರಯೋಗವು ವಿವಿಧ ವಿಧಗಳ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರ ಕುರಿತಾಗಿದೆ!

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಸೂಚನೆಗಳ ಕೆಳಗೆ ಓದುಗರು ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ದೊಡ್ಡದಾದ ಖಾಲಿ ಜಾಗವಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಪುಟದ ಕೆಳಭಾಗದ ಹತ್ತಿರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಹಾಸ್ಯಮಯ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಆಡುತ್ತಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಿ ಲ್ಯಾಬ್ ಕೋಟುಗಳ ಚಿತ್ರವಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಪುಟದ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿವೆ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಹಾಸ್ಯಮಯ, ತತ್ತ್ವ ಭರಿತ ಅಥವಾ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಪುಟದಲ್ಲಿಯೂ ಇವು ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಗಸ್ಟ್ 22 ಮತ್ತು 23ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆರಡೂ ಘನೀಕರಣದ ಕುರಿತಾಗಿ ಇವೆ. ಆಗಸ್ಟ್ 22ರ ಹೇಳಿಕೆ, "ನಿಜವಾದ ಸ್ನೇಹ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ" ("True friendship doesn't freeze in winter") ಎಂದು ಇದ್ದರೆ, ಆಗಸ್ಟ್ 23ರ ಹೇಳಿಕೆ, "ಬಿಸಿ ಹಾಲಿನಿಂದ ನಾಲಿಗೆ ಸುಟ್ಟುಕೊಂಡವನು ಐಸ್ ಕ್ರೀಂ ಅನ್ನು ಕೂಡ ತಣ್ಣಗಾಗಿಸಲು ಊದಿದನಂತೆ" ("He who got burnt with hot milk will blow on his ice cream to cool it down") ಎಂದು ಇದೆ.

ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯೂ ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನನಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಇಷ್ಟವಾಗಲು ಇದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ. ಇದು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನಷ್ಟೇ ಹೇಳದೇ, ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾರ್ಚ್ 8ರ

(a)


(b)


ಚಿತ್ರ 1. 'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್' ಕೃತಿಯನ್ನು ಹೈದರಾಬಾದ್‌ನ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಸ್ ಪ್ರೆಸ್ ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಾಯಭಾರಿ ಕಛೇರಿಯ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. (a) ಅದನ್ನು ರಾಧಿಕಾ ವಿಶ್ವನಾಥನ್ (ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಂವಹನ ತಜ್ಞರು) ಮತ್ತು ಗಿಲಿಯನ್ ರೋಸ್ನರ್ (ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅನುವಾದದ ತಜ್ಞರು) ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ಗೆ ಅನುವಾದಿಸಿ ಭಾರತೀಯ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ವಿತರಕರನ್ನು info@ universitiespress.in ಅಥವಾ bangalore@orientblackswan.com ವಿಳಾಸಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅನುವಾದದ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದು ಫ್ಲಿಪ್‌ಕಾರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಲಭ್ಯವಿದೆ. (b) ಅದನ್ನು ಡಾ. ಎಸ್‌ಜಿಎಸ್ ಸ್ವಾಮಿ (ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಂಡಳಿಯಲ್ಲಿ ಫೆಲೋ) ಅವರು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು prabhakara.reddy@orientblackswan.com ವಿಳಾಸದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಭಾಕರ ರೆಡ್ಡಿಯವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದದ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

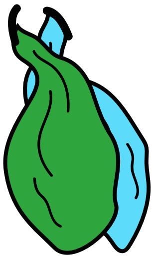
ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I : ಬಲೂನನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸುವುದು

ಉದ್ದೇಶ:

ನಾವು ಒಂದು ಬಲೂನಿನ ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದದೇ ಅದನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸಬಹುದೇ?

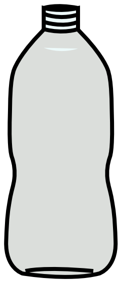
ನಿಮಗೆ ಬೇಕಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು:



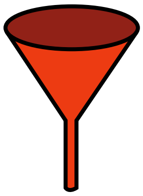
ಬಲೂನುಗಳು

ವಿನೇಗರ್ (ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ವಿನೇಗರ್ ಆದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು)

ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾ



ಚಿ ಕ್ಕಅಗಲದ ಕುತ್ತಿಗೆಯಿರುವ ಒಂದು ಬಾಟಲಿ (ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ ಆದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು)



ಒಂದು ಆಲಿಕೆ (ಐಚ್ಛಿಕ)

ಒಂದಿಷ್ಟು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳು

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

1. ಬಲೂನಿಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ. ನಂತರ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಲೂನಿನ ಗಾತ್ರದ ಮೂರನೇ ಒಂದರಷ್ಟನ್ನು ಅಥವಾ ಅರ್ಧದಷ್ಟನ್ನು ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾದಿಂದ ತುಂಬಿ.
2. ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ. ನಂತರ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಾಟಲಿಯೊಳಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಬಿಳಿ ವಿನೇಗರ್ ಅನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಅದರ ಎತ್ತರದ ಮೂರನೇ ಒಂದರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ತುಂಬಿ.
3. ಎರಡೂ ಕೈಗಳಿಂದ ಬಲೂನಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ನಯವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ಬಲೂನು ಬಾಟಲಿಯ ಹೊರಗೆ ನೇತಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ. ಬಲೂನಿನಿಂದ ಯಾವುದೇ ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಬಾಟಲಿಯ ಒಳಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ. ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಲೂನನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿಸಿ.
4. ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವು ಬಲೂನಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ, ಬಾಟಲಿಯ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ವಿನೇಗರ್‌ಗೆ ಬೀಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಲೂನನ್ನು ನಯವಾಗಿ ಎತ್ತಿ. ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೂರ ನಿಲ್ಲಿ.
5. ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂದು ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಸುಳಿ ಸುತ್ತುವ ಹಾಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ. ಬಲೂನು ಉಬ್ಬುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ.
6. ಬಲೂನು ತನ್ನ ಪೂರ್ಣ ಗಾತ್ರದವರೆಗೆ ಉಬ್ಬದಿದ್ದರೆ, 1–2 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಕಾಯಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ವಿನೇಗರ್ ಅನ್ನು ಸುರಿದು ಹೊಸ ಬಲೂನಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ

ಬಾಟಲಿಯೊಳಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ವಿನೇಗರ್ ಅನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ

ಬಲೂನನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ

ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಬಾಟಲಿಯೊಳಗೆ ಬೀಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಲೂನನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ

ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ:

ಸಲಹೆ: ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಓದಿ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿ. ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ. 'ದಾಖಲಿಸಿ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

A ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿನ ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವು ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿನ ವಿನೇಗರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಾಗ:
   a. ನೀವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಿ?
   b. ಪ್ರಯೋಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿನ ವಿನೇಗರ್ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಾಸನೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ನೀವು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದ ವಿನೇಗರ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ?

B. ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು:
   a. ನೀವು ಬಾಟಲಿಯೊಳಗೆ ಸುರಿಯುವ ವಿನೇಗರ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣ
   b. ನೀವು ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ತುಂಬುವ ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾದ ಪ್ರಮಾಣ

C. ವಿನೇಗರ್ ಬದಲಿಗೆ ನಿಂಬೆ ರಸದಂತಹ ಬೇರೊಂದು ಆಮ್ಲೀಯ ದ್ರವವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಇದು ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವ ದರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ?

ದಾಖಲಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ	ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ	ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು
A		
B		
C		

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ:

- ನೀವು ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದರೆ, ಅದರೊಳಗೆ ಯಾವ ಅನಿಲಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ನೀವು ಇದೀಗ ತಾನೇ ವಿನೇಗರ್ ಮತ್ತು ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತುಂಬಿರುವ ಬಲೂನಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ. ಈ ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಯಾವ ಅನಿಲಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ? ಈ ಅನಿಲಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿರಬಹುದು? ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಾರ್ಟಿ ಬಲೂನುಗಳನ್ನು ಹೀಲಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ತುಂಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಬಲೂನನ್ನು ನೀವು ಇದೀಗ ತಾನೇ ವಿನೇಗರ್ ಮತ್ತು ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉಬ್ಬಿಸಿರುವ ಬಲೂನಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ. ಎರಡೂ ಬಲೂನುಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಎರಡರ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೀರಿ?

ಲೇಖಕರು:
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್**

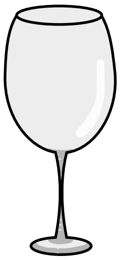
ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II : ಹಾಡುವ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳು

ಉದ್ದೇಶ:

ನಾವು ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಹಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೇ?

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಿರುವುದು:

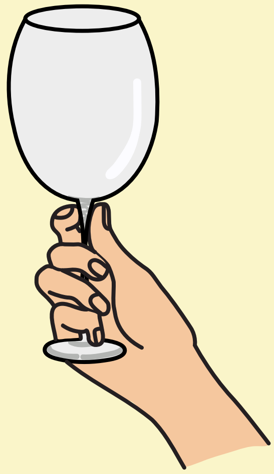


ಒಂದೇ ರೀತಿಯ 4–5 ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳು (ತೆಳುವಾದ ಅಂಚುಗಳಿರುವ ಸ್ಫಟಿಕ ಗ್ಲಾಸುಗಳಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ)

ಒಂದಿಷ್ಟು ನೀರು

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

1. ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಅದರ ಕಾಂಡದ ತಳದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈನ ತೋರುಬೆರಳಿನ ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
3. ನಿಮ್ಮ ಒದ್ದೆಯಾದ ಬೆರಳ ತುದಿಯನ್ನು ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸಿನ ಅಂಚಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ನಿಧಾನ, ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಲುವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ.



1. ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಅದರ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ

2. ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆರಳನ್ನು ಅದ್ದಿ

3. ಹಸಿಯಾದ ಬೆರಳ ತುದಿಯನ್ನು ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸಿನ ಅಂಚಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ಉಜ್ಜಿ

ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ:

ಸಲಹೆ: ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಓದಿ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿ. ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ. ‘ದಾಖಲಿಸಿ’ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

A ಖಾಲಿ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸಿನಿಂದ ಬರುವ ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ:

   a. ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳಿನಿಂದ ನೀವು ಹಾಕುವಒತ್ತಡವು ಬದಲಾದಾಗ
   b. ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ಒಣಗಿಹೋದಾಗ
   c. ನೀವು ಗ್ಲಾಸಿನ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳ ತುದಿಯನ್ನು ಚಲಿಸುವ ರೀತಿ ಬದಲಾದಾಗ

B. ಎರಡನೇ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ. 1–3 ಹಂತಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

   a. ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟವು ಖಾಲಿ ಗ್ಲಾಸಿನಿಂದ ಬರುವ ಶಬ್ದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಹೌದು ಎಂದಾದರೆ, ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ?
   b. ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸು ಹಾಡುವಾಗ ನೀರು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆಯೇ?

C. ಉಳಿದಿರುವ 3–4 ಗ್ಲಾಸುಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಖಾಲಿ ಗ್ಲಾಸಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗ್ಲಾಸಿನೊಂದಿಗೆ ಮುಗಿಸುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ 1–3 ಹಂತಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

   a. ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ?
   b. ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಶಬ್ದದ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?
   c. ಈ ಶಬ್ದಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಆಟವಾಡಿ. ಈ ಗ್ಲಾಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಡಿನ ರೀತಿ ಭಾಸವಾಗುವ ಶಬ್ದಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೀವು ಹುಡುಕಬಹುದೇ?

D. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ:

   a. ಒಂದು ಗೋಲಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಗ್ಲಾಸಿನೊಂದಿಗೆ
   b. ಒಂದಿಷ್ಟು ನೀರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಗೋಲಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಗ್ಲಾಸಿನೊಂದಿಗೆ
   c. ಬೇರೊಂದು ದ್ರವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಗ್ಲಾಸಿನೊಂದಿಗೆ

E. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ:

   a. ಸ್ಫಟಿಕದ ಬದಲಿಗೆ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುವುದು
   b. ತೆಳುವಾದ ಅಂಚುಗಳಿರುವ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳ ಬದಲಿಗೆ ದಪ್ಪನೆಯ ಅಂಚುಗಳಿರುವ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು
   c. ಉದ್ದನೆಯ ಅಥವಾ ಗಿಡ್ಡನೆಯ ಗ್ಲಾಸುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು
   d. ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಅಗಲದ ಗ್ಲಾಸುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ದಾಖಲಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ	ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ	ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು
A		
B		
C		
D		
E		

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ:

1. ಗ್ಲಾಸು ಏಕೆ ಹಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗನಿಸುತ್ತದೆ?
2. ಗ್ಲಾಸು ಹಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ಒದ್ದೆಬೆರಳ ತುದಿ ಏಕೆ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ನಿಮಗನಿಸುತ್ತದೆ?
3. ಒಂದು ಹಾಡು ಹಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಗಂಟಲಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಏನು ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಹಾಡುವ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು?
4. ನೀವು ಮೂಲ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ (‘ಏನು ಮಾಡಬೇಕು’ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು) ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ‘ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ’ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಬದಲಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಿ.
   - ಈ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯು ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಬ್ದದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿ.
   - ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಿ? (ಪ್ರಯೋಗದ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ!)

ಐ ವಂಡರ್... ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಲೇಖಕರು:
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್**

Azim Premji University

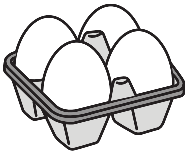
ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸುವುದು

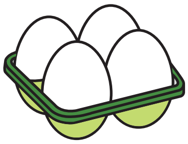
ಉದ್ದೇಶ:

ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಕವಚಗಳನ್ನು ಒಡೆಯದೇ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಿರುವುದು:



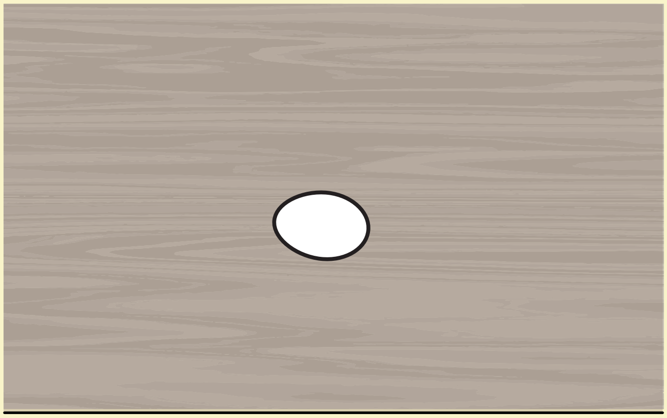
ಕೆಲವು ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು



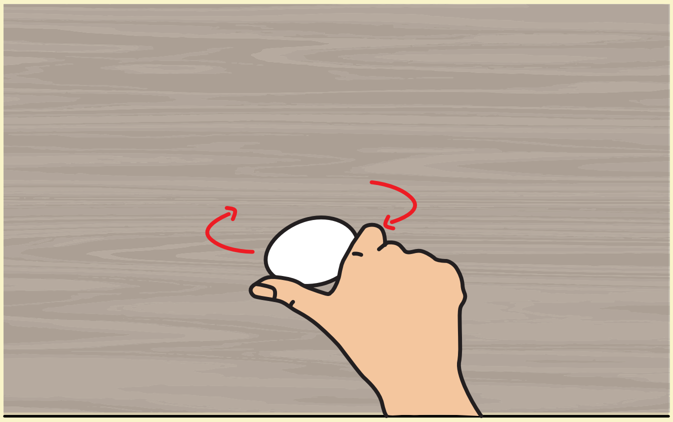
ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳು

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

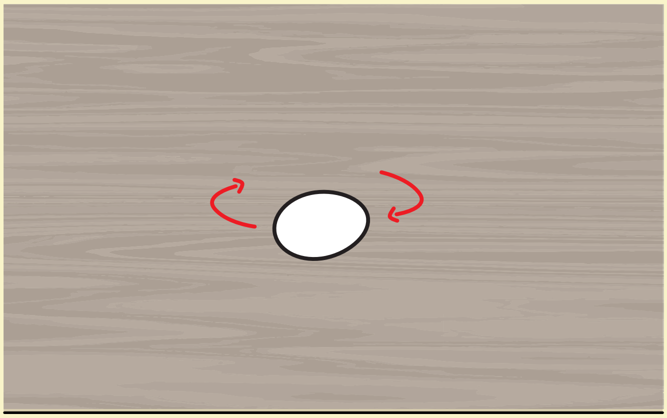
1. ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತೀರಿ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಮೊದಲು ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಂತಹ ಸಮತಲವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ. ಮೊಟ್ಟೆಯು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
2. ಒಂದು ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸಮತಲ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿ. ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಬುಗುರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿ. ಅದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
3. ಮೊಟ್ಟೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಷ್ಟೇ ಸಾಕಾಗುವ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳ ತುದಿಯನ್ನು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ತಿರುಗುವುದು ನಿಂತ ಕೂಡಲೇ, ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.
4. ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದಿಗೆ 2 ಮತ್ತು 3ನೇ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.



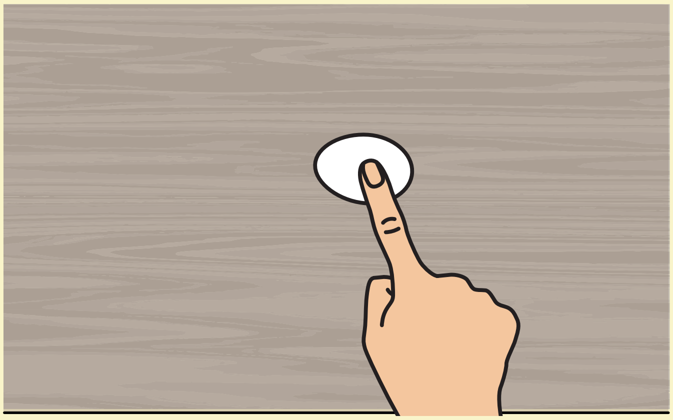
1. ಸಮತಲವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇರಿಸಿ



2. ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ತಿರುಗಿಸಿ



3. ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಗೆಯೇ ತಿರುಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡಿ



4. ಮೊಟ್ಟೆ ಪೂರ್ಣ ವೇಗದಿಂದ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಇದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಅದರ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆರಳನ್ನು ಇಡಿ

ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ:

A. ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆಯೇ?

B. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸುವ ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆದ ಕೂಡಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಎರಡೂ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ನಿಶ್ಚಲವಾಗುತ್ತವೆಯೇ?

C. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇತರ ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ನೀವು ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಾ?

ದಾಖಲಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ	ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ	ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು
A		
B		
C		

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ:

- ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ತಿರುಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ? ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ಮತ್ತು ಅದು ಯಾವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗನಿಸುತ್ತದೆ?
- ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸಲು ತಿರುಗಿಸುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಒಂದು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಪರೀಕ್ಷೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ನೆನಪಿಡಿ: ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಒಂದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ನೀವು ಒಂದೇ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸಲು ತಿರುಗಿಸುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯಷ್ಟೇ ಸಾಕೇ? ಅಥವಾ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವರಾದರೆ ನಿಮಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಖಾತ್ರಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡಿ.
- ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಬೇಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನೀವು ಬೇರೊಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ನೀವು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಿ? (ವಿಧಾನವೊಂದರ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಖಂಡಿತ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ!)

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಲೇಖಕರು:
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್**

Azim Premji University

ಚಟುವಟಿಕೆ ವಿನೇಗರ್ ಮತ್ತು ಬೇಕಿಂಗ್ ಪೌಡರ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಬಲೂನನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸುವ ಕುರಿತಾಗಿದೆ (ನೋಡಿ: **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I: ಬಲೂನನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸುವುದು**). ವಿವರಣೆಯು ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೇಕಿಂಗ್ ಪೌಡರ್ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿನೇಗರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ, ವಿನೇಗರ್ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಇದು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಬೇಕಿಂಗ್ ಪೌಡರ್ ವಿನೇಗರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ನನಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕುರಿತು ಗೊಂದಲಮಯ ಎನಿಸುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅದರ ಸೂಚಿ (index). ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೊಗೆ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು (smoke rings) ತಯಾರಿಸುವ ಕುರಿತಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹುಡುಕಲು, ನಾನು ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ 'smoke' ಅಥವಾ 'rings' ಎಂಬ ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಿದೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಯೋಗವು 'Incense' ಎಂಬ ಪದದಡಿ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ವಿನೇಗರ್ ಮತ್ತು ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿದಾಗ, ಅದು 'Balloon' ಪದದಡಿ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಬೇರೊಂದು ದಿನ, ನಾನು ನನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕೆನಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸಿನ ಅಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒದ್ದೆಯಾದ ಬೆರಳನ್ನು ಆಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದು ಹಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ (ನೋಡಿ: **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಹಾಡುವ ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸುಗಳು**). ನಾನು ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ 'wineglass' ಗಾಗಿ 'W' ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿದರೆ ಅದು 'pitch' ನ 'P' ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿತು. ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಹುಡುಕುವುದು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, 'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್' ನಾನು ಓದಿರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದದ್ದು.

ಸಂಗೀತಾ ಅವರ ವಿಮರ್ಶೆ

ನಾನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುವಂತೆ, 'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್' ಕೃತಿಯನ್ನೂ ಸುಮ್ಮನೇ ತೆರೆದೆ. ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಎರಡು ಮುನ್ನುಡಿಗಳಿದ್ದವು– ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕೃತ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜಸ್ ಚಾರ್ಪಾಕ್ ಅವರು ಫ್ರೆಂಚ್ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಬರೆದ ಒಂದು ಮುನ್ನುಡಿ ಮತ್ತು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿಎನ್‌ಆರ್ ರಾವ್ ಅವರು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಬರೆದ ಒಂದು ಮುನ್ನುಡಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನನ್ನ ಅಳುಕು ಸಣ್ಣ ಕುತೂಹಲವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತು. ಆದರೆ, ನಾನು ಮೊದಲ ಚಟುವಟಿಕೆಯತ್ತ (ಜನವರಿ 1ರ ಚಟುವಟಿಕೆ) ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ನನ್ನ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಕೋಣೆಗೆ ಹೋಗಿದ್ದೆ. ಹಿಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅನ್ಯಮನಸ್ಕಳಾಗಿ ಕುಳಿತು, ನನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ಒಂದನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಹಿಮಬಿಲ್ಲೆಯ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುತ್ತಾ, "ನಾನೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಕಲಾವಿದನಲ್ಲ" ಎಂದು ಹೇಳುವ ಚಿತ್ರವಿದೆ. ಓಹ್! ಜಗತ್ತನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪುಸ್ತಕ ಎಂದುಕೊಂಡೆ. ಆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮರೆತುಬಿಟ್ಟೆ.

ಆದರೆ ಆ ಪುಸ್ತಕ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಇಶಾನ್ ನಮ್ಮ ಡೈನಿಂಗ್ ಟೇಬಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರುವಾಗ, ನಮ್ಮ ಸೋಫಾದ ಮೇಲೆ ಒರಗಿಕೊಂಡಿರುವಾಗ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಉಪ್ಪು, ವಿನೇಗರ್ ಮತ್ತು ಐಸ್ ಕ್ಯೂಬುಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಮನೆಯ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ನಡೆಸುವಾಗ, ಮೇಣದಬತ್ತಿಗಳು, ಹುರಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ತುಂಡುಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಅಲಮಾರುಗಳನ್ನು ಕೆದರುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅಥವಾ ಎರೆಹುಳುಗಳಿಗಾಗಿ ಹೇಗೋ ಜೀವ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿನ ನನ್ನ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದು ಅವನ ಜೊತೆಗಿತ್ತು. ಇಶಾನ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ದಾಳಿಗಳಿಗೆ ಆ ಪುಸ್ತಕವೇ ಕಾರಣವಲ್ಲ ಎಂದು ನಾನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನಾದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಅದರಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾಗಿದ್ದವು. ನಾನು ನನ್ನ ಸ್ಮರಣೆಯಿಂದ ಖುಷಿಯಿಂದ ಅಳಿಸಿಹಾಕಿದ್ದ ಜಡತ್ವ, ವಿಸರಣೆ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ಗುರುತ್ವ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು, ಮತ್ತು ಘರ್ಷಣೆಯಂತಹ ಅರ್ಥವಾಗದ ಪದಗಳು ಊಟದ ಹೊತ್ತಿನ ಮಾತುಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಲಾಂಗ್ ಡ್ರೈವ್ಗಳ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರಲು ಆರಂಭಿಸಿದವು.

ನನ್ನ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತೆ ಚುರುಕಾಯಿತು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, ನಾನು ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶದ ಕುರಿತು ಕೊಂಚ ಆತಂಕದಿಂದಲೇ ಕಾಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಡೆದು ನೋಡದೇ ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ ಕೌಶಲವೆನಿಸಿತು (ನೋಡಿ: **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸುವುದು**). ಜೊತೆಗೆ, ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ನನಗೆ ಆಕರ್ಷಕವೆನಿಸಿತು. ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ದ್ರವವು ಅದರ ಕವಚದಷ್ಟೇ ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗದಿರುವುದು ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿತೆ. ಇದು 'ಘನ' ಮತ್ತು 'ದ್ರವ' ಎಂಬ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಗುರುತಿಸುವ ದ್ರವ್ಯದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಕುರಿತು ಉತ್ತಮ ಅರಿವು ನೀಡಿತು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಒಂದೇ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ನನ್ನ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ನಾನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು– ಘನಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ದ್ರವಗಳು ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು.

'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್' ಕೃತಿಯ ಕುರಿತು ನನ್ನ ಮೊದಲ ಭಾವನೆ ಅದು ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪುಸ್ತಕ ಎಂಬುದಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿತು. ಈ ಪುಸ್ತಕ ನಾನು ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಗುರುತಿಸಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರತಂದು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಭಾಗವಾಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸುಲಭಲಭ್ಯ ಮತ್ತು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. 'ಹೇಗೋ ಮುಗಿಸಬೇಕು' ಎನ್ನುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದೇ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಕತೆ ಅಥವಾ ಕವನದ ರೀತಿ ಅದನ್ನು ಆನಂದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- 'ದಿ ಅಜೆಂಡಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್', ವರ್ಷದ ಪ್ರತಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ 365 ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪುಸ್ತಕವಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು 9–13 ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳು ಎಲ್ಲಾ ವಯಸ್ಸಿನ ಜನರಿಗೂ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರಿಗೂ ಇಷ್ಟವಾಗಬಲ್ಲವು.
- ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಡಬಹುದಾದಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಜೊತೆಗೂ ನಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಿವರಣೆಗಳಿವೆ.
- ಓದುಗರು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

1. ಈ ಲೇಖನವು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಜೂನ್ 2016 ರ ಐ ವಂಡರ್... ಸಂಚಿಕೆಯ 109ರಿಂದ 111ನೇ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು. ಮೂಲ ಕರಡನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು: https://publications.azimpremjiuniversity.edu. in/1281/. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಹೊಸ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
2. ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ: Book reading. ಕೃಪೆ: LubosHouska, Pixabay. ವಿಳಾಸ: https://pixabay.com/photos/books-bookstore-book-reading-1204029/. ಪರವಾನಗಿ: Royalty Free.

ಇಶಾನ್ ರಾಜ್ ಪ್ರಸ್ತುತ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೇಂಟ್ ಜೋಸೆಫ್ಸ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲೇಖನವು ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಪ್ರಕಟವಾದಾಗ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ 12 ವರ್ಷದ ಬಾಲಕರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲೇ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಸಂಗೀತಾ ರಾಜ್ ಇಶಾನ್ ಅವರ ತಾಯಿ. ಅವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಆನ್‌ಲೈನ್ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಐಜಿಸಿಎಸ್‌ಇ ಮತ್ತು ಎ- ಮಟ್ಟದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು, ಜೊತೆಗೆ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲೇಖನವು ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಪ್ರಕಟವಾದಾಗ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಣ್ಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರ್ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್**