ಸಂಚಿಕೆ 12 | ಏಪ್ರಿಲ್ 2025 | ತ್ರೈಮಾಸಿಕ | ಬೆಂಗಳೂರು

Azim Premji University

ಐ ವಂಡರ್...

ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಪುಟ 4

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು?

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಪ್ರಕಟಣೆ

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ
(ಸಂಪಾದಕರು)
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: chitra.ravi@apu.edu.in

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್
(ಸಮಾಲೋಚಕ ಸಂಪಾದಕರು)
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: radha.gopalan@azimpremjifoundation.org

ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಂ
(ಸಹ ಸಂಪಾದಕರು)
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: vijetaraghuram@gmail.com

ಅಮೋಲ್ ಆನಂದ್‌ರಾವ್ ಕಾಟೆ
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್
ಪಾಡೀವ್ ರಸ್ತೆ, ಮಾಂಡವಾ ಗ್ರಾಮ
ಸಿರೋಹಿ, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್
ಈಮೇಲ್: amol.kate@azimpremjifoundation.org

ಆನಂದ ನಾರಾಯಣನ್
ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು
ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ
ವಲಿಮಲ ರಸ್ತೆ
ತಿರುವನಂತಪುರ ಕೇರಳ
ಈಮೇಲ್: anand@iist.ac.in

ಹೃದಯಕಾಂತ್ ದಿವಾನ್
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: hardy@azimpremjifoundation.org

ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: madhukara.putty@apu.edu.in

ಮೂರ್ತಿ ಓ ವಿ ಎಸ್ ಎನ್
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: murthy.ovsn@apu.edu.in

ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್
C-101, ಮಂದಿರ್ ಮಾರ್ಗ್
ಅಶೋಕ್ ಕುಂಜ್, ಅಶೋಕ್ ನಗರ್
ರಾಂಚಿ, ಝಾರ್ಖಂಡ್
ಈಮೇಲ್: rakesh.tewary@azimpremjifoundation.org

ಸೌರವ್ ಶೋಮ್
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಖಸ್ರ No. 40 ಮತ್ತು 51, ಭೋಪಾಲ್-
ವಿದಿಶ ಬೈಪಾಸ್ ರಸ್ತೆ, ಕನ್ವಸೈಯ ಗ್ರಾಮ,
ತಹಸೀಲ್ ಹುಜೂರ್, ಭೋಪಾಲ್, ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ್
ಈಮೇಲ್: saurav.shome@apu.edu.in

ಶಿವ್ ಪಾಂಡೆ
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್
ವಾರ್ಡ್ ನಂ. 3, ಚಂದನ್ ನಗರ್ ಅಂಚೆ
ದಿನೇಶ್‌ಪುರ್, ಉಧಮ್ ಸಿಂಗ್ ನಗರ್, ಉತ್ತರಾಖಂಡ್
ಈಮೇಲ್: shiv.pandey@azimpremjifoundation.org

ಸುಶೀಲ್ ಜೋಷಿ
c/o i wonder...,
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: vijetaraghuram@gmail.com

ವೆಂಕಟ ನಾಗ ವಿನಯ್ ಸುರಂ
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್
190, ಗಾಂಧಿಬಜಾರ್, ಬಸವನಗುಡಿ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್:
vinay.suram@azimpremjifoundation.org

ಯಾಸ್ಮಿನ್ ಜಯತೀರ್ಥ
c/o i wonder...,
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ
ಈಮೇಲ್: yasmin.cfl@gmail.com

ಸಲಹೆ: ಸುಧೀಶ್ ವೆಂಕಟೇಶ್, ಮುಖ್ಯ ಸಂವಹನ ಅಧಿಕಾರಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್

ಪ್ರಕಾಶನ ತಂಡ: ಮೀರಾ ಪ್ರಭು, ಶಹನಾಜ್ ಬೇಗಂ, ಲೋಕ್ರಾಮ್ ವಿ ಜಿ, ಮತ್ತು ಸಂಬಿತ್ ಮಹಾಪಾತ್ರ

ಚಿತ್ರಕಲೆ: ವಿದ್ಯಾ ಕಮಲೇಶ್

ವಿನ್ಯಾಸ: ಶ್ರೀಜ ಕ್ರಿಯೇಷನ್, ಎಂ ಆರ್ ಗುರುಪ್ರಸಾದ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮುದ್ರಣ: ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಪ್ರೆಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಸಂಪಾದಕರ ಕಛೇರಿ: ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ, ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು 562125.

ಈಮೇಲ್: publications@apu.edu.in | ಜಾಲತಾಣ: www.azimpremjiuniversity.edu.in

ನಮ್ಮ ಬಗ್ಗೆ: ಐ ವಂಡರ್... ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ. ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ (3 ರಿಂದ 5ನೇ ತರಗತಿ) ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ (6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿ) ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ಬೋಧನೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು (ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳು, ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಿರುಪುಸ್ತಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ) ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023 ಈ ಹಂತದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಫಾರಸ್ಸು ಮಾಡುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತುದಾರರು ನಮ್ಮ ಪ್ರಮುಖ ಓದುಗರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಕುರಿತು

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ: ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಸಂಚಿಕೆಗೆ ನಿಮಗೆ ಸ್ವಾಗತ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ವಿಷಯ 'ದಿನನಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ'. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಿರಿ ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದಾದ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನಾವು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತೇವೆ.

- ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ pdf ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ: https://azimpremjiuniversity.edu.in/iwonder.
- ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ: https://forms.gle/GmPtRA1eFD7fDm8ZA.
- ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಕುರಿತಾದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳಿಗಾಗಿ, ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ 82ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ 'ನಮಗಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ' ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಥವಾ ಸಲಹೆಗಳಿಗಾಗಿ ನಮಗೆ ಇಮೇಲ್ ಮಾಡಿ: iwonder@apu.edu.in.

ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ:

ಮುಖಪುಟ: ಮೊಟ್ಟೆಯಿರುವ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಬಿಸಿಯೂಟದ ಒಂದು ದೃಶ್ಯ. ಕೃಪೆ: ಅನಿಲ್ ಕುಮಾರ್ ಜಂಗೀರ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಶಾಲೆ, ಸಿರೋಹಿ, ರಾಜಸ್ಥಾನ. ಪರವಾನಗಿ: ಹಕ್ಕುಸ್ವಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಪೋಷಕರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಐ ವಂಡರ್...ನ ಈ ಸಂಚಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಲು ಅನುಮತಿ ಇದೆ.

ಹಿಂಪುಟ: ಹಾರುತ್ತಿರುವ ಉದ್ದ ಕೊಕ್ಕಿನ ಭಾರತೀಯ ರಣಹದ್ದು, ಡೆಸರ್ಟ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪಾರ್ಕ್, ಜೈಸಲ್ಮೇರ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ. ಕೃಪೆ: *Chinmayisk, Wikimedia Commons. URL https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indian_long_billed_vulture_bottom_view_in_flight.jpeg*. License: CC BY-SA 3.0 Unported Deed.

ದಯವಿಟ್ಟು ಗಮನಿಸಿ:

- ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಲೇಖಕರದಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಅಥವಾ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಯಾವುದೇ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ.
- ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲು (cite), ದಯವಿಟ್ಟು ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸಿ: ಲೇಖಕರ ಹೆಸರು (ಪ್ರಕಟಿತ ವರ್ಷ). ಲೇಖನದ ಹೆಸರು. ಐ ವಂಡರ್... (ಸಂಚಿಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ): ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. URL: ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 'ಅನುವಾದ ಸಂಪದ'ದಿಂದ ಪಡೆದ ಕೊಂಡಿ.
- ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಲೇಖನಗಳು 'Creative Commons–Attribution–Non Commercial 4.0 International' ಪರವಾನಗಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ. ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮರುಪ್ರಕಟಿಸಲು, ದಯವಿಟ್ಟು ನಮ್ಮನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ನಾವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ, ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ನೀರು ಹಾಗೂ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಓದಿದ್ದು, ಕೇಳಿದ್ದು, ಅನುಭವಿಸಿದ್ದು ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಭಾವನೆಗಳು ಈ ನಿರ್ಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇವು ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರ, ಇತರ ಮನುಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ (ಸುಮಾರು 6–14 ವರ್ಷ) ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ (ಆಹಾರ, ಆರೋಗ್ಯ, ಕಾಯಿಲೆ, ನೀರು, ಜೀವಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಕಾಳಜಿ) ಬಗ್ಗೆ ಓದುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವ ಅವಕಾಶಗಳು ಸಿಗದಿದ್ದರೆ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಕಲಿಕೆಯು ತಮ್ಮ ನೈಜ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೇವಲ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ಉಳಿದು, ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಿಂದ ದೂರವೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023 ಹೇಳುವಂತೆ, ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನವು: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲಭ್ಯವಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲಸಿಕೆ ಹಾಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಮರುಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತಹ ಸಮಾಜ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವುದು..." ಇದು ಶಾಲಾ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ NCF-SE ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರಿತು NCF-SE ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: "ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪುರಾವೆ ಆಧಾರಿತ ಚಿಂತನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಭಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ನೀಡುವುದು." ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ, ಸಮಗ್ರತೆ, ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಮನೋಭಾವ, ವಸ್ತುನಿಷ್ಠತೆ, ಪರಿಶ್ರಮ, ಸಹಕಾರ, ಜೀವಸಂಕುಲದ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಂತಹ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ, ನಂಬಿಕೆಗೂ ಮತ್ತು ಸತ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೆರವಾಗುವಂತೆ ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸಬಹುದು? ಅವರ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ನಾವು ಅವರಿಗೆ ಹೇಗೆ ನೀಡಬಹುದು? ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಸತ್ಯಾಂಶ ಆಧಾರಿತ ಚರ್ಚೆಯು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಮೋಲ್ ಕಾಟೆ ಮತ್ತು ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯದ ನಿರ್ಧಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ 'ಗಿಲಿಯನ್-ಬಾರೆ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್' ಕಾಯಿಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್ ಬರೆದಿರುವ ಲೇಖನವು, ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು, ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಾವು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯಗಳು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ನೈಜ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲು ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ತಾಳ್ಮೆ, ಪರಿಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಪಾರ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದೂ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವ ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನುಭವಗಳು ಯಾವುವು? ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಾಲ್ಯದ ಅನುಭವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ ಬರೆದಿರುವ ಪುಸ್ತಕವು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವು ಅವರ ಜೀವನವನ್ನೇ ರೂಪಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಧೈರ್ಯವನ್ನು ಸಹ ಕೊಡಬಲ್ಲದು.

ವಿಜ್ಞಾನವು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿಯಲು ನೀವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ? ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಆಲೋಚನಾ ಕ್ರಮ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗಿದೆ? ಇದು ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಿದೆ? ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್
ಸಲಹಾ ಸಂಪಾದಕರು

ಪರಿವಿಡಿ

ದಿನನಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು? 4
ಅಮೋಲ್ ಆನಂದ್‌ರಾವ್ ಕಾಟೆ ಮತ್ತು ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? 13
ರಾಧಾ ಎಂ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಎಲ್ಲ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ಮರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆಯೇ? 16
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III: ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬದಲಾಗಬಹುದೇ? 21
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ

ಜಿಬಿಎಸ್ ಹೇಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ? 26
ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ಜಿಬಿಎಸ್ 32
ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಜಿಬಿಎಸ್ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ನೀರು 34
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಮತ್ತು ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಂ

ದೃಷ್ಟಿಕೋನ

ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನೀತಿ ಮತ್ತು ಆಚರಣೆಗಳ ಜೋಡಣೆ 38
ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ಅನ್ವೇಷಣೆ 46
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸೂರ್ಯನ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು 53
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ ಬಳಕೆ 58
ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾ ಕಮಲೇಶ್

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ 61
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ 63
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಹಗಲು-ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ 65
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್

ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಿಮರ್ಶೆ

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಪರಿಚಯ
ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ 67

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I: ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ
ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ 73

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಅಡಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ
ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ 74

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರಚನೆಗಳ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ
ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ 76

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ : ಪ್ರಕೃತಿ ಆಧಾರಿತ ಹೊರಾಂಗಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು
ನೇಚರ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ 77

ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ 78

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸಂಭವನೀಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ 83

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆ
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ 84

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III: ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ
ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ 86

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV: ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಳಕೆ
ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್, ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ 89

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ : ನೀವೇ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ!
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ 91

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು?

ಅಮೋಲ್ ಆನಂದ್‌ರಾವ್ ಕಾಟೆ ಮತ್ತು ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ

ತಮ್ಮ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದೆವು. ಇದರಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು? ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅವರ ಪಾಲಕರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದಿಗೆ ತಳುಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಯಾವುವು? ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲು ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಕುರಿತಾದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿ ನಾವು ಬಳಸಬಹುದೇ?

2017ರಲ್ಲಿ, ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಸಿರೋಹಿಯ ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯ (ಎಪಿಎಸ್) ಒಂದರಿಂದ ಎಂಟನೆಯ ತರಗತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ಅವರ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆವು. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರಿಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟ ಮಾತ್ರವೇ ಅವರ ದಿನದ ಏಕಮಾತ್ರ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಊಟವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು (ಬಾಕ್ಸ್ 1ನ್ನು ನೋಡಿ). ನಮ್ಮ ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು – ಅದರಲ್ಲೂ ಹುಡುಗಿಯರು – ತಮ್ಮ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ತಕ್ಕುದಾದ ತೂಕ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ (ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ತಪಾಸಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು), ಅವರಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಕೊರತೆಯ ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ (ಏಕಾಗ್ರತೆಯ ಕೊರತೆ, ನಿಃಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪದೇ ಪದೇ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುವುದು) ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಇರುವಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಗಿವೆಯೇ?

ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಶೇಕಡ 35ರಿಂದ 40ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲಕರು ಮಕ್ಕಳ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಆತಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಅವರ ಆತಂಕಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಎ) ನಂಬಿಕೆ: ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದೊರೆತರೆ ಆಗ ಪ್ರತಿದಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಸಮರ್ಪಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (ಸಾಕಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿರುವ) ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಅದು ಉತ್ತಮ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನಂಬಿಕೆ. ಆದರೆ, ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರವು ಸಮತೋಲಿತವಾಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಈ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಆಹಾರದ ಮೂಲಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಗುಣ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಪಾತ್ರ

14 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ, ಮಕ್ಕಳ ದೇಹ, ಅಂಗಾಂಗಗಳು, ಮೂಳೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅರಿವಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.[1] ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಪೋಷಣೆ ನೀಡಲು ಉತ್ತಮವಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ, 2019 ರಿಂದ 2021 ರವರೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕುಟುಂಬ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮೀಕ್ಷೆ – 5ರಲ್ಲಿ, 5 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಶೇಕಡ 35.5ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿದೆ (ಅವರ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ), ಶೇಕಡ 32.1ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಕಡಿಮೆ ತೂಕ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ (ಅವರ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತೂಕ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ) ಹಾಗೂ 19.3ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಕೃಶವಾಗಿದ್ದಾರೆ (ಅವರ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ) ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.[2,3] ಬಹಳಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 2016–2018ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಮಗ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪೌಷ್ಟಿಕತಾ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (ಕಾಂಪ್ರೆಹೆನ್ಸಿವ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ನ್ಯೂಟ್ರಿಷನ್ ಸರ್ವೆ–ಸಿಎನ್‌ಎನ್‌ಎಸ್) ಶಾಲಾ ವಯಸ್ಸಿನ 38355 ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ (5–9 ವರ್ಷಗಳವರೆಗಿನ ಮಕ್ಕಳು) ಶೇಕಡ 22ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿದೆ, ಶೇಕಡ 35ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಕಡಿಮೆ ತೂಕ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ, ಶೇಕಡ 21.5ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ವಿಟಮಿನ್ ಎ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಹಾಗೂ ಶೇಕಡ 18.2ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.[4,5] ಫುಡ್ ಅಂಡ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಆರ್ಗನೈಸೇಷನ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಏಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಪ್ರದೇಶದ ಆಹಾರ ಭದ್ರತೆ ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಕುರಿತಾದ ವರದಿಯು, 2020ರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 70.5 ರಷ್ಟು ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೊಂದುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದೆ.[5,6] ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ, ಬಡ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಂಚಿಗೆ ಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದಾಯಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೊರೊನಾ ಪಿಡುಗು ಹಾಗೂ ಲಾಕ್‌ಡೌನ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗಡಾಯಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದು.[7] ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿ 2020, ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಪಾತ್ರದ ಕುರಿತು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: "ಮಕ್ಕಳು ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅವರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು (ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು."[8]

ಈಗ ಪ್ರಧಾನ್ ಮಂತ್ರಿ ಪೋಷಣ್ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ಮಾಣ್ (ಪಿಎಮ್–ಪೋಷಣ್ ಸ್ಕೀಮ್) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಯೋಜನೆಯು (ಮಿಡ್ ಡೇ ಮೀಲ್ಸ್ ಸ್ಕೀಮ್–ಎಂಡಿಎಮ್‌ಎಸ್), ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಸರ್ಕಾರಿ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ಅನುದಾನ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ 1ನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ 8ನೆಯ ತರಗತಿಯವರೆಗಿನ ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಒಂದು ಬಿಸಿಯಾದ, ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.[9] 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ: 'ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮಕ್ಕಳ ಆರೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಪಾತ್ರವೂ ಇದೆ.'[10] ಮಕ್ಕಳ ದಾಖಲಾತಿಯನ್ನು, ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಹಾಜರಾತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಪಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದು.[11]

ಒಂದರಿಂದ ಐದನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 450 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ 12 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು, ಆರರಿಂದ ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಊಟದಲ್ಲಿ 700 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ 20 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 2ನ್ನು ನೋಡಿ).[12] ಧಾನ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಿರಿಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟಗಳು ಬಲವರ್ಧನೆ ಮಾಡಿ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಿಲ್ಲ.[7] ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಊಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

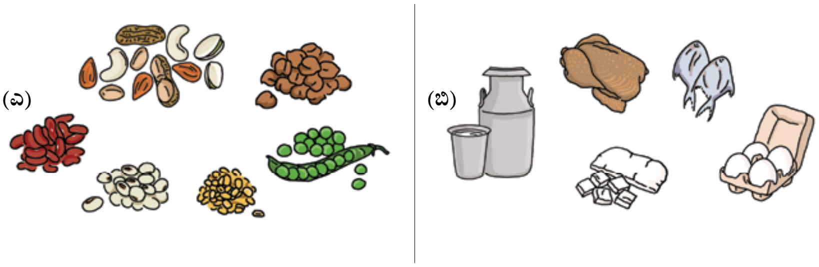
6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಮೂರನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ'), ನಾವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು (ಶರೀರ–ನಿರ್ಮಾಣದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು) ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎರಡರಿಂದಲೂ ಸಹ (ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಿ) ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಮೂಲ ಆಹಾರಗಳೆಂದರೆ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು, ಬಟಾಣಿ, ಹುರುಳಿ, ಸೋಯಾ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲದ ಆಹಾರಗಳೆಂದರೆ

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರ

ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದುದು. ಅವರ ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅವರ ಮುಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದಾದ ಆರೋಗ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024– 2025) 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರವನ್ನು '......ದೇಹದ ಸರಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದಂತಹ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಭೂತ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು, ನಾರಿನಂಶ ಹಾಗೂ ನೀರು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು' ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.[10]

ಮಗುವಿನ ಆಹಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಇಂಡಿಯನ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್–ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ನ್ಯೂಟ್ರಿಷನ್ (ICMR–NIN) ಹೇಳುತ್ತದೆ:

- ಆಹಾರ ಕ್ರಮವು ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು, ಲಿಂಗ, ಶಾರೀರಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೂ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು, ನಾರಿನ ಅಂಶ ಹಾಗೂ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.
- ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಹಾಗೂ ನಾರಿನ ಅಂಶವು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವಂತಹ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಆಹಾರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.
- ಆಹಾರಕ್ರಮವು ಮಕ್ಕಳ ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು (anti oxidents) ಸಹ ಒದಗಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 1. 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್ ಸಿ ಇ ಆರ್ ಟಿ, 2024–2025), 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿರುವ 'ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') ಒಂದು ಚಿತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಎ) ಸಸ್ಯಾಧಾರಿತ ಮೂಲಗಳು, ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು, ಕಡಲೆಕಾಳು, ಹಸಿರು ಬಟಾಣಿ, ಉದ್ದಿನಬೇಳೆ, ಸೋಯಾ ಹಾಗೂ ಹುರುಳಿಕಾಳು ಇತ್ಯಾದಿ. (ಬಿ) ಪ್ರಾಣಿ ಆಧಾರಿತ ಮೂಲಗಳು ಮಾಂಸ, ಮೀನು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಗಿಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಹಾಲು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಹಾಲು, ಗಿಣ್ಣು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮೀನು.[10]

ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟವು, ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ಹಾಗೂ ಹಾಲನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ನಾವು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸಹ ಒದಗಿಸುವ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆವು, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೈವಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು (44–56 ಗ್ರಾಂ) ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ (ಎ) ಮಗುವಿನ ದೇಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ (ಬಿ) ಜೀರ್ಣವಾದ ನಂತರ 9 ಅವಶ್ಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ (ಮಾನವ ದೇಹವು ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅವು ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯಕ) ಮತ್ತು (ಸಿ) ಮಗುವಿನ ದೇಹವು ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವ 6–7 g ಪ್ರೋಟೀನ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲೂ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳೂ (ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಅನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ) ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಗಳೂ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸತು, ಸೆಲೇನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಯೋಡಿನ್, ರಂಜಕ ಮುಂತಾದವುಗಳು) ಇವೆ. ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು (ಕಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಲ್ಯೂಟಿನ್ ಮತ್ತು ಜಿಯಾಕ್ಸಾಂಥಿನ್‌ಗಳನ್ನು) ಸಹ ಹೊಂದಿದೆ ಹಾಗೂ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಕೋಲಿನ್‌ನ (ಅರಿವಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಲು ಅವಶ್ಯಕ) ಅತ್ಯಂತ ಸಮೃದ್ಧ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಂತೆ ಇತರ ಅನೇಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮಗುವಿನ ದೇಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.[14,15] ಜೊತೆಗೆ, ಮೊಟ್ಟೆಯು ರುಚಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದು ಹಾಲು ಮತ್ತು ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಕೆಡದೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೂ ಸುಲಭ (ಬೇಯಿಸಿ ಕೊಡಬಹುದು), ಮತ್ತು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ಮತ್ತು ಹಾಲಿನಂತೆ ಕಲಬೆರಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ (ನೀರು ಸೇರಿಸುವುದು) ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿ 1ನ್ನು ನೋಡಿ).

(ಬಿ) ನಂಬಿಕೆ: ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆ ಸಾಕು.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಬೆಳೆಯುವ ಮಕ್ಕಳ ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. 7–9 ವರ್ಷದೊಳಗಿನ ಮಗುವಿಗೆ 23 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ 10–12 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಗುವಿಗೆ 33 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ನೀಡಬೇಕು ಎಂದು ICMR–NIN ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತದೆ.[13] ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಮಗುವಿಗೆ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಒಂದು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ, ಮೊಟ್ಟೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಇತರ ಮೂಲಗಳನ್ನು (ಹಾಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳು ಅಥವಾ ಸೋಯಾ ತುಂಡುಗಳು) ಹೊಂದಿರುವ ಪಥ್ಯವು, ಮಗುವಿಗೆ ಅದರ ನಿತ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಅವಶ್ಯಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಒದಗಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

(ಸಿ) ನಂಬಿಕೆ: ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುವುದರಿಂದ ಅವು ಮಾಂಸಾಹಾರ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಸಸ್ಯಮೂಲ ಆಹಾರಗಳು ಹಲವು ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು (ವೇಗನ್). ಅಥವಾ, ಅವು ಹಾಲು ಮತ್ತು ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು (ಲ್ಯಾಕ್ಟೊ- ವೆಜಿಟೇರಿಯನ್), ಮೊಟ್ಟೆ (ಓವೊ ವೆಜಿಟೇರಿಯನ್) ಅಥವಾ ಮೀನುಗಳನ್ನು (ಪೆಸಿಯಾಟೇರಿಯನ್ಸ್) ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರ ಬರುವುದರಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಮಾಂಸಾಹಾರ ಆಹಾರ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಜನರ ಬಳಕೆಗೆ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವ ಬಹುತೇಕ ರೀತಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮರಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿ 2ನ್ನು ನೋಡಿ).

ಡಿ) ನಂಬಿಕೆ: ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಹೊಟ್ಟೆ ಊದಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಹೊಟ್ಟೆ ನೋವು ಬರಬಹುದು.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು, ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಮೂಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.[1,16] ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು (ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 2ರಷ್ಟು) ಅದರಲ್ಲೂ ಐದು ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಮಕ್ಕಳು, ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳ ದೇಹಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳದೇ ಇರಬಹುದು. ಮೊಟ್ಟೆ ಇರುವಂತಹ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ನಂತರ ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಆ ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲಕರು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವೈದ್ಯರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ.[17,18]

ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು	(ಎ) ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ	(ಬಿ) ಬಾಳೆಹಣ್ಣು	(ಸಿ) ಹಾಲು	(ಡಿ) ಕಡಲೆಕಾಯಿ
	ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಂಗಳಿಗೆ			
ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ (ಗ್ರಾಂ)	1.12	**22.8**	4.63	21.3
ಪ್ರೋಟಿನ್ (ಗ್ರಾಂ)	12.6	1.09	3.27	**24.4**
ಕೊಬ್ಬು (ಗ್ರಾಂ)				
ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬು	3.27	0.112	1.86	7.72
ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್	**0.372**	0	0.012	0
ಟ್ರ್ಯಾನ್ಸ್ ಕೊಬ್ಬು	0	0	**0.112**	0.027
ಒಮೆಗಾ – 3	**0.043**	0.027	0.008	0.026
ವಿಟಮಿನ್ ಬಿ ಅನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು (ಮೈಕ್ರೋ ಗ್ರಾಂ)				
ಎ	**149**	3	32	0
ಡಿ	**2.2**	0	0.96	0
ಇ	1030	100	50	**4930**
ಕೆ	0.3	0.5	**5.1**	0
ಸಿ	0	**8700**	0	0
ವಿಟಮಿನ್ ಬಿ (ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ)				
ಬಿ1	0.066	0.031	0.056	**0.152**
ಬಿ2	**0.513**	0.073	0.138	0.197
ಬಿ3	0.064	0.665	0.105	**14.4**
ಬಿ6	0.121	0.367	0.061	**0.466**
ಬಿ9	0.044	0.02	0	**0.097**
ಬಿ12	**0.0011**	0	0.00054	0
ಖನಿಜಗಳು (ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ)				
ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ	50	5	**123**	58
ಕಬ್ಬಿಣ	1.19	0.26	0	**1.58**
ಪೊಟಾಷಿಯಂ	126	358	150	**634**
ಕೋಲಿನ್	**294**	9.8	17.8	64.6
ಜಿಂಕ್	1.05	0.15	0.42	**2.77**
ಫಾಸ್ಫರಸ್	172	22	101	**363**
ಫೈಟೊಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು (ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂ)				
ಬೀಟಾ – ಕೆರೋಟಿನ್	0.011	**0.026**	0.007	0
ಲ್ಯೂಟಿನ್ + ಜಿಯೋಕ್ಸಾಂಥಿನ್	**0.353**	0.022	0.006	0
ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು (ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು)	155	89	60	**587**

ಕೋಷ್ಟಕ 1. 100 ಗ್ರಾಂ ತೂಗುವ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳು, ಹಾಲು ಹಾಗೂ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ತುಲನೆ. ಹಾಲು ಹಾಗೂ ಮೊಟ್ಟೆ ಎಲ್ಲ ಒಂಬತ್ತು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಏಳು ಹಾಗೂ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಂಟು ಅವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಕೃಪೆ: ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. (a) US Department of Agriculture (2019). FoodData Central. Eggs, whole, cooked, hard-boiled. URL: https://fdc.nal.usda.gov/food-details/173424/nutrients. (b) US Department of Agriculture (2019). FoodData Central. Bananas Raw. URL: https://fdc.nal.usda.gov/food-details/173944/nutrients. (c) US Department of Agriculture (2019). FoodData Central. Whole milk, 3.25% fat with added vitamin D. URL: https://fdc.nal.usda.gov/food-details/746782/nutrients. (d) US Department of Agriculture (2019). FoodData Central. Peanuts, dry roasted without salt URL: https://fdc.nal.usda.gov/food-details/173806/nutrients.

ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಇರುವಂತಹ ಅಥವಾ ಆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಪರ್ಯಾಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಹಾಲು, ಚಿಕ್ಕಿ ಹಾಗೂ ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪಿಎಂ-ಪೋಷಣ್ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವಂತಹ ಅವಶ್ಯಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಅವಶ್ಯ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳೂ ಇತರ ಪರ್ಯಾಯ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರದಿರಬಹುದು (ಕೋಷ್ಟಕ 1ನ್ನು ನೋಡಿ).

ಇ) ನಂಬಿಕೆ: ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅವು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಇದು ಮುಂದೆ ಹೃದಯದ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಆರೋಗ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್ ಅಡಕವಾಗಿದೆ (ಹಳದಿ ಲೋಳೆ). ಆದರೆ ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ತಾಳೆ ಎಣ್ಣೆ, ವನಸ್ಪತಿ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಐಸ್ ಕ್ರೀಮ್, ಕರಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಕೇಕ್ ಹಾಗೂ ಪೇಸ್ಟ್ರಿಗಳು) ರಕ್ತದ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಏರಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಏರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ.[19,21]

ಪ್ರತಿವಾರವೂ ನೀವು ತಿನ್ನುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ನೀವು ಹೃದಯದ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಅಪಾಯವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಇದು ನೀವು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ್ದೀರಿ (ಉದಾ: ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಬೆಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಿದದ್ದು) ಹಾಗೂ ಯಾವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದನ್ನು ತಿನ್ನಲಾಗಿದೆ (ಉದಾ: ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುವಂತಹ ಪರೋಟಾಗಳು ಅಥವಾ ಬ್ರೆಡ್ ಹಾಗೂ ಬೆಣ್ಣೆ) ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬಹುದು.[21]

ಬಾಕ್ಸ್ 3. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗಿನ ಸಂಪರ್ಕಗಳು

4ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್ ಸಿ ಇ ಆರ್ ಟಿ, 2024– 2025) 20ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಒಟ್ಟಿಗೆ ತಿನ್ನುವುದು') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ.[24] 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.[10] ಎರಡೂ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿದ್ಧತಾ-ಹಂತದ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಹ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನದ 51ಎ (ಎಚ್) ವಿಧಿಯು, "… ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ಮಾನವತಾವಾದ ಹಾಗೂ ವಿಚಾರಶೀಲತೆ ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಣಾಪರ ಧೋರಣೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು" ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ನಾಗರಿಕರ ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಚರ್ಚೆಗಳು ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.[25] ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023ರಲ್ಲಿ (ಎನ್‌ಸಿಎಫ್- ಎಸ್‌ಇ 2023) ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ, ಈ ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯವು, ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಧ್ಯೇಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ: "… ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾದ ಹಾಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಿತ ಆಲೋಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಭಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರರಾಗುವುದು." ಎನ್‌ಸಿಎಫ್- ಎಸ್‌ಇ 2023, ಈ ಧ್ಯೇಯವನ್ನು "… ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದು" ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ.[26]

ಈ ಚರ್ಚೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಹ ನೆರವಾಗಬಹುದು:

- ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳು (CG-4): [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಆರೋಗ್ಯ, ಶುಚಿತ್ವ ಹಾಗೂ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ಇದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗಬಹುದು: (ಎ) C-4.1 ಭಾರತದ ಅಡುಗೆ ಕಲೆಯ ಆಚರಣೆಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಹಾರದ ಘಟಕಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಆಧಾರಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕುರಿತಾದ ಆಧುನಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು, (ಬಿ) C- 4.2: ಆಹಾರದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ವಿವಿಧ ಆಯಾಮಗಳಾದ ಮೂಲಗಳು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು, ಹವಾಮಾನದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು, ಮತ್ತು (ಸಿ) C- 4.3: ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜೈವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು (ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು) ವಿವರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸೌಖ್ಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.[26]
- ಕಲಿಕಾ ಗುರಿಗಳು: (ಎ) 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು "… ಒಂದು ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು" ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು (ಬಿ) 8ನೇ ತರಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು "… ಹದಿಹರೆಯದ ವಯಸ್ಸಿನ ಕುರಿತಾದ ಮಿಥ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಷೇಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು" ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ.[27]

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುವ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೇಯಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಿರುವಂತಹ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ 300 ಗ್ರಾಂಗೆ ಇಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಆರೋಗ್ಯ ತಜ್ಞರು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಗುವಿನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಉಳಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿರದಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು (ಒಂದು 50 ಗ್ರಾಂ ನ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 186 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್

ಇರುತ್ತದೆ)[21]. ಸಿರೋಹಿಯ ಎಪಿಎಸ್‌ನಲ್ಲಿ, ವಾರಕ್ಕೆ ಆರು ದಿನ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಿ ಎಂ-ಪೋಷಣ್ ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ, ಪ್ರತಿವಾರ 2-3 ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.[12]

ಎಫ್) ನಂಬಿಕೆ: ಕಡು ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ, ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಮಿತವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದು ಎಂದು ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಬೇಸಿಗೆಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಡು ಬೇಸಿಗೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ-ಜನ್ಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಅಪಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅಂತಹ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಶುಚಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಸಿಗುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅವರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತಹ, ನೀರಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವಂತಹ ತರಕಾರಿಗಳು (ಸೌತೆಕಾಯಿ, ಸೋರೆಕಾಯಿ, ಬೂದುಗುಂಬಳಕಾಯಿ ಹಾಗೂ ಹೀರೆಕಾಯಿಗಳಂತಹವು) ಇರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಹ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಈ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ, ಮಕ್ಕಳು ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಹಾಗೂ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯ ಒತ್ತಡವು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಋಣಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಿ) ನಂಬಿಕೆ: ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಏರುಪೇರಾಗಬಹುದು.

ವಾಸ್ತವಾಂಶ: ಈ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವಂತಹ ಯಾವುದೇ ಪುರಾವೆಯು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ಹಂತದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವು ಅವಶ್ಯಕ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಎಂಟನೆ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ (ಎನ್ ಸಿ ಇ ಆರ್ ಟಿ, 2024- 2025) 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ತಲುಪುವುದು') ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮಾಸಿಕ ಚಕ್ರದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹದಿಹರೆಯದವರು ಅನುಭವಿಸುವ ದಿಢೀರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೋಷಣೆ ನೀಡುವುದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು.[22] ಮೊಟ್ಟೆಯು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾರೆ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಕ ಆಹಾರ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಹದಿಹರೆಯದವರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹುಡುಗಿಯರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವರ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನ್, ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ಗಳ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನಾದರೂ ಪೂರೈಸಲು ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿ 3 ಅನ್ನು ನೋಡಿ).[23]

ಕೊನೆಯ ಮಾತು

1ರಿಂದ 8ನೆಯ ತರಗತಿಗಳವರೆಗಿನ ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರದ ಆಯ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಹ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಅವರ ಪಾಲಕರೇ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಹಾರದ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪಾಲಕರು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಅನೇಕ ನಂಬಿಕೆಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅವರು ಯಾವ ಸಮುದಾಯಗಳ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತಾರೋ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಮಗಿರುವ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪಾಲಕರೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸತತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದು, ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವರ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೀಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡೆವು: (ಎ) ಮೊಟ್ಟೆಯ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಅವರ ಪಾಲಕರ ಆತಂಕವನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಂಡೆವು ಹಾಗೂ (ಬಿ) ಮಾನವರ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಗಿರುವ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದೆವು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು, ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕುರಿತು ಇರುವಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು, ಶಾಲೆಯ ಒಳಗೆ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳೊಂದಿಗೆ (ತಮ್ಮ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಅವರು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಯ್ಕೆಯಂತೆ) ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳೊಂದಿಗೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 3ನ್ನು ನೋಡಿ) ಹೊಂದಿಸಿ ನೋಡಲು ನೆರವಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವರ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಕುರಿತು ಒಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುಕ್ತ ಮನಸ್ಸಿನ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ (ಕರ್ನಾಟಕ, ಛತ್ತೀಸ್ ಘಡ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಜಾರ್ಖಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಒಂದು ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಕುರಿತು ಸಿರೋಹಿಯ ಎಪಿಎಸ್ ಶಾಲೆಯ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲಕರು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಕೆಲವು ನಂಬಿಕೆಗಳು, ಈ ಶಾಲೆಗಳ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಶಾಲೆಗಳ ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲಕರು ಸಹ ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ ನಂಬಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕುರಿತಾದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾದ ಆಹಾರದ ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪಾಲಕರಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಹುದೆಂಬ ಭರವಸೆಯಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- 6–14 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ, ಅವರ ಮೂಳೆಗಳು, ಮೆದುಳು ಹಾಗೂ ಅರಿವಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಷಣೆ ನೀಡಲು ಒಂದು ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು, ಈ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅನ್ನು ಮಗುವಿನ ದೇಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಖಾದ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೂ ಸುಲಭ.
- 1–8 ನೆಯ ತರಗತಿಗಳ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಅವರ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಣೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸೇರ್ಪಡೆಯು, ಕೆಲವು ಭೌಗೋಳಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಆಹಾರದ ಕುರಿತು ಪಾಲಕರು ಹೊಂದಿರುವ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಮುದಾಯದ ರೀತಿನೀತಿಗಳಿಗೆ ಸವಾಲಾಗಬಹುದು.
- ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಕುರಿತು ಇರುವಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಸುತ್ತ ವಾಸ್ತವಾಂಶ–ಆಧಾರಿತ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದರಿಂದ ಪಾಲಕರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ವಾಸ್ತವಾಂಶ–ಆಧಾರಿತ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ತಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ–ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವರು ಆರೋಗ್ಯ, ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಕಲಿತ ವಿಚಾರಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿರುವ ಚಿತ್ರದ (ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು) ಕೃಪೆ: Ritesh Man Tamarkar. URL: https://www.flickr.com/photos/rmt/4062190929. ಪರವಾನಗಿ: CC BY 2.0 Generic Deed.

(ಬಿ) ಮೊಟ್ಟೆ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತು ಪಾಲಕರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಸಿ) ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ, ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಅಲರ್ಜಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಟ್ಟೆನೋವು, ಬೇಧಿ, ವಾಕರಿಕೆ, ದದ್ದುಗಳು, ತುರಿಕೆ ಅಥವಾ ತುಟಿಗಳು, ನಾಲಿಗೆ, ಗಂಟಲು ಊದಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂತಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ತೀವ್ರವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾರಣಾಂತಿಕ ಅಲರ್ಜಿ (ಅನಫಿಲಾಕ್ಸಿಸ್), ತಲೆಸುತ್ತುವುದು, ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗುವುದು, ಹಾಗೂ/ಅಥವಾ ನುಂಗಲು ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದು, ಎದೆ ಬಿಗಿಯುವುದು ಹಾಗೂ/ಅಥವಾ ಗಂಟಲು ಬಿಗಿಯುವುದು, ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವುದು, ಅಥವಾ ಏದುಸಿರು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ತಕ್ಷಣವೇ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಿಗದೇ ಹೋದರೆ, ಮಾರಣಾಂತಿಕ ಅಲರ್ಜಿಯು ಪ್ರಾಣಾಪಾಯಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ, ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು 48 ಘಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆನೋವು, ಮಾಂಸಖಂಡದ ಬಿಗಿತ, ಬೇಧಿ, ವಾಕರಿಕೆ, ಹಾಗೂ ವಾಂತಿಯಂತಹ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸೇರಿರಬಹುದು. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೆ, ಪೋಷಕರನ್ನು ಅವರ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಹಿಂದೆ ಮೊಟ್ಟೆಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಅಲರ್ಜಿ ಅಥವಾ ಅಸಹಿಷ್ಣುತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂದು ವಿಚಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳು ಯಾರಾದರೂ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ನೀವು ತಯಾರಿರುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಮೊಟ್ಟೆಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು 5 ವರ್ಷ ತುಂಬುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗೆ ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 70ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು 16ನೆಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮೀರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು.

(ಡಿ) ಈ ಲೇಖನವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಮೂರು ತರಗತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ 1: ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ 2: ಎಲ್ಲ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆಯೇ?, ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ 3: ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬದಲಾಗಬಹುದೇ?

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. Saavedra JM & Prentice AM (2023). 'Nutrition in school-age children: a rationale for revisiting priorities'. Nutrition Reviews, 81(7): 823-843. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10251301/.
2. Vaishnav, Anurag & Ram, Anya Bharat (2020). 'Vital Stats: National Family Health Survey 5'. PRS Legislative Research. URL: https://prsindia.org/files/policy/policy_vital_state/NFHS-5_VitalStats.pdf.
3. Ministry of Women and Child Development (2023). 'Steady improvement in indicators for malnutrition'. Press Information Bureau (PIB). URL: https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1988614.
4. Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), Government of India, UNICEF and Population Council (2019). 'Comprehensive National Nutrition Survey (CNNS) National Report'. National Health Mission. URL: https://nhm.gov.in/WriteReadData/l892s/1405796031571201348.pdf.
5. Raman, Shreya (2024). 'Parents & Students Want Eggs In Schools, But As Influence Of Right-Wing Politics Grows, Child Nutrition Suffers'. Article 14. URL: https://article-14.com/post/parents-students-want-eggs-in-schools-but-as-influence-of-right-wing-politics-grows-child-nutrition-suffers-65d560048fc80. Accessed on Jan 27, 2025.
6. FAO, UNICEF, WFP and WHO (2023). 'Asia and the Pacific—Regional Overview of Food Security and Nutrition 2022'. Urban food security and nutrition. URL: https://doi.org/10.4060/cc3990en.
7. Paikra, Gangaram et. al., Right to Food Campaign (2021). 'Egg in mid-day meals-Resistance is against child rights'. Countercurrents.org. URL: https://countercurrents.org/2021/12/egg-in-mid-day-meals-resistance-is-against-child-rights/. Accessed on Jan 27, 2025.
8. Ministry of Human Resource and Development, Government of India (2020). 'National Education Policy 2020'. Ministry of Education. URL: https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf .
9. Pradhan Mantri Poshan Shakti Nirman. Ministry of Education, Government of India. 'Frequently Asked Questions on Mid Day Meal Scheme. Jharkhand State Food Commission'. URL: https://jharkhandsfc.in/docs/faq/faq_mdm.pdf.
10. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 3: Mindful Eating: A Path to a Healthy Body'. Science Textbook for Grade VI: 35-59. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=3-12.
11. Child Rights and You (CRY), India (2024). 'Importance of Mid-Day Meal Schemes in Schools in India'. URL: https://www.cry.org/blog/importance-of-mid-day-meal-schemes-in-schools-in-india/. Accessed on Jan 27, 2025.
12. Sanjay (2023). '14 states provide eggs as part of mid-day meal scheme: Education ministry'. News Careers 360. URL: https://news.careers360.com/pm-poshan-scheme-mid-day-meal-egg-nutrition-budget-allocation. Accessed on Jan 27, 2025.
13. Indian Council for Medical Research—National Institute of Nutrition (2024). 'Dietary Guidelines for Indians'. Pg. 57-59. URL: https://www.nin.res.in/dietaryguidelines/pdfjs/locale/DGI07052024P.pdf. Accessed on December 10, 2024.
14. CARE Medical Team (2024). 'How Much Protein in an Egg?' CARE Hospitals Blog. URL: https://www.carehospitals.com/blog-detail/protein-in-egg/. Accessed on Jan 27, 2025.
15. Réhault-Godbert S, Guyot N, & Nys Y (2019). 'The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health'. Nutrients 11(3): 684. doi: 10.3390/nu11030684. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6470839/.
16. Calvez J, Azzout-Marniche D, & Tomé D (2024). 'Protein quality, nutrition, and health'. Front Nutr. 11: 1406618. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11165183/#sec1. Accessed on December 14, 2024.
17. Cleveland Clinic (2023). 'Egg Allergy'. Cleveland Clinic Health Library. URL: https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/25086-egg-allergy. Accessed on Jan 27, 2025.
18. American College of Allergy, Asthma & Immunology. 'Egg'. URL: https://acaai.org/allergies/allergic-conditions/food/egg/. Accessed on Jan 10, 2025.
19. Harvard T. H. Chan School of Public Health (2020). 'Eggs. The Nutrition Source'. URL: https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/food-features/eggs/. Accessed on Jan 10, 2025.
20. US Department of Agriculture (2019). 'Eggs, whole, cooked, hard-boiled'. FoodData Central. URL: https://fdc.nal.usda.gov/food-details/173424/nutrients. Accessed on Jan 10, 2025.
21. Lopez-Jiminez, F (2024). 'Eggs: Are they good or bad for my cholesterol?' Mayo Clinic. URL: https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/high-blood-cholesterol/expert-answers/cholesterol/faq-20058468. Accessed on Jan 27, 2025.
22. National Council of Educational Research and Training (2023-2024). 'Chapter 7: Reaching the Age of Adolescence'. Science Textbook for Grade VIII: 79-92. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=7-13.
23. National Institute of Nutrition (2011). 'Dietary Guidelines for Indians—A Manual'. Pg. 47–48. URL: https://www.nin.res.in/downloads/DietaryGuidelinesforNINwebsite.pdf. Accessed on Jan 10, 2025.
24. National Council of Educational Research and Training (2023-2024). 'Chapter 20: Eating Together'. EVS Textbook for Grade IV: 166-173. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?deap1=20-27.
25. Government of India. 'The Constitution 42nd (Amendment) Act, 1976. Part IV A. Fundamental Duties, 51A (h)'. india.gov.in. URL: https://www.india.gov.in/my-government/constitution-india/amendments/constitution-india-forty-second-amendment-act-1976
26. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.
27. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.

ಅಮೋಲ್ ಆನಂದರಾವ್ ಕಾಟೆ, ಅವರು ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಸಿರೋಹಿಯಲ್ಲಿ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ amol.kate@azimpremjifoundation.org

ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ ಅವರು ಮೇ 2009ರಿಂದ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಇದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ, ಇವರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಇವರು ಝಾರ್ಖಂಡ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವನೋಪಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.
ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ rakesh.tewary@azimpremjifoundation.org

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

'ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು?' ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಮೋಲ್ ಆನಂದರಾವ್ ಕಾಟೆ ಮತ್ತು ರಾಕೇಶ್ ತಿವಾರಿ ಅವರು ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಸಿರೋಹಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆ (ಎಪಿಎಸ್) ಯಲ್ಲಿ ಇರುವ 1–8ನೇ ತರಗತಿಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ "ವಾರದ ಆರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. "ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಎಂ-ಪೋಷಣ್ ಯೋಜನೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಾರವೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ". ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬರುತ್ತದೆ! ಈ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

(ಎ) ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ: 3ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. 2024– 2025) ಅಧ್ಯಾಯ 12 (ಕಸದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ), ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪು ಸೇರಿದಂತೆ ಆಹಾರ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಎಂದು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: "ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳು ಅಥವಾ ರೆಂಬೆಕೊಂಬೆಗಳು, ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆ, ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಅಥವಾ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳು... ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ... ಅವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದರೆ ಅವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುವ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕಂಪೋಸ್ಟ್ ಆಹಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ."[1]

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ.

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ. ಒಂದು ಗುಂಪು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಎಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರತಿ ವಾರವೂ ಎಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಹೇಳಿ. ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ / ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಿ: ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಹೇಗೆ ಎತ್ತಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಡಬ್ಬವಿದೆಯೇ? ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ? ನಂತರ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕರೆಸಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೋಡಲು ಹೇಳಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ನೋಡಲಿ. ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜಿಸಿ.
- ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ: ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ, ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ನೆರೆಹೊರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ ಅವರು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ಅವರಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಅಡುಗೆ ಮನೆಯ ಮತ್ತು ಹೊಲದ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮಾಡುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್‌ಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ? ಎಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವೇ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ತಾವು ಕಂಡದ್ದನ್ನು ಬರೆದಿಡಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್‌ನ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಅದರ ವಾಸನೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಎಸೆದಿರುತ್ತಾರೆಯೇ ಅಥವಾ ಮುರಿದು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೀಟಗಳು ಅಥವಾ ಹುಳಗಳು ಕಂಡವೇ?

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿರಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ಅವರವರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿರುವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಏನು ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಎಸೆದರೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಬದಲು ಕಾಂಪೋಸ್ಟಿಂಗ್ ಮಾಡಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಎಸೆದಾಗ ಅವು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಎಸೆಯುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ (ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಫಿಲ್) ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರಿಂದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು, ಕೆಟ್ಟ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಪುಟ

ವಾಸನೆ ಹರಡುವುದು, ಇಲಿ ಹೆಗ್ಗಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು, ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲ – ಇವೆಲ್ಲವೂ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ.[2,3] ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತರಕಾರಿಗಳು, ಬೇಳೆಗಳು, ಕೈತೋಟದ ಸಸ್ಯಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.[4,5] ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಎಲ್ಲರೂ ಸೇರಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಗಳ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಚರ್ಚಿಸಲು ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮಾಡುವ ಉಪಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಬಹುದು.

(ಬಿ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ: 7ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024– 2025) 12ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು (''ಅರಣ್ಯಗಳು: ನಮ್ಮ ಜೀವನಾಡಿ'') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕಾಂಪೋಸ್ಟಿಂಗ್, ಸಾವಯವ ವಿಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ನೆಲಗೊಬ್ಬರದ ತಯಾರಿಸುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: ''ಚಟುವಟಿಕೆ 12.3: ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಅಗೆದು, ಅದರೊಳಗೆ ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ ಮೂರು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಪದರವನ್ನು ತೆಗೆದು ನೋಡಿ. ಆ ಗುಂಡಿಯ ಒಳಗಡೆ ಶಾಖ ಇದೆಯೇ?''[6]. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., –2024 – 2025) ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ (''ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ'') ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದೆ: ''ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಬರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವೇ ಗೊಬ್ಬರ. ರೈತರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ತೆರೆದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿದು ಕೊಳೆಯಲು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯು ಕೆಲವೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಬಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.''[7]

- ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು (i) ಯಾವುದೇ ರೀತಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸದೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಮತ್ತು (ii) ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗುಂಡಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪು ಸಹ ಒಂದು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತೋಡಲಿ. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಇಡಿಯಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಿಯಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು, ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. ಮೂರನೇ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು, ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. ತರಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಶಾಲೆಯ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೂರು ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ.
- ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಅದು ಮುಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ಅದು ನೋಡಲು ಹೇಗಿದೆ, ಅದರ ವಾಸನೆ ಹೇಗಿದೆ, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ನೋಡಲು ಹೇಗಿವೆ, ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿವೆಯೇ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಲಿ. ಅವರು ಇದನ್ನು ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆಯಂತೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಮಾಡಲಿ. ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು 12 ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಮಾಡಬಹುದು. ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿನ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಇದನ್ನು ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿರಿ. ತಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಲು, 'ನೆಲಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ –2'; 'ಮಣ್ಣಿನ ಅಂತರಾತ್ಮದ ಇಣುಕುನೋಟ' ಲೇಖನಗಳ ಎರಡನೇ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.[8]
- ಅವರು ಗಮನಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 3 ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಅದನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದ ಊಹೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದೇ? ಮೂರು ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ ? ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಅವರು ಯಾವುದಾದರೂ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದೇ?

ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ, ಅವು ಕರಗುವುದಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಚಿಪ್ಪುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ; ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪಿನ ಶೇಕಡ 95 ಭಾಗವು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಇಂದ ಆಗಿದೆ. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿನ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಈ ಪದರದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಜನನ ಕ್ರಿಯೆ') ಓದಿರುತ್ತಾರೆ: "ಫಲೀಕರಣವಾದ ಕೂಡಲೇ ಜೈಗೋಟ್ ಪದೇ ಪದೇ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಅಂಡನಾಳದ (ಓವಿಡಕ್ಟ್) ಮೂಲಕ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಪದರಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀವು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡುವ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಚಿಪ್ಪು ಅಂತಹ ಒಂದು ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಪದರ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಚಿಪ್ಪು ರಚನೆಯಾದ ನಂತರ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೋಳಿಯು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ"[9]. ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರರ ಅನುಭವಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ (ಚೂರು ಚೂರು ಮಾಡಿರುವುದು, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮಾಡಿರುವುದು) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರ ಖನಿಜಗಳ (ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ , ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕ) ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಬಹುದು.[5,10]. ಏಳನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024 –2025) ಅಧ್ಯಾಯ ಒಂದರಲ್ಲಿ (ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ) ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ: "ರೈತರು ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹರಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ತೋಟಗಾರರು ಹುಲ್ಲು ಹಾಸಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಹೀಗೇಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಸಸ್ಯಗಳು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಹೀಗಾದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗೊಬ್ಬರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ, ರಂಜಕ ಮುಂತಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸಲು ಈ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ".[11] 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. 2024 – 2025), 4ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪುಗಳು') ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದೆ: "ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಆಮ್ಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸುಣ್ಣ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್) ಅಥವಾ ನೀರು ಸುಣ್ಣ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್) ದಂತಹ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಸಾವಯವ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು (ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್) ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ದ್ರವ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಗುಣವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ"[12].

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪೋಷಕರೊಡನೆ (ಅವರು ರೈತರಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಕೈತೋಟವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ) ಅಥವಾ ತಮಗೆ ಪರಿಚಯ ಇರುವ ರೈತರೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮಣ್ಣನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಹೇಳಿ. ಅವರು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು: ಅವರ ಭೂಮಿ ಆಮ್ಲೀಕವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಕವಾಗಿದೆಯೇ? ಮತ್ತು ಅವರು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ? ತಾವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮೊದಲು ಅವರು ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರು ತಮ್ಮ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಹಾಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಏಕೆ? ಅವರ ಅನುಭವ ಹೇಗಿದೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಸಗೊಬ್ಬರದ ಮೂಟೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಓದಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಅವರು ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕುರಿತು ಕಲಿತಿರುವುದರೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಆಮ್ಲ–ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳ ಆಮ್ಲತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲತೆಯನ್ನು, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿರುವ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್‌ನ ಜೊತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಲು ಹೇಳಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಮ್ಲೀಕ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿರುವ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಅವರಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳ ಕುರಿತು ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಗಳು

ಈ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು, 'ಪರಿಸರದ ಕುರಿತು ಕಲಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗಸೂಚಿ' ಎಂಬ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟಿನ (ಎನ್‌ಸಿಎಫ್–ಎಸ್‌ಇ, 2023) ಕೆಳಗಿನ ಶಿಫಾರಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೌದ್ಧಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಷಯದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು) ಮತ್ತು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡುವಂತಹ ಸಾಮುದಾಯಿಕ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸುಸ್ಥಿರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು, ಕಾಂಪೋಸ್ಟಿಂಗ್, ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು/ಮೌಲ್ಯವರ್ಧಕ ಮರುಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಪುಟ್ಟ ತೋಟ ಮಾಡುವುದು, ಔಷಧೀಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು... ಶಾಲೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಸಮುದಾಯದ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು)"[13]

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪ್ರತಿ ತರಗತಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲಿಕಾಫಲಗಳನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ:

(ಎ) 4ನೇ ತರಗತಿ: "[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಶುಚಿತ್ವ, ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು, ವಸ್ತುಗಳ ಮರುಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮರುಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ (ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು...), ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ (ಆಹಾರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಸ್ತಿ) ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ."

(ಬಿ) 5ನೇ ತರಗತಿ: "[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ಶುಚಿತ್ವ, ಆರೋಗ್ಯ, ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ (ಭೂಮಿ ಮುಂತಾದ) ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಕುರಿತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ."

(ಸಿ) 7ನೇ ತರಗತಿ: "[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ, ತಾವು ಕಲಿತಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿತ್ತಾರೆ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು, ಮಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅಗತ್ಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು."

(ಡಿ) 7ನೇ ತರಗತಿ: "[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಶೌಚದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು, ಮಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು..."

(ಇ) 8ನೇ ತರಗತಿ: "[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ತಾವು ಕಲಿತಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೊಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯದಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು; ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು."[14]

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Taking Charge of Waste'. Environmental Studies (EVS) Textbook for Grade III: 149-162. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?ceev1=12-12.
2. Mignardi, S, et. al. (2020). 'Valorization of Eggshell Biowaste for Sustainable Environmental Remediation'. Scientific Reports, 10: 2436. URL: https://doi.org/10.1038/s41598-020-59324-5.
3. Waheed, Marium et. al. (2020). 'Channelling eggshell waste to valuable and utilizable products: A comprehensive review'. Trends in Food Science & Technology, Volume 106: 78-90. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420306324.
4. Enroth C (2018). 'Using Eggshells in the Garden and Compost'. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. University of Illinois Urbana-Champaign.URL: https://extension.illinois.edu/blogs/good-growing/2018-03-28-using-eggshells-garden-and-compost.
5. Sulegaon, R (2025). 'Eggshells as fertiliser in horticultural practices'. International Journal of Horticulture and Food Science. URL: https://www.hortijournal.com/archives/2025.v7.i3.A.277.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Forests: Our Lifeline'. Science Textbook for Grade VII: 142-155. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=12-13.
7. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 1: Crop Production and Management'. Science textbook for Grade VIII: 138-149. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=1-16.
8. Gopalan, Radha (2018). 'Getting to the soul of soil'. i wonder.... pp. 58-62. ISSN 2582-1636. URL: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/2830/.
9. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 6: 'Reproduction in Animals'. Science textbook for Grade VIII: 66-78. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=6-13.
10. Fisher S (2024). 'Egg shell fertiliser for Plants'. BBC Gardeners' World Magazine. URL: https://www.gardenersworld.com/how-to/grow-plants/egg-shell-fertiliser-for-plants/.
11. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 1: Nutrition in Plants'. Science Textbook for Grade VII: 1-10. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=1-13.
12. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
13. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.
14. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ರಾಧಾ ಎಂ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಬೆಂಗಳೂರು, ಇಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರ ಜೊತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ, ಅವರ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಗ್ರಹಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನೀಡುವಂತಹ ತರಗತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಅವರ ಉದ್ದೇಶ.

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್: ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ತೆಲಂಗಾಣದ ಕೂಡಲಿ ಇಂಟರ್‌ಜನರೇಶನಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ಸದಸ್ಯರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಎಲ್ಲ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ಮರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆಯೇ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯೂ ಒಡೆದು ಮರಿಯಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆ ಮಾಂಸಾಹಾರ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೆಲವು ಪೋಷಕರು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಗೆ ಮಾರಲ್ಪಡುವ (ದಿನಸಿ ಅಂಗಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ) ಬಹುತೇಕ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮರಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಬರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ (ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ). ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸದಿದ್ದರೂ ಅವು ಮರಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.[1]

ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೇವಲ 'ಹೇಳುವ' ಬದಲು, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು, ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS) ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳು:

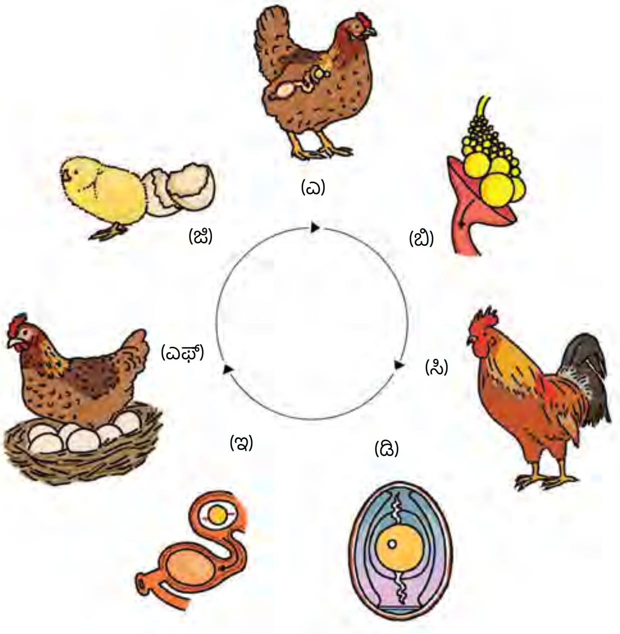
ನಮಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹೇಗೆ ಸಿಗುತ್ತವೆ? 3ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್ ಸಿ ಇ ಆರ್ ಟಿ, 2024 – 2025) 8ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರ') ಹೀಗಿದೆ: "ಕೆಲವರು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಹಾಲು, ಮೊಸರು, ತುಪ್ಪ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಗಿಣ್ಣು, ಜೇನುತುಪ್ಪ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾಂಸ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಸಹ ತಿನ್ನುತ್ತಾರೆ."[2] ಹಾಗೆಯೇ, 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್ ಸಿ ಇ ಆರ್ ಟಿ, 2024–2025), 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') " ಹಾಲು, ಗಿಣ್ಣು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮೀನು ಹಾಗೂ ಮಾಂಸ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಮೂಲಗಳು" ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ.[3] ಶಿಕ್ಷಕರು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ನಾವು ಹೇಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಕೇಳಬಹುದು. ತಮ್ಮ ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತಾರೋ ಅದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಹಾಲಿನಂತೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಆಹಾರ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ನಾವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಎಲ್ಲ ಆಹಾರಗಳೂ, ಮಾಂಸ ಹಾಗೂ ಮೀನಿನಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂಥದ್ದಲ್ಲ.

ಕೋಳಿಗಳು ಏಕೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತವೆ? 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಕಿವಿಯಿಂದ ಕಿವಿಗೆ'), ತಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.[4] 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 16ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ('ಬಿಡುವಿಲ್ಲದ ತಿಂಗಳು') ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅವು ಮರಿಹಕ್ಕಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಿ).[5] 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ') ಚಟುವಟಿಕೆ 6.2, "...... ಈ ಕೆಳಗಿನ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ–ಕಪ್ಪೆ,ಹಲ್ಲಿ, ಚಿಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಪತಂಗ, ಕೋಳಿ ಹಾಗೂ ಕಾಗೆ ಅಥವಾ ಇನ್ಯಾವುದಾದರೂ ಹಕ್ಕಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ? ನೀವು ನೋಡಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ" ಎಂದು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.[6] ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೋ ಅದನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರು ಬಿಡಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ನಂತರ ನೀವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು: ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಳಿಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರ 1. ಹೆಣ್ಣು ಕೋಳಿಯ ಜೀವನಚಕ್ರ

(ಎ) ಕೋಳಿಗಳು 4-6 ತಿಂಗಳುಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರುವಾಗ ಅಂಡಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. (ಬಿ) ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಅಂಡಾಣುಗಳು ಅಂಡನಾಳದೊಳಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. (ಸಿ) ಕೋಳಿಯು ಹುಂಜದೊಡನೆ ಬೆರೆತಾಗ, ಹುಂಜದ ವೀರ್ಯಾಣುವು, ಅಂಡಾಣುವು ಅಂಡನಾಳವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಮಿಳಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಡಿ) ಅಂಡಾಣುವು (ಫಲವತ್ತಾದ ಅಥವಾ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ) ಅಂಡನಾಳದ ಮೂಲಕ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಪದರಗಳು (ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಿಳಿಭಾಗ, ಚಿಪ್ಪಿನ ಪೊರೆಗಳು, ಚಿಪ್ಪು ಹಾಗೂ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು) ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. (ಇ) ಅಂಡಾಣು (ಫಲವತ್ತಾದ ಅಥವಾ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. (ಎಫ್) ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಭ್ರೂಣವು ಒಂದು ಕೋಳಿಮರಿಯಾಗಿ ಹೊರಬರುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೋಳಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. (ಜಿ) ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೋಳಿಮರಿಯು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

ಕೃಪೆ: ನ್ಯೂಟ್ರೆನಾ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
URL: https://nutrenaworld.com/how-a-hen-makes-an-egg/.
License: CC BY-NC.



ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆಯೇ? ಒಂದು ಸಲಕ್ಕೆ ಅವು ಎಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ? ತಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅವು ಗೂಡು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆಯೇ? ಎಲ್ಲ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ಕೋಳಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆಯೇ? ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೋಳಿಗಳು ಹೊರಬರಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ? ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಕೋಳಿ ಮರಿಗಳು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ? ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೋಳಿ ಮರಿಗಳು ಹೊರಬಂದ ಮೇಲೆ ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಏನಾಗುತ್ತವೆ? ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಖಾಲಿ ಚಿಪ್ಪುಗಳೇ ಅಥವಾ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಇರುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ನಂತರ ತಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಅವರು ಏನೆಲ್ಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತಾರೋ ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯೊಳಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಈ ಅವಲೋಕನಗಳು ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲಾಗುವ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ'), ಕೋಳಿಗಳು (ಇತರ ಪಕ್ಷಿಗಳಂತೆ) ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಿ). ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, "ಹೆಣ್ಣಿನ ದೇಹದ ಒಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಫಲೀಕರಣವನ್ನು ಆಂತರಿಕ ಫಲೀಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಮಾನವರು, ಹಸುಗಳು, ನಾಯಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಫಲೀಕರಣವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ" ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಹುಂಜದ ಒಂದು ವೀರ್ಯಾಣುವು ಕೋಳಿಯ ಒಂದು ಅಂಡಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ (ಹಳದಿ ಲೋಳೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೋಶ) ಮಿಳಿತಗೊಂಡು ಕೋಳಿಯ ದೇಹದೊಳಗೆ ಒಂದು ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯು– ಜೈಗೋಟ್– ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಹೇಗೆ ಒಂದು ಕೋಳಿ ಮರಿಯಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾಗಬಹುದು. ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ: "ಫಲೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆದ ತಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಪದೇ ಪದೇ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅಂಡನಾಳದಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಾಗೆ ಪಯಣಿಸುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ರಕ್ಷಕ ಕವಚಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀವು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಹೊರಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಗಡುಸಾದ ಚಿಪ್ಪು ಅಂತಹ ಒಂದು ರಕ್ಷಕ ಕವಚ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಗಡುಸಾದ ಚಿಪ್ಪು ರೂಪಗೊಂಡ ಮೇಲೆ ಕೋಳಿಯು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣವು ಕೋಳಿ ಮರಿಯಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಲು 3 ವಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಕೋಳಿಯು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪಿನ ಒಳಗಡೆಯೇ ಕೋಳಿ ಮರಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಜರುಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೇ? ಕೋಳಿಮರಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ."[6] ಚಿಪ್ಪಿನ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳನ್ನು, ಪೊರೆಗಳನ್ನು/ ಒಳಪದರಗಳನ್ನು, ಅಲ್ಬ್ಯೂಮಿನ್ ಹಾಗೂ ಹಳದಿ ಲೋಳೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಛೇದಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ಓದಬಹುದು: https://curiodyssey.org/learn-explore/science-experiments-for-kids/how-to-do-an-egg-dissection/.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರವು ಯಾವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಒಂದು ಸಲ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟಾದ ಮೇಲೆ ಅದು ಸುಮಾರು ಎರಡು ವಾರಗಳವರೆಗೂ 'ಬದುಕುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ'ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಸಹಜವಾಗಿ (ಕೋಳಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ) ಅಥವಾ 37–38 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ತಾಪಮಾನದ ಕಾವು ಕೊಟ್ಟರೆ, ಆಗ ಮಾತ್ರ ಭ್ರೂಣವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಅವರಿಗೆ ನೀವು ಹೀಗೆಂದು ಕೇಳಬಹುದು: ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏಕೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ?

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೇ? ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಫಲವತ್ತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆಗ ಕೋಳಿ ಮತ್ತು ಹುಂಜ ಬೆರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಾಗುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ದಿನಸಿ ಅಂಗಡಿಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಹುಂಜಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಳಿಗಳು (ಕಾಡುಕೋಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಕುಕೋಳಿಗಳು) ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡಬಹುದು ಎನ್ನುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ. ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಯಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಪದರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಯುಗ್ಮಜ-ಜೈಗೋಟ್- ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಕಾವು ಕೊಟ್ಟಾಗಲು ಸಹ ಅದರಿಂದ ಕೋಳಿ ಮರಿ ಹುಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ 'ಮುಂದುವರಿದ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ' ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಿರಿ: "ಒಂದು ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಕೇಂದ್ರದ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. (ಎ) ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ, ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಕೋಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾಂಸದ ಕೋಳಿಗಳು ಅಂದರೆ ಯಾವುವು? ಕೋಳಿಗಳು ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆಯೇ? ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ? ನಾವು ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಫಲವತ್ತಾದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೇ ಅಥವಾ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೇ? ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಸೇವಿಸಬಹುದೇ? ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ? ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಭೇಟಿಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ತರಗತಿಯು ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಬಯಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಬಹುದು: ಕೋಳಿಗಳು ಏಕೆ ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ? ಫಲವತ್ತಾಗಿರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ನಿಮಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆ?

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಗಳು:

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023 ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆಗಳು ನೆರವಾಗಬಹುದು:

(ಎ) ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತ:

- CG-4: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ಕುರಿತು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (C-4.1) ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ನೆರವಾಗಬಹುದು: "ತಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸುವುದು (ಆಕಾರ, ಶಬ್ದಗಳು, ಆಹಾರದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಆವಾಸಸ್ಥಾನ)".
- CG-6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಹಲವು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು "ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ತನಿಖೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ" ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (C-6.1) ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗಬಹುದು.

(ಬಿ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತ

- CG–3: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಜೀವ ಜಗತ್ತನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (C–3.1) ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ನೆರವಾಗಬಹುದು: "ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ಜೀವಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಂಡುಬರುವ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು (.....ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಸಸ್ತನಿಗಳು.....) ವಿವರಿಸುವುದು."
- CG–6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (C–6.2) ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ನೆರವಾಗಬಹುದು: "ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ (ಒಂದು ಘಟನೆಯ, ಮಾದರಿಗಳ ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ವರ್ತನೆಗಳ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು) ಹಾಗೂ ಪುರಾವೆಗಾಗಿ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮೂಲಕ.....)".

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Lesley, Chris (2024). 'How DO Chicken Eggs Get Fertilized?' Almanac. URL: https://www.almanac.com/fertilized-chicken-eggs-facts-and-myths. Accessed on December 10, 2024.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 8: Food we Eat'. EVS Textbook for Grade III: 100-108. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?ceev1=8-12.
3. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 3: Mindful Eating: A Path to a Healthy Body'. Science Textbook for Grade VI: 35-59. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=3-12.
4. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Ear to Ear'. EVS Textbook for Grade IV: 11-20. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?deap1=2-27.
5. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 16: A Busy Month'. EVS Textbook for Grade IV: 127-136. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?deap1=16-27.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 6: Reproduction in Animals'. Science Textbook for Grade VIII: 66-78. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=6-13.
7. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:
ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

Azim Premji University

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III: ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬದಲಾಗಬಹುದೇ?

ಪೂರ್ವತಾರುಣ್ಯ ಅಥವಾ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪೋಷಕರು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬದಲಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು, 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ವಿಷಯದ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ನೆರವಾಗಬಹುದು. ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತಹ ದೈಹಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಜುಗರ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ, ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

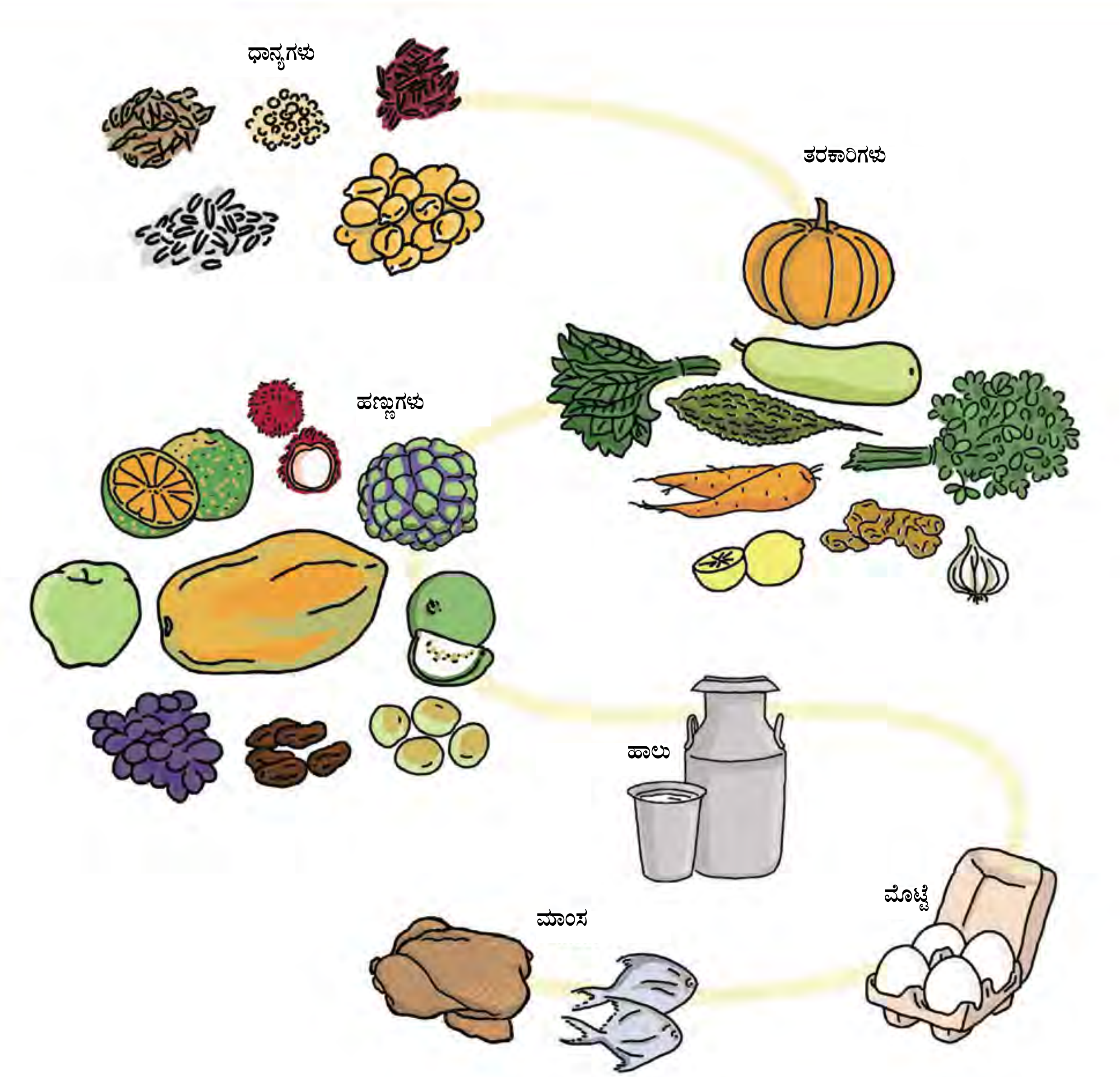
ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳು:

8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ, (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024 – 2025) 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು (‘ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪುವುದು’) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: “ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನದಿಂದಲೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 10 ಅಥವಾ 11ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ, ಹಠಾತ್ತಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. (ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ) ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ನೀನು ಇನ್ನು ಮಗುವಲ್ಲ; ದೊಡ್ಡವನಾಗುತ್ತಿದ್ದೀಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ದೇಹವು ಬದಲಾಗಿ ಪ್ರಜನನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬದುಕಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದರೆ ಹುಡುಗರು ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರು ಇಬ್ಬರೂ ಕೂಡ ಪ್ರಜನನಕ್ಕೆ ಶಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವವರು ಪ್ರಜನನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಾಗ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ.”[1]. ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು “ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು ಸುಮಾರು 11ನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಗಿ 18 – 19ನೇ ವರ್ಷದವರೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ... ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ, ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು, ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಆಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ವರ್ಷ ಮುಂಚೆ ಆರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ, ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಅವಧಿಯು ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬೇರೆಯಾಗಬಹುದು” ಎಂದೂ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಆರಂಭವಾಗುವ ವಯಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶಿಕತೆ, ಜನಾಂಗೀಯತೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ, ಮತ್ತು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ನಾವು ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸಹ ಸೇರಿವೆ.[2]

ಬದಲಾವಣೆಯ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಒಂದು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದ ಚಟುವಟಿಕೆ 7.4 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೀಗೆಂದು ಕರೆ ನೀಡುತ್ತದೆ: “ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ದಿನದ ಬೆಳಗಿನ ಉಪಹಾರ, ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುವ ಆಹಾರ

ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಹಾಗೆಯೇ, ಹಿಂದಿನ ದಿನ ನೀವು ಸೇವಿಸಿದ ಜಂಕ್ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿ". ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ. ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ಮುಜುಗರವಾಗದಂತಹ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.ಕಳಪೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ಕ್ರಮಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಆರಂಭವಾಗುವ ಕಾಲವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿ.

- ಕೆಲವೊಂದು ಆಹಾರ ಕ್ರಮಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬೇಗ ಆಗುವಂತಹ ಅಥವಾ ಅಕಾಲಿಕ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಉಂಟಾಗುವಂತಹ ಅಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಬೇಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಂದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳು 8 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೇ (ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 8–13ರ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು) ಮತ್ತು ಹುಡುಗರು 9 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವರಲ್ಲಿ 9–14 ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು) ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಯಾವ ಮಕ್ಕಳು ಅತಿಯಾಗಿ ಕೊಬ್ಬು, ಸಕ್ಕರೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತಾರೋ ಅವರಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.[4, 5] ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಈ ಸಾಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿರಿ: "ಚಿಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಅಥವಾ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ತಿಂಡಿ ತಿನಿಸುಗಳು, ಅವು ಎಷ್ಟೇ ರುಚಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ನಿಯತವಾದ ಊಟದ ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ".[1] ಇದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024 –2025), ಅಧ್ಯಾಯ 3 ('ರುಚಿ ನೋಡುವುದರಿಂದ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ') ಅನ್ನು ಓದಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಕೈಲಾಶ್ ಎಂಬುವನ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. "... ಆತನು ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಡುವ ಸಾರು, ಅನ್ನ, ತರಕಾರಿಗಳು, ಚಪಾತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅವನಿಗೆ ರುಚಿ ಎನ್ನಿಸುವುದು ಕೇವಲ ಚಿಪ್ಸ್, ಬರ್ಗರ್, ಪಿಜ್ಜಾಗಳು ಮತ್ತು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ತಂಪಾದ ಸಿಹಿ ಪಾನೀಯಗಳು. ಇಂತಹ ಆಹಾರದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೈಲಾಶನು ತನ್ನ ವಯಸ್ಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡವನಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಆತನ ದೇಹವು ಬೊಜ್ಜಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಜೋಲು ಬಿದ್ದಿದೆ. ಅವನಿಗೆ ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೋವಿರುತ್ತದೆ. ಅವನು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿಲ್ಲ"[6]. ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು, ಪಿಷ್ಠ, ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಲು ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳು, ಪಥ್ಯಗಳು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿರಿ. ನಂತರ ನೀವು ಯಾವ ಮಕ್ಕಳ ಪಥ್ಯವು ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡುವ ಬಿಸ್ ಫೆನಾಲ್– ಎ (ಬಿಪಿಎ) ನಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆಯೋ, ಅಂತಹವರಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಬೇಗನೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.[4,5] ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಇಡುವ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಪಿಎ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿರಿ. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದೊಳಗೆ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಯಾವ ಯಾವ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿರಿ. ಆನಂತರ ನೀವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಬಹುದು. ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಳಿದೆ: "ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳು. ಇವು ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸ್ರವಿಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅಥವಾ ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟೆರಾನ್ ಎಂಬುದು ಹರೆಯದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವೃಷಣಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುವುದು. ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು ಆರಂಭವಾದಾಗ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಸ್ತ್ರೀ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅಥವಾ ಈಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ತನಗಳು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ತನಗಳ ಒಳಗೆ ಹಾಲನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಥನ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಬೆಳೆಯತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಈ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ಗ್ರಂಥಿಯೊಂದರಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತೊಂದು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದು, ಆ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ[1]. ಬಿಪಿಎ ಹೇಗೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಬೇಗನೆ ಆರಂಭವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿರಿ. ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟೆರಾನ್ ಮತ್ತು ಈಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಇವುಗಳು ಹರೆಯದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಪಿಎ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ತಾರ್ಕಿಕ ಊಹೆಯನ್ನು ಹೇಳಬಹುದೇ? ನೀವು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದುಕೊಂಡು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಬಾಲರೋಗ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀರೋಗ ತಜ್ಞರು ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಈ ಅಕಾಲ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದರ ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತಿರುವ ತೋರಿಸುವಂತಹ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನೀವು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಎಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಇದುವರೆಗೂ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಿಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಒತ್ತು ಕೊಡುವುದು ಮುಖ್ಯ.[7]



ಚಿತ್ರ 1. ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಮಕ್ಕಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಆಹಾರಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024 –2025), 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಕಿಶೋರಾವಸ್ಥೆಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ತಲುಪುವುದು') ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ (ಪುಟ 87).

- ಕೆಲವೊಂದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯೂ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವನ್ನು ವಿಳಂಬ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗಿಯು 13ನೆಯ ವಯಸ್ಸಾದರೂ ಸಹ ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತೋರದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗನು 14 ವರ್ಷವಾದರೂ ಕೂಡ ವೃಷಣಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸದಿದ್ದರೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ವಿಳಂಬವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.[8] ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಮಕ್ಕಳಾಗಿದ್ದರೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು /ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುವ ಮಕ್ಕಳು) ಮತ್ತು ಪದೇಪದೇ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಮಕ್ಕಳಾಗಿದ್ದರೆ– ಅದರಲ್ಲೂ ಅವರು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂಥವರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಏರುಪೇರು ಕಂಡುಬರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿರಿ.[9, 10] ಇದು ಪ್ರಾಯ ಪ್ರಬುದ್ಧತೆಯ ಆರಂಭವನ್ನು ವಿಳಂಬಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು: ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆ ಇದ್ದರೆ ಎಂಡೋಕ್ರಿನ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮಗೆ ಊಹಿಸಿ

ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತೀರಿ? ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಯು ಭಾರತೀಯ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನ ಸಮುದಾಯಗಳಿಂದ (ಹಾಗೂ ಅಂಚಿಗೆ ಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದಾಯಗಳಿಂದ) ಬಂದವರಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವನ್ನು ವಿಳಂಬಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಪುರಾವೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.[9, 10] ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು: ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನಿಂದ ಬಂದ ಹುಡುಗಿಯರು ಏಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರವನ್ನು ಅಥವಾ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನೀವು ಕೆಲವು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ? ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಗಂಡು ಹುಡುಗರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವವರ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಯೋಜನೆಯು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯು ಆರಂಭವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ವಿಳಂಬದ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು: ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ದೊರಕುತ್ತಿದೆಯೇ? ನಿಮಗೆ ಈ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವಿದೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಅವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ಅದಕ್ಕೆ ಏನನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ?

ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಆರಂಭವು ಬೇಗ ಶುರುವಾಗುವ ಅಪಾಯ ಇದೆಯೇ? ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಬೇಗ ಶುರುವಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಅಧ್ಯಯನವು ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಡವಾಗಿ ಶುರುವಾಗುವ ಅಪಾಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ಬದಲು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದೆ ಎಂದು ಕೇಳಿ (ನೋಡಿ ಚಿತ್ರ 1). ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು, ಅವರು ಆರನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024 –2025) ಮೂರನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ('ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು: ಆರೋಗ್ಯಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ') ಇರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯ ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರೇನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೋ ಅದರೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆಹಾಕಲು ಹೇಳಿರಿ.[11]

8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024– 2025) 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದ, 7.5 ನೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯತ್ತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತಾ ನೀವು ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದೆ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಷಯವನ್ನು ಇರಿಸುತ್ತದೆ: "ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯ ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರ ಪಥ್ಯದ ಕುರಿತು ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿರಿ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಅದನ್ನು ಜಾಹೀರಾತಿನಂತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು." ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ತಮ್ಮ ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕುರಿತಾದ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು, 2023ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು:

- CG-4: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಆರೋಗ್ಯ, ಶುಚಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು: (ಎ) C-4.1: "ಭಾರತೀಯ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕುರಿತಾದ ಆಧುನಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತಾ ಆಹಾರದ ಭಾಗಾಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಆಧಾರಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ"; (ಬಿ) C-4.2: "ಆಹಾರ ಮೂಲಗಳು, ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಅಂಶಗಳು, ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಆಹಾರ ಪಥ್ಯಗಳು ಇವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ" ಮತ್ತು (ಸಿ) C-4.3: "ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು (ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸಂಬಂಧಿ) ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾರೆ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ".
- CG-7: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು, ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಸಂವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಇದು ಒಂದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ C 7.1, ಅದೆಂದರೆ: "ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾತಿನ ಮೂಲಕ, ಬರವಣಿಗೆಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ರೂಪದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂವಹಿಸಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು."[12]

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 7: Reaching the Age of Adolescence'. Science Textbook for Grade VIII: 79-92. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=7-13.
2. Mancini, Alessandra, Magnotto, John C., & Abreu, Ana Paula (2022). 'Genetics of Pubertal Timing'. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, Vol. 36: Issue 1. https://doi.org/10.1016/j.beem.2022.101618. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521690X22000057.
3. Mayo Clinic Staff (2023). 'Precocious puberty'. Mayo Clinic. URL: https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/precocious-puberty/symptoms-causes/syc-20351811. Accessed on Jan 27, 2025.
4. Kim, Toni (2023). 'Top 5 Foods that Cause Early Puberty'. Life Pediatric Endocrinology. URL: https://lifeendo.com/blog/top-5-foods-that-cause-early-puberty. Accessed on Jan 27, 2025.
5. Renown Health (2018). 'Early Onset of Puberty in Girls on the Rise'. URL: https://www.renown.org/blog/early-onset-of-puberty-in-girls-on-the-rise. Accessed on Jan 10, 2025.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 3: From Tasting to Digesting'. EVS Textbook for Grade V: 22-34. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?eeap1=3-22.
7. Datta, Sumi Sukanya (2024). 'Rate of early puberty rising in India? ICMR plans nationwide project to find answers'. The Print. URL: https://theprint.in/health/rate-of-early-puberty-rising-in-india-icmr-plans-nationwide-project-to-find-answers/2011194/. Accessed on Jan 27, 2025.
8. The Johns Hopkins University (2025). 'Delayed Puberty'. John Hopkins Medicine. URL: https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/delayed-puberty.
9. Soliman, Ashraf, De Sanctis, Vincenzo, & Elalaily, Rania (2014). 'Nutrition and Pubertal Development'. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism 18 (Suppl 1): S39-S47. URL: https://journals.lww.com/indjem/fulltext/2014/18001/nutrition_and_pubertal_development.6.aspx
10. D., Ramamani, Rajendiran, Ramyaa, & Kannan, Iyanar (2020). 'Nutritional status and age of menarche in adolescent girls in urban and rural area schools'. International Journal of Contemporary Pediatrics, 7 (2), 355–358. https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20200108. URL: https://www.ijpediatrics.com/index.php/ijcp/article/view/3004.
11. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 3: Mindful Eating: A Path to a Healthy Body'. Science Textbook for Grade VI: 35-59. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=3-12.
12. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಕೊಡುಗೆ:

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಜಿಬಿಎಸ್ ಹೇಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ?

ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್

2025ರ ಜನವರಿಯಿಂದ, ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಿಲಿಯನ್-ಬಾರೆ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್ (GBS) ಎಂಬ ಅಪರೂಪದ ಕಾಯಿಲೆಯ ಪ್ರಕರಣಗಳು ದಿಢೀರ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ಅಥವಾ ಸ್ನಾಯು ನಿಶ್ಚಲತೆಗೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಲುಷಿತ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ನಾವು ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು? ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು, ನೀರಿನ ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ (antibodies) ಬಗ್ಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದೇ?

2025ರ ಜನವರಿಯಿಂದ ಮಾರ್ಚ್‌ವರೆಗೆ ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ **ಗಿಲಿಯನ್-ಬಾರೆ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್ (GBS)** ಎಂಬ ಗಂಭೀರ ಕಾಯಿಲೆಯು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಧ್ಯಮ ವರದಿಗಳನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಓದಿದ್ದೇವೆ ಅಥವಾ ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ). ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ನಗರದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಕರಣಗಳು ವರದಿಯಾದ್ದರಿಂದ, ಸಂಶೋಧಕರು ಇದನ್ನು ರೋಗದ 'ಔಟ್‌ಬ್ರೇಕ್' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು (ಬಾಕ್ಸ್ 2 ನೋಡಿ). ಜಿಬಿಎಸ್ ಒಂದು ಗಂಭೀರ ಕಾಯಿಲೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ, ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 200 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಈ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ; ಏಕೆಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಇಡೀ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಪ್ರಕರಣಗಳು ವರದಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವರು, ಬಹುಶಃ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟು ಜನರು, ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿಖರತೆಯು ನಮ್ಮ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಗಂಭೀರ ಕಾಯಿಲೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಜನರು ತುತ್ತಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದಂತೂ ಸ್ಪಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ಈ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I ನೋಡಿ).

ಜಿಬಿಎಸ್ ಎಂದರೇನು?

ಜಿಬಿಎಸ್‌ನಿಂದ ಪರಿಧೀಯ ನರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಿ, ಅವು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಕಾಯಿಲೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನರಗಳ ಹಾನಿಗೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ). ಈ ನರಗಳು ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಹುರಿಯ ಹೊರಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 1. 'ಗಿಲಿಯನ್-ಬಾರೆ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್' ಅಂದರೆ ಏನು?

ಈ ಕಾಯಿಲೆಯ ಔಪಚಾರಿಕ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿರುವುದು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ ಇಬ್ಬರು ಫ್ರೆಂಚ್ ವೈದ್ಯರ ಕೊನೆಯ ಹೆಸರುಗಳಷ್ಟೆ. 'ಸಿಂಡ್ರೋಮ್' ಎಂಬ ಪದವೂ ಒಂದು ಕಷ್ಟಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯಷ್ಟೇ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ 'ಲಕ್ಷಣಗಳು' (ಸೋಂಕಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಅಹಿತಕರ ಎಂದು ಅನಿಸುವ) ಮತ್ತು 'ಚಿಹ್ನೆಗಳ' (ವೈದ್ಯರಂತಹ ಇತರ ಜನರು ರೋಗಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುವ) ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗಿ ರೋಗಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಹ್ನೆಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಪದೇ ಪದೇ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಅದು ಒಂದು ರೋಗದ ಮಾದರಿ, ಅಂದರೆ 'ಸಿಂಡ್ರೋಮ್'. ಇದು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ; ಏಕೆಂದರೆ ವೈದ್ಯರು ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಇದು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮಿತಿಯೆಂದರೆ, ಇದು ಕೇವಲ ಕಾಯಿಲೆಯ ವಿವರಣೆಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಏನು ಇರಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಏನನ್ನೂ ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಒಂದು ರೋಗವು 'ಹರಡುತ್ತಿದೆ' ಎಂದು ನಾವು ಯಾವಾಗ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ?

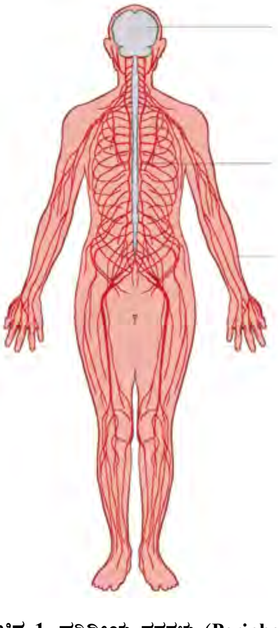
ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜನರಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆ ಬರುವುದನ್ನು ರೋಗದ "ಹರಡುವಿಕೆ" (outbreak) ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದರರ್ಥ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದೇ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಆ ರೋಗದ ಅನೇಕ ಪ್ರಕರಣಗಳು ವರದಿಯಾಗಬಹುದು. ನಮಗೆ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಇಂತಹ ಸಮೂಹವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು, 'ಹರಡುವಿಕೆ' ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಕರಣಗಳು ಇರಬಾರದು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ: ಹಿಂದೆ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕರಣಗಳಿದ್ದವು ಎಂದು ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಖಚಿತ? ಎಲ್ಲಾ ರೋಗಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸುವ ನಮ್ಮ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು **ಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ** ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಯೋಚಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಎಲ್ಲ ನರಗಳೂ ನಮಗೆ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು (sensations) ಅನುಭವಿಸಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ನರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾದರೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (ಅಥವಾ **ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು**), ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ, ನೋವು ಮತ್ತು ಜುಮ್ಮೆನ್ನುವಂತಹ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂವೇದನೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜನರು ದಪ್ಪ ಕಾಲುಚೀಲಗಳು ಅಥವಾ ಕೈಗವಸುಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನಡೆಯಲು ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಸಹ ಎತ್ತಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವರದಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಜಿಬಿಎಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಧೀಯ ನರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಇದು ಒಂದು ಪರಿಧೀಯ ನರರೋಗ. ಆದರೆ, ಪರಿಧೀಯ ನರರೋಗಗಳು ಜಿಬಿಎಸ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಜಿಬಿಎಸ್ ಅನ್ನು ಇತರ ನರರೋಗಗಳಿಂದ ಮೂರು ಸಂಬಂಧಿತ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ, ತೀವ್ರವಾದ ಉಸಿರಾಟದ ಅಥವಾ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಸೋಂಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತಹ ಯಾವುದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜ್ವರ) ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ, ಈ ನರರೋಗವು ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕಿನಿಂದ (microbial infection) ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಹುರಿಯ ದ್ರವದ (cerebrospinal fluid) ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಹುರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿಲ್ಲವಾದರೂ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇವಾವುವೂ ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ನಿಖರ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲ. ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ಮೂಲ ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇವು ಯಾವುದೇ ಸುಳಿವು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ಮೂಲ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದೇನು?

ಜಿಬಿಎಸ್ ಸೋಂಕಿನ ನಂತರ ಬರುವ (post-infectious) ಕಾಯಿಲೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ, ಜನರು ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 1. ಪರಿಧೀಯ ನರಗಳು (Peripheral nerves). ಇವು ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಹುರಿಯ ಹೊರಗಿರುವ ನರಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, *ಕ್ಯಾಂಪಿಲೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಜೆಜುನಿ* (*C. jejuni*) ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಬರುವ ಸೋಂಕು ಸುಮಾರು ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಇ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕುಗಳು, ಮತ್ತು ಮೈಕೋಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ನ್ಯುಮೋನಿಯೇ ಇಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸೋಂಕುಗಳ ನಂತರವೂ ಜಿಬಿಎಸ್ ಬರಬಹುದು. ಜಿಬಿಎಸ್, ಜೀಕಾ ವೈರಸ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಮೆಗಾಲೊವೈರಸ್ ಸೋಂಕುಗಳೊಂದಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ಜಿಬಿಎಸ್ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಲಸಿಕೆ ಹಾಕಿದ ನಂತರವೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ವರದಿಗಳಿವೆ. ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಪ್ರಕರಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳ.
ಅಡೆನೊವೈರಸ್ ಆಧಾರಿತವಾದ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಕೋವಿಡ್-19 ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ನಂತರವಷ್ಟೇ ಇಂತಹ ಪ್ರಕರಣಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ.
ಜಿಬಿಎಸ್ ಅಪರೂಪದ ಪರಿಣಾಮವಾದರೂ, ಸೋಂಕುಗಳು (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕರುಳು ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ಸೋಂಕುಗಳು) ಸಾಮಾನ್ಯ. ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರರ್ಥ, ಎಲ್ಲಾ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಲವು ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಜನರು ಮತ್ತು ತುತ್ತಾಗದ ಜನರ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಅಪಾಯ (ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ) ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸೋಂಕು ಹರಡಿದರೆ, ಜಿಬಿಎಸ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಿಬಿಎಸ್ ಕಾಯಿಲೆಯು ಹರಡಿದರೆ, ನಾವು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಸೋಂಕು ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದು COVID-19 ನಂತಹ ಉಸಿರಾಟದ ಸೋಂಕಾಗಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಕಲುಷಿತ ನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕಾಗಿರಬಹುದು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II ನೋಡಿ).
ಉಸಿರಾಟದ ಅಥವಾ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಜಿಬಿಎಸ್ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಜಿಬಿಎಸ್ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.
ಹಾಗಾಗಿ, ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏನೆಂದರೆ: ಸೋಂಕಿನ ನಂತರ ಈ ನರರೋಗ ಉಂಟಾಗಲು, ಅಪರೂಪದ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪೀಡಿತ ಜನರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತದೆ? ಈ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದರೂ, ಇದು ಒಂದು 'ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ಕಾಯಿಲೆ' (autoimmune disorder) ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥವೇನು?
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ದೇಹದಲ್ಲಿನ ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು (immune mechanisms) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಂತಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ 'ಗುರಿಗಳನ್ನು' ಗುರುತಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನೇ ಗುರಿಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅಂತಹ 'ಸ್ವಯಂ-ನಿರೋಧಕ' ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಗಂಭೀರ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಜಿಬಿಎಸ್ ನಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಪರಿಧೀಯ ನರಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರಿಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನರಗಳ ವಿರುದ್ಧದ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡಿ ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.
ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹಲವಾರು ಜನರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಜಿಬಿಎಸ್ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕಿನ ಯಾವುದೇ ಇತಿಹಾಸವಿಲ್ಲದೆಯೂ ಜಿಬಿಎಸ್ ಇಂದ ಬಳಲಿರುವ ಜನರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸೋಂಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಮರೆತುಬಿಟ್ಟರೇ? ಅಥವಾ ಅವರಲ್ಲಿನ ಸೋಂಕು ಎಷ್ಟು ಸೌಮ್ಯವಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇಲ್ಲವೇ? ಅಥವಾ ಜಿಬಿಎಸ್ ಹಿಂದಿನ ಸೋಂಕುಗಳಿಲ್ಲದೆಯೂ ಬರಬಹುದೇ? ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.
ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕತೆ ಜಿಬಿಎಸ್ ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದಾದರೆ, ಉಸಿರಾಟದ ಅಥವಾ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕುಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದರ ಸಂಬಂಧವೇನು? ಇದಕ್ಕೆ 'ಅನುಕರಣೆ' (mimicry) ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ *C. jejuni* ಯಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ, *C. jejuni* ನಲ್ಲಿರುವ ಗುರಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೋಂಕನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಅಪರೂಪದ

ಬಾಕ್ಸ್ 3. ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ಎಂದರೇನು?

8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 2 ('ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು: ಮಿತ್ರ ಮತ್ತು ಶತ್ರು') ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: "ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹೋರಾಡಲು ದೇಹವು ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು (antibodies) ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು ಮತ್ತೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋರಾಡಬೇಕೆಂದು ದೇಹವು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸತ್ತ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ದೇಹಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ, ದೇಹವು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮೂಲಕ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಹೋರಾಡಿ ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಾವು ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತೇವೆ."

ಬಾಕ್ಸ್ 4. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ಈ ವಿಷಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ **ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023** ರಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ:

(ಎ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ:

- CG-3: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-3.1: "ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಜೀವಿಗಳ (ಕೀಟಗಳು, ಇರುವೆಗಳು, ಬಸವನ ಹುಳುಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಸಸ್ತನಿಗಳು, ಸರೀಸೃಪಗಳು, ಜೇಡಗಳು, ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂದ್ರಗಳು), ಮತ್ತು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಗಳ (ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು) ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು."
- CG-7: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಬೇರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-7.1: "ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು."
- CG-9: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು, ಆಲೋಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-9.1: "ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯದ ಈಗಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು—ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಕೇವಲ ಪರಿಚಯದಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ತಿಳುವಳಿಕೆಯವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ."

(ಬಿ) ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS):

- CG-2: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು 'ವಸುಧೈವ ಕುಟುಂಬಕಂ' ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಹಿಂದಿನ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-2.1: "ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು (ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು, ಜಲಚಕ್ರ, ನದಿ ಹರಿವಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಋತುಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರ, ಆಹಾರ, ಮನೆಯ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾರಿಗೆ, ಸಂವಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್)."
- CG-3: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಭಿನ್ನ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಾಗೂ ತುರ್ತು) ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮತ್ತು ಇತರರ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-3.1: "ಮನುಷ್ಯರು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಸುರಕ್ಷತಾ ಅಗತ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು (ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ಆಹಾರ, ನೀರು, ಆಶ್ರಯ, ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು, ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು, ಮತ್ತು ಅಸುರಕ್ಷಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು) ವಿವರಿಸುವುದು."

ಈ ವಿಷಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚರ್ಚೆಗಳು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಲಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲೂ ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ:

- ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು (pathogens) ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ, ಇದರಿಂದ ಹಾನಿಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮಾನವರಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥವಾಗದ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಗುರಿಗಳು ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ನರಗಳ 'ಸ್ವಯಂ-ಗುರಿಗಳಂತೆ' ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವು ಜನರು *C. jejuni* ವಿರುದ್ಧ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ನರಕೋಶದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಹ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜಿಬಿಎಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವರ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಹೇಗೆ ಅನುಕರಣಾತ್ಮಕ ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು (mimicking autoimmune responses) ಉಂಟಾದವು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವು ಗೊಂದಲಗಳಿವೆ. ಈ ಅನುಕರಣಾತ್ಮಕ ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸೋಂಕು ಇರುವಾಗಲೇ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರಬೇಕು. ಹಾಗಾದರೆ, ಸೋಂಕಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನರಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಏಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಿಲ್ಲ? ಸೋಂಕಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ವಾರಗಳ ನಂತರ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಏಕೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ಹೇಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ಹಿಂದಿನ ಮೂಲ ಕಾರಣವು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಧಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ

ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಹಾಸಿಗೆ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ತೀವ್ರ ಮತ್ತು ನುರಿತ ಆರೈಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಉಸಿರಾಟದ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಕಾರಣ ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿನ ತೀವ್ರ ನಿಗಾ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಯಂತ್ರದ (ventilator) ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಅಂತಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ಸಾಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಾಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಹತ್ತರಲ್ಲಿ ಏಳು ಜನರಲ್ಲಿ ಚೇತರಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಉಳಿದವರಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಸ್ನಾಯು ದೌರ್ಬಲ್ಯವು (muscle weakness) ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಯಬಹುದು.

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆರೈಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ, ಅನಾರೋಗ್ಯ ಪೀಡಿತರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ (ದಾನಿಯ) ರಕ್ತದಿಂದ ಪಡೆದ ಇಮ್ಯುನೊಗ್ಲೋಬುಲಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಮ್ಯುನೊಗ್ಲೋಬುಲಿನ್ ಆ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೇಹವು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 3 ನೋಡಿ). ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ಎಂದರೆ ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ದೇಹವು ಮಾಡುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಇಮ್ಯುನೊಗ್ಲೋಬುಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳು ದಾನಿಯು ಎದುರಿಸಿರುವ ಯಾವುದೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಲಸಿಕೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ಮುಂದಿನ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ: ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ನರ ಹಾನಿಯ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಅನೇಕ ಊಹೆಗಳಿದ್ದರೂ, ನಮಗೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ರಮವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ರಮಗಳಿಗೆ (ನರ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವಂತಹ) ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಅಗ್ಗವೂ ಹೌದು.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಜಿಬಿಎಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ – ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ. ಇದು ಜಿಬಿಎಸ್ ನ ಮತ್ತೊಂದು ಗೊಂದಲಮಯ ಭಾಗ, ಅದು ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿರುದ್ಧದ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾನವ ನರಗಳ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ, ಅದು ಹೇಗೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ? ಈ ಕಾಯಿಲೆ-ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಸರಳವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಬಹುದು. ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ, ಜಿಬಿಎಸ್ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಸಾಕಷ್ಟಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 4 ನೋಡಿ). ಆದಾಗ್ಯೂ, ಇದು ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ನೈರ್ಮಲ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- 2025 ರ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಪುಣೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ ವರದಿಯಾದವು. ಈ ಅಪರೂಪದ ಸ್ವಯಂ ನಿರೋಧಕ ಕಾಯಿಲೆಯು ಜನರು ಉಸಿರಾಟದ ಅಥವಾ ಕರುಳಿನ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಧೀಯ ನರಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.
- ಜಿಬಿಎಸ್ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಾಳಜಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದರ ಕಾರಣಗಳು, ಲಕ್ಷಣಗಳು, ರೋಗನಿರ್ಣಯ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪತ್ರಿಕಾ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು (ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿನವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಬಳಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.
- ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿನ ಈ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೂ, ಕಲುಷಿತ ನೀರಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ, ಶುದ್ಧ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS) ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಇದನ್ನು ನಿಜ ಜೀವನದ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ತಮ್ಮ ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಾಗೆಯೇ ರೋಗದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು: ಐ ವಂಡರ್... ಗೆ ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್ ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ ಹೃದಯಕಾಂತ್ ದಿವಾನ್ ಅವರಿಗೆ ಸಂಪಾದಕರು ಧನ್ಯವಾದ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ (ನೀರು ಕುಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಮಗು): ಅನಿಲ್ ಗುಲಾಟಿ, ಇಂಡಿಯಾ ವಾಟರ್ ಪೋರ್ಟಲ್. URL: https://www.flickr.com/photos/indiawaterportal/4483915884 ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-SA 2.0 Generic Deed.

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ತರಗತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ಜಿಬಿಎಸ್ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಜಿಬಿಎಸ್ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ನೀರು.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Microorganisms: Friend and Foe'. Science Textbook for Grade VIII: 17-31. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=2-13.
2. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.
3. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf.

ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್ ಅವರು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಪುಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (IISER) ಗೌರವ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಹಿಂದೆ ನವದೆಹಲಿಯ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಇಮ್ಯುನಾಲಜಿ (NII) ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರು.

ಅನುವಾದ: ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಚ್. ಜಿ. ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿ**

Azim Premji University

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ಜಿಬಿಎಸ್

‘ಜಿಬಿಎಸ್ ಹೇಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ?’ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಥ್ ಅವರು ಜಿಬಿಎಸ್‌ನ ಕಾರಣಗಳು, ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳು, ರೋಗನಿರ್ಣಯ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ‘ರೋಗದ ಹರಡುವಿಕೆಯ’ ಬಗ್ಗೆ ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ, ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಯಸ್ಕರ ನಡುವಿನ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೇಳಿರಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ನಿಜ ಜೀವನದ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 1 (‘ವಿಜ್ಞಾನದ ಅದ್ಭುತ ಜಗತ್ತು’) ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೀಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: “...ಒಂದು ದೈತ್ಯ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಜಿಗ್ಸಾ ಪಜ಼ಲ್ (Jigsaw puzzle). ನಾವು ಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಅನ್ವೇಷಣೆಯು ಆ ಪಜ಼ಲ್‌ಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ತುಣುಕನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ, ನಾವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಜ್ಞಾನದ ತುಣುಕು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ”. ನಂತರ ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೀಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: “ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಸತ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಲ್ಲ. ಇದು ನಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಹಂತ-ಹಂತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಾಗಿದೆ.”

ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ:

- ಜಿಬಿಎಸ್ ಪಜ಼ಲ್‌ನ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ನೋಡಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ರೋಗದ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರುವ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಕೇಳಿ. ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಜಿಬಿಎಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ರಥ್ ಅವರ ಲೇಖನವನ್ನು ಬಳಸಿ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಅವರು ಏನು ಕಲಿಯಬಹುದು?
- ರೋಗದ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಾರಣಗಳು, ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳು, ರೋಗನಿರ್ಣಯ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದು. ರಥ್ ಅವರ ಲೇಖನದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಅಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು 5 ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ರೋಗದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ನೀಡಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗುಂಪು 1 ಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು, ಗುಂಪು 2 ಕ್ಕೆ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ). ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೂ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಸಮಯ ನೀಡಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿ. ಅಲ್ಲದೆ, ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರುವ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಹೇಳಿ.
- ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ಜಿಬಿಎಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಕಲಿತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಎಲ್ಲ ತುಣುಕುಗಳನ್ನೂ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ. ಅವರು ಇದನ್ನು ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದು. ತರಗತಿಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಜಿಬಿಎಸ್ ಕುರಿತಾದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅಥವಾ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉತ್ತರಿಸದೆ ಉಳಿದಿವೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತರಗಳು ಸಿಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಲು ರಥ್ ಅವರ ಲೇಖನವನ್ನು ಬಳಸಿ.
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ತಾವು ಏನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಯು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ಈ ವಿಷಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF–SE) 2023 ರಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ರೂಪಿಸಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ:

- CG–7: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಬೇರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C–7.1: "ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು."
- CG–9: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು, ಆಲೋಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 1: The Wonderful World of Science'. Science Textbook for Grade VI: 1-8. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=1-12.
2. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಐ ವಂಡರ್... ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್: ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇವರು ತೆಲಂಗಾಣದ ಕೂಡಲಿ ಇಂಟರ್‌ಜನರೇಶನಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ಸದಸ್ಯರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಜಿಬಿಎಸ್ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ನೀರು

'ಜಿಬಿಎಸ್ ಹೇಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ?' ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸತ್ಯಜಿತ್ ರಾಥ್ ಅವರು ಜಿಬಿಎಸ್ ಹರಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ – ಇವು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS) ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಜಿಬಿಎಸ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

- 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–25) ಅಧ್ಯಾಯ 18 ('ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು, ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ನೀರು') ಶುದ್ಧ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: "ದೀಪಕ್ ತನ್ನ ತಾಯಿಯೊಂದಿಗೆ ರಜಿಯಾ ಮೇಡಂ ಅವರ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿದ್ದ. ಆತನ ತಾಯಿ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು... ರಜಿಯಾ ಹೇಳಿದರು: 'ಪುಷ್ಪಾ, ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಪೈಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಿದೆ ಎಂದು ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಜನರು ಭೇದಿ ಮತ್ತು ವಾಂತಿಯಿಂದ ಅನಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದೆ ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿ. ನಿನ್ನೆ ತುಂಬಿದ ನೀರನ್ನು ಏಕೆ ಚೆಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಸ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಇಡು. ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕುದಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗು.' ಇದನ್ನು ಕೇಳಿ ದೀಪಕ್ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟ. ಆತ, 'ಇಂದಾದರೂ ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ನೀರು ತರಲು ನಾನು ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ನನಗೆ ನಿಜವಾದ ರಜಾದಿನ!' ಅಂದುಕೊಂಡ."
- 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 ('ಒಂದು ನದಿಯ ಕಥೆ') ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು (ನದಿ, ಕೆರೆ, ಮತ್ತು ಕೊಳ ಇತ್ಯಾದಿ) ಹೇಗೆ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ: "...ನದಿಯು ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳು, ಪಟ್ಟಣಗಳು ಮತ್ತು ನಗರಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀರು ಬದಲಾಯಿತು. ಜನರು ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಲು ಮುಂತಾದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿದರು. ಇವು ನೀರನ್ನು ಕೊಳಕು ಮಾಡಿತು. ನದಿಯ ನೀರು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ಕೆರೆಗಳ ನೀರು ಸಹ ಕೊಳಕಾಗಬಹುದು." ನಂತರ ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೀಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: "...ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ನಾವು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಇರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು."
- 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 ('ತ್ಯಾಜ್ಯನೀರಿನ ಕಥೆ') ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೀಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: "ಶುದ್ಧ ನೀರು ಮಾನವನ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ... ಒಂದು ಶತಕೋಟಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ... ಕಳಪೆ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲುಷಿತ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ... ಅಂತರ್ಜಲವು ಬಾವಿಗಳು, ಕೊಳವೆಬಾವಿಗಳು, ಬುಗ್ಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ನದಿಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಇದು ನೀರಿನಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲರಾ, ಟೈಫಾಯಿಡ್, ಪೋಲಿಯೊ, ಮೆನಿಂಜೈಟಿಸ್, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಭೇದಿ ಸೇರಿವೆ."
- 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 2 ('ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು: ಮಿತ್ರ ಮತ್ತು ಶತ್ರು') ನಲ್ಲಿ, ಮಕ್ಕಳು ಹೀಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: "ರೋಗಕಾರಕಗಳು ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಅಥವಾ ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಸೋಂಕಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಲೂ ಹರಡಬಹುದು. ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಆಹಾರ ಅಥವಾ ದೈಹಿಕ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಸೋಂಕಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹರಡಬಹುದಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ."

1. **ಸ್ಥಳೀಯ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು:** ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು (Surface water) ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ (Ground water) ಮೂಲಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ.

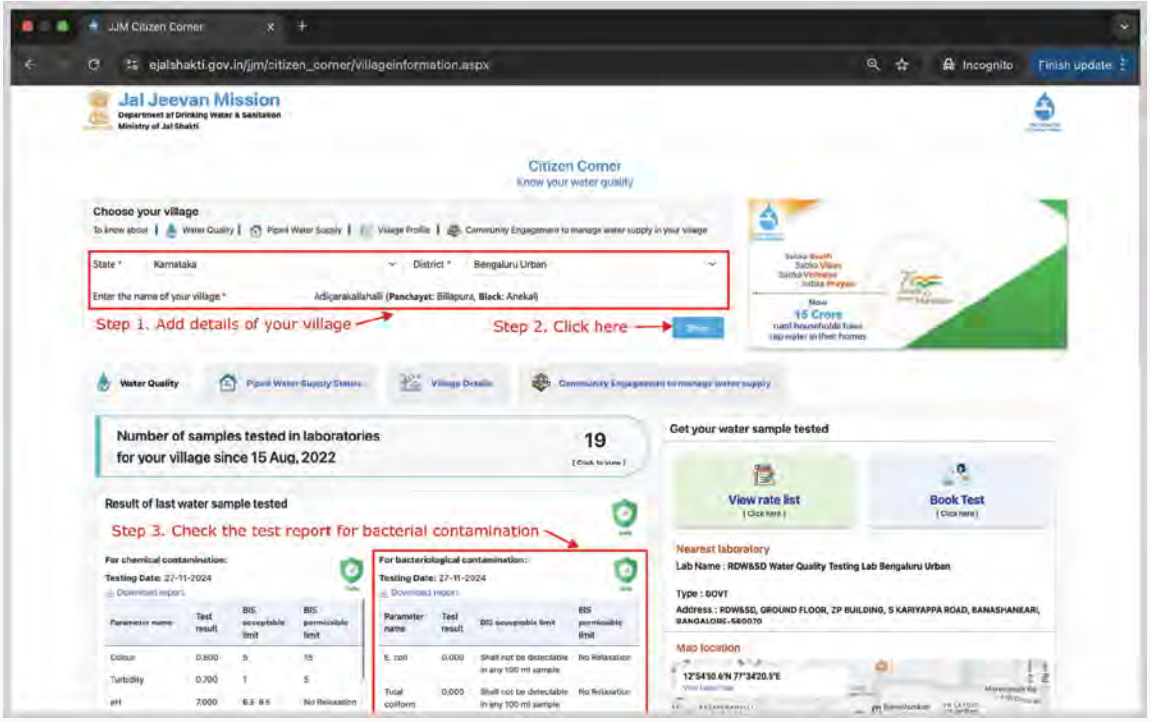
ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೂಲೆ

2. **ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಕಾರಣಗಳು:** ಅವರು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಸ್ಥಳೀಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದು ಸುರಕ್ಷಿತವೇ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ಈ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ಹೇಗೆ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಕುಡಿಯಲು ಅನರ್ಹವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅವರು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ಅವರ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಅವರು ನೋಡಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಕಸದ ಗುಂಡಿ (landfill) ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆಯೇ? ಮನೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ಕೊಳಚೆ ನೀರು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುವುದನ್ನು ಅವರು ಓದಿದ್ದಾರೆಯೇ (ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ), ಕೇಳಿದ್ದಾರೆಯೇ (ರೇಡಿಯೋ ಅಥವಾ ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸ್ನೇಹಿತರು, ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ನಡುವಿನ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ), ಅಥವಾ ನೋಡಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಸುರಿಯುವ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಅಥವಾ ಗಿರಣಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆಯೇ?
3. **ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು:** ತೊಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಕುಡಿಯಲು ಒಂದೇ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆಯೇ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ಅವರು ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳು ಅಥವಾ ನಲ್ಲಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅವರು ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕರ್‌ಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆಯೇ? ಅಥವಾ ಅವರು ಕೊಳ, ನದಿ ಅಥವಾ ಸಮುದಾಯ ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ತರುತ್ತಾರೆಯೇ? ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಅವರು, ಅವರ ಕುಟುಂಬಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಜನರು ಎದುರಿಸುವ ಸವಾಲುಗಳು ಯಾವುವು?
4. **ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ:** ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಕಲುಷಿತವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ? ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಅವರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ, ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು (ಪಂಚಾಯತ್ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ಅಥವಾ ಸರ್ಪಂಚ್ನಂತಹ) ಭೇಟಿ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಮಾತನಾಡಲು ನೀವು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನೀವು ಅವರಿಗೆ ಜಲ ಜೀವನ್ ಮಿಷನ್ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಅನ್ನು ಸಹ ತೋರಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ). ತಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳ ಪರೀಕ್ಷಾ ವರದಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಡೌನ್ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು ಅವರು ಈ ಸರ್ಕಾರಿ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ನೋಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಪರೀಕ್ಷಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ ಮತ್ತು ಈ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬರುವ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಏನು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.
5. **ರೋಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ:** ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಪುಣೆಯ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ (ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಮಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ವರದಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ.

- ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ಸೋಂಕುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸದ ಮಾಂಸ ಅಥವಾ ಡೈರಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿ. ಅಂತಹ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಲು ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.
- ಜಿಬಿಎಸ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ಸೋಂಕುಗಳು ಕಲುಷಿತ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿ. ಆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಲು ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಈ ಗುಂಪು ಸಹ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.
- ತಮ್ಮ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯ ಉಳಿದವರಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಒಂದೇ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ವರದಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಿಬಿಎಸ್ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿರಿ. ಈ ಎರಡು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ (ಆಹಾರ ಅಥವಾ ನೀರು) ಯಾವುದು ಈ ಪ್ರಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸಲು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಬಳಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ತಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪುರಾವೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ? ಹರಡುವಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣವನ್ನು ತಲುಪಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಇದು ಅವರ ಸ್ವಂತ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರವಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ.

6. **ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಮಗಳು:** ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಅದನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಯಾವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ? ಅದನ್ನು ಕುದಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ? ಅದನ್ನು ಸೋಸಲಾಗಿದೆಯೇ? ಕಲುಷಿತ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದ ಅನಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಇತರ ಮಕ್ಕಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಇತರ ಸರಳ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ?

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ತಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಶಾಲಾ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ರೋಗದಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವ ಸರಳ ಕ್ರಮಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳಿ. ತಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ಅವರು ಪೋಸ್ಟರ್, ಹಾಡು ಅಥವಾ ನಾಟಕವನ್ನು (ತರಗತಿಯ ಹೊರಗೆ ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ) ರಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮದೇ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 1. ಜಲ ಜೀವನ್ ಮಿಷನ್–ಸಿಟಿಜನ್ ಕಾರ್ನರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳ ಗ್ರಾಮ ಮಟ್ಟದ ಮಾಹಿತಿಯ ಸ್ಕ್ರೀನ್‌ಶಾಟ್. ಹಂತಗಳು: (1) “State”, “District”, “Enter the name of your village” ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ. (2) “Show” ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. (3) “For bacteriological contamination” ಪರೀಕ್ಷಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿ. URL: https://ejalshakti.gov.in/jjm/citizen_corner/villageinformation.aspx.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ಈ ವಿಷಯದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚರ್ಚೆಗಳು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ:

(ಎ) ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS):

- CG-1: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ಮತ್ತು ಅದರೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ಅವರಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-1.1: “ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು) ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ... ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವುದು.”
- CG-2: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ‘ವಸುಧೈವ ಕುಟುಂಬಕಂ’ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಹಿಂದಿನ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-2.1: “ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು (ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು, ಜಲಚಕ್ರ, ನದಿ ಹರಿವಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಋತುಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರ, ಆಹಾರ, ಮನೆಯ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾರಿಗೆ, ಸಂವಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್)."

- CG-3: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಭಿನ್ನ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಾಗೂ ತುರ್ತು) ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮತ್ತು ಇತರರ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-3.1: "ಮನುಷ್ಯರು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಸುರಕ್ಷತಾ ಅಗತ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು (ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ಆಹಾರ, ನೀರು, ಆಶ್ರಯ, ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು, ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು, ಮತ್ತು ಅಸುರಕ್ಷಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು) ವಿವರಿಸುವುದು" ಮತ್ತು (b) C-3.3: "ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯ ಕುರಿತು ಸರಳ ಲೇಬಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಘೋಷಣೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು/ನಡೆಸಲು ಪಾತ್ರಾಭಿನಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು."
- CG-4: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ಕಡೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: (a) C-4.3: "ತಮ್ಮ ತಕ್ಷಣದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು", (b) C-4.4: "ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು", ಮತ್ತು (c) C-4.7: "ನಮ್ಮ ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನ ನೀಡುವ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸಮಾಜವು ಸುಗಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಮೂಲಭೂತ ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ನಡವಳಿಕೆಯ ನಿಯಮಗಳು, ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು (ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ... ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುವುದು...)."

(ಬಿ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ:

- CG-5: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: (a) C-5.1: "ಮಾನವ ಜೀವನದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆ...) ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು", ಮತ್ತು (b) C-5.2: "ವಿಜ್ಞಾನ/ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜವು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸುದ್ದಿ ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು."
- CG-7: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಬೇರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: C-7.1: "ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು."

ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು:

ಜಿಬಿಎಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಮಗಳ ಸುತ್ತ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇರಬಹುದು. *ಐ ವಂಡರ್...*ನ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2020 ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಈ ಎರಡು ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು: (ಎ) ಸೋಮದತ್ತ ಕರಕ್ ಅವರ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳು' ಎಂಬ 8 ಪುಟಗಳ ಕಿರುಪುಸ್ತಕ. (ಬಿ) ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಅವರ 'ಸೋಂಕಿನ ಸರಣಿ' ಎಂಬ ಪೋಸ್ಟರ್.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 18: Too Much Water Too Little Water'. EVS Textbook for Grade IV: 146-157. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?deap1=18-27.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 13: A River's Tale'. EVS Textbook for Grade IV: 106- 112. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?deap1=13-27.
3. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 13: Wastewater Story'. Science Textbook for Grade VII: 156-166. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=13-13.
4. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Microorganisms: Friend and Foe'. Science Textbook for Grade VIII: 17-31. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=2-13.
5. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಐ ವಂಡರ್... ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಂ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕಾರರು. ಇವರು ಹೈದರಾಬಾದ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೆಲ್ಯುಲರ್ ಅಂಡ್ ಮಾಲಿಕ್ಯುಲರ್ ಬಯಾಲಜಿಯಿಂದ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರನ್ನು Vijeta.raghuram@apu.edu.in ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ

ಕಾರ್ಯನೀತಿ ಮತ್ತು ಆಚರಣೆಗಳ ಜೋಡಣೆ

ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್

ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವರ ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಶಾಲಾ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರ್ಯನೀತಿಗಳು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು?

ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023ರಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿಹೇಳಲಾಗಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ).

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ 'ಮಾಡುವುದರ' (doing) ಪಾತ್ರವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ದಮೋಹ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂಡದ ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ನಾನು, ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಹೇಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೂರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ:

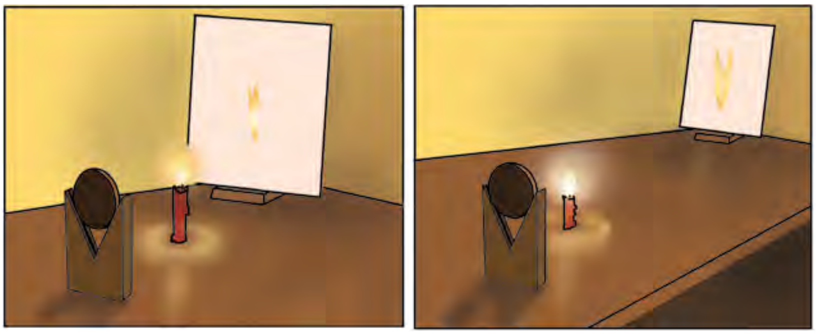
(ಎ) ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲೂ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಒಂದು ಸೆಷನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಕಾರ್ಯನೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ:

ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಎನ್‌ಸಿಎಫ್‌-ಎಸ್‌ಇ (2023) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ: "..ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ (systematic inquiry) ಮೂಲಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಅವಲೋಕನ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನದಂತಹ (inference) ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಷ್ಯ-ಆಧಾರಿತ ಚಿಂತನೆ, ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಆಚರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ." ಅಂತೆಯೇ, ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಂಬಂಧಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ, NCF-SE (2023) ಶಿಕ್ಷಕರು ಇದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳುತ್ತದೆ: "..ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಣೆಯ (scientific inquiry) ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಷಯದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಮತ್ತು ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ."

ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.ಯ ಫೋಕಸ್ ಗ್ರೂಪ್ - 2006 ರಚಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಪೊಸಿಷನ್ ಪೇಪರ್ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು: "..ಪರಿಚಿತ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬೇಕು. ಸರಳವಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಕೈಯಾರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತೂಕವನ್ನು ಎತ್ತುವ ಗಾಳಿಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸುವುದು) ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳಿಗೊಳಿಸಿದ ಆವೃತ್ತಿಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಾರದು. ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ, ಗೆಳೆಯರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚೆಗಳು, ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಸಂಘಟನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿರಬೇಕು..."

ಈ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳು ಗಾಂಧೀಜಿಯವರ ತಲೆ-ಹೃದಯ-ಕೈಗಳ ಚೌಕಟ್ಟು (head-heart-hands framework) ಮತ್ತು ಬ್ಲೂಮ್‌ನ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾನಮಿಯ ಕಾಗ್ನಿಟಿವ್-ಅಫೆಕ್ಟಿವ್-ಸೈಕೊಮೋಟಾರ್ ಕೌಶಲಗಳ ಚೌಕಟ್ಟು (ಕಾಗ್ನಿಟಿವ್ ಕೌಶಲಗಳು ತಲೆಗೆ, ಅಫೆಕ್ಟಿವ್ ಕೌಶಲಗಳು ಹೃದಯಕ್ಕೆ, ಮತ್ತು ಸೈಕೊಮೋಟಾರ್ ಕೌಶಲಗಳು ಕೈಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ) ಎರಡರಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.



ಚಿತ್ರ 1. 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 ('ಬೆಳಕು') ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

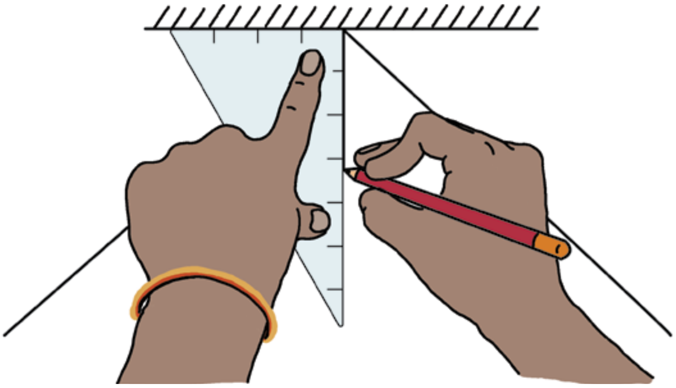
(ಬಿ) ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನಾವೇ ಸ್ವತಃ ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ, ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಬಳಸಲು ನಾವು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ್ದೆವು. ಅವರು 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 (‘ಬೆಳಕು’) ರಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರು, ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ).

ದರ್ಪಣ, ಪರದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

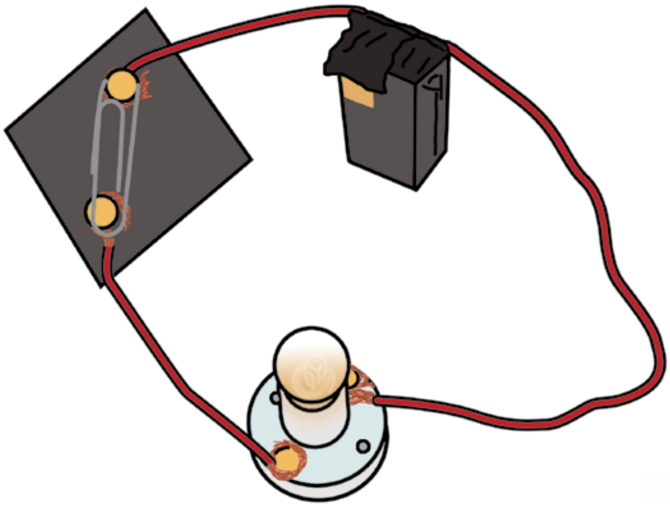
(ಸಿ) ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ಸಿದ್ಧ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಬದಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಯೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಸುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಚರ್ಚೆಯು ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ಮಾಡುವುದು’ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ, 6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಿಗಾಗಿ ಬಹು-ದರ್ಜೆಯ ತರಗತಿಗಳಾಗಿ (Multigrade classes) ಗುಂಪು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಯಾವ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಅವರ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗಬೇಕೆಂದೇನಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ನಾವು ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 2. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 (‘ಬೆಳಕು’) ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 (‘ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು’) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು, ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೀಯ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪು ಕೂಡ 6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಈಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು (Neutralisation reactions) ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಅವರ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಮುಖ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 3. 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 10 (‘ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು’) ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯು ಕೋವಿಡ್ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಮತ್ತು ಲಾಕ್‌ಡೌನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದರು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತು. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತೇನೆ. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 (‘ಬೆಳಕು’) ದೂರ ಮತ್ತು ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಮಕ್ಕಳು 2 ರಿಂದ 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು, ಅವರು ಮೊದಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕಲಿಸಬೇಕಾಯಿತು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಾದರೂ, ಅಕ್ಷರ ಜ್ಞಾನದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅವರು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸವಾಲುಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮೊಹಲ್ಲಾ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ 8–10 ಮಕ್ಕಳ ಗುಂಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ, ಚಟುವಟಿಕೆ–ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನವು ಸಹಾಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. , 2024–2025) 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ (‘ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು’) ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನೆಯ

ಚಿತ್ರ 4. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 (‘ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು’) ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಅಥವಾ ತೇಲುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬರೀ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಕ್ರಾಸ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ನಾವು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದೆವು. ಇದು ಅವರ ಕಲಿಕಾ ನಷ್ಟಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಅವರು ಏನನ್ನು

ಚಿತ್ರ 5. ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಒಂದು ಚಿತ್ರ.
ಕೃಪೆ: ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND.

ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಿದ್ದ ಅಂಶಗಳ ಹಿಂದಿನ ವಿವರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರು. ಶಾಲೆಗಳು ಪುನಃ ತೆರೆದ ನಂತರವೂ, ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನದ ನಷ್ಟಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತಲೇ ಇದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 10 ('ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ). ಇದನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು, ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದೆವು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ (ಕರಗುವಿಕೆ, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಂತಹ) ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು, ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಹ ಬೆಳೆಸಿತು.

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ನೋಡದೆ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ನೋಡುವುದು ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಶಾಲೆಗಳ ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳು 8, 9, ಅಥವಾ 10ನೇ ತರಗತಿಯ ನಂತರ ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಗುಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೂಡ, ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಿದರೆ, ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಗೌರವದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಗಾಂಧೀಜಿ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ: "ಕೇವಲ ಸಾಕ್ಷರತೆಯು ಶಿಕ್ಷಣವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾನು ಮಗುವಿನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕರಕುಶಲ ಕಲೆಯನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅವರು ತಮ್ಮ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕ್ಷಣದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇನೆ... ಇಂತಹ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ಆತ್ಮದ ಉನ್ನತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ನಾನು ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಲೆಯನ್ನು ಇಂದು ಮಾಡುವಂತೆ ಕೇವಲ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಲಿಸದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಮಗುವು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ 'ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ'ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು." ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 ('ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು') ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಒಂದು ಅನ್ವಯಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: "ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ (Electroplating) ಒಂದು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಇದನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಲೇಪಿಸಲು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಪಿಸಲಾದ ಲೋಹದ ಪದರವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಬಯಸಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ." ಇದು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅನೇಕ ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 4 ನೋಡಿ). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ತವರ (tin) ಮತ್ತು ಜಿಂಕ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಈ ಲೇಪನ ಏಕೆ ಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಜಿಂಕ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಾಡಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ನಂತರ ನಾವು ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ 'ಕಲಾಯಿ' ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆದೆವು. ಇಲ್ಲಿ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ತವರವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ತಾವು ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯದೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವರು ಈಗ ತವರವು ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ (oxidation) ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಾಲೆಗೆ ಹಾಜರಾಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪೋಷಕರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ಕೆಲವು ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಖಾಸಗಿ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಕಾರಣ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ನಂಬಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಾಗಲೆಲ್ಲಾ, ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಬದಲು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ (ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಕಟಾವು, ಸ್ಥಳೀಯ ಬೇಕರಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು) ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು

ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಪೋಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಡುವೆ ವಿಶ್ವಾಸದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ನಾವು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ? ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಪೋಷಕ-ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ, ಮಕ್ಕಳು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ್ದೆವು. ಈ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸರಳ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಟ್‌ಗಳು ಏಕೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್) ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ (ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು) ಉತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವರು ವಿವರಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ನಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪೂರೈಸಲು ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವರು ಶೇಂಗಾ ಬೀಜವನ್ನು (ಕಡಲೆಕಾಯಿ) ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಹೆಚ್ಚು ದುಬಾರಿ ನಟ್‌ಗಳಿಗೆ (ಬಾದಾಮಿಯಂತಹ) ಇದು ಏಕೆ ಉತ್ತಮ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪೋಷಕರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಪೋಷಕರು ಮೆಚ್ಚುಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಗ್ರಾಮ ಸಭೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಾತ್ರೆಗಳು ಅಥವಾ ಮೇಳಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಮತ್ತೊಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ 'ಜಾದೂ ನಹಿ, ವಿಗ್ಯಾನ್ ಹೈ' ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ತಮ್ಮ ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸತ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 5 ನೋಡಿ). ಅಂತಹ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೋಷಕರನ್ನು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವ ಬದಲು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಇದು ನಮ್ಮ ದಮೋಹ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅನೇಕ ನೀತಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲು' (learn by doing) ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಿಜ ಜೀವನಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವರ ತಾರ್ಕಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನೂ ಬಲಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಯಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವರ ತಾರ್ಕಿಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಬಹು-ದರ್ಜೆಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವರನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ನೆರವಾಗುವಂತಹ ಸೂಕ್ತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬಹುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳು ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು, ಕಲಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸರಿಹೊಂದುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜಗತ್ತನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ಮಿಥ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸತ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು, ಅವರ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನೀಡಲು, ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅಥವಾ ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಿಸುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪೋಷಕ-ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಭೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಾವು ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಪೋಷಕರಿಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲೆ ಪೋಷಕರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಅವರ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು: ಸಂದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿ, ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್‌ರವರಿಗೆ ಸಂಪಾದಕರು ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ (ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗ) ಮೂಲ: GPE/ದೀಪಾ ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ (Flickr.com). URL: https://www.flickr.com/photos/gpforeducation/8644430776. ಪರವಾನಗಿ: CC BY–NC–ND 2.0 Generic Deed.

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರೊಂದಿಗಿನ ಸಂದರ್ಶನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸಂದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್, ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ನಡೆಸಿದರು. ಅದನ್ನು DESCRIPT ಬಳಸಿ ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಅವರು ಲಿಪ್ಯಂತರ ಮಾಡಿದರು. ಲಿಪ್ಯಂತರವನ್ನು ರಾಜೇಶ್ ಉತ್ಸಾಹಿ ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಹಿಂದಿಯಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ಗೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿದರು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಲಿಪ್ಯಂತರವನ್ನು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಲೇಖನವನ್ನು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಅವರು ಸಂಪಾದಿಸಿ ಮತ್ತು ರಚಿಸಿದರು.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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 (2006). 'Position Paper National Focus Group on Teaching of Science'. URL: https://ncert.nic.in/pdf/focus-group/science.pdf.
3. Tandon, Shruti (2019). 'Gandhi's Educational Thoughts'. URL: https://www.mkgandhi.org/articles/Gandhis-educational-thoughts.php. Accessed on February 7, 2025.
4. Clark, Donald R. (1999). 'Bloom's Taxonomy of Learning Domains'. URL: http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html.
5. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 11: Light'. Science Textbook for Grade VII: 123-141. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=11-13.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
7. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 13: Light'. Science Textbook for Grade VIII: 165-180. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=13-13.
8. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 7: Experiments with Water'. EVS Textbook for Grade V: 60-66. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?eeap1=7-22.
9. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 10: Electric Current and its Effects'. Science Textbook for Grade VII: 109-122. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=10-13.
10. Gandhi, M. K (1969). 'The Selected Works of Mahatma Gandhi, Vol. 5: The Voice of Truth'. Navijan Publishing House. URL: https://www.mkgandhi.org/ebks/the-voice-of-truth.pdf.
11. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 11: Chemical Effects of Electric Current'. Science Textbook for Grade VIII: 138-149. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=11-13.

ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ದಮೋಹ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಜುಲೈ 2018 ರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಖಾರ್ಗೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಆಗಿ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಆದಿತ್ಯ ಅವರು ಕಳೆದ ಏಳು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿ, ಬುನಾದಿ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ನೆರವಾಗುವ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಸಾಗರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಹರಿ ಸಿಂಗ್ ಗೌರ್ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತ ಪದವಿ (B.Sc.–B.Ed.) ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.
ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ aditya.prakash@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಆರ್. ಮಂಜುನಾಥ್**

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ

ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್

ಸೂರ್ಯನು ಯಾವಾಗಲೂ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆಯೇ? ನಮ್ಮ ಅಕ್ಷಾಂಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ನಮ್ಮ ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ 24 ಗಂಟೆ ಏಕೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ (Stellarium) ಎಂಬ ಉಚಿತ ವರ್ಚುವಲ್ ಪ್ಲಾನೆಟೇರಿಯಂ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಅನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು?

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯು ಕಾಲ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕಿನ ಕುರಿತಾದ ನಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿವೆ. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಪ್ರಪಂಚ ಪರ್ಯಟನೆ ಮಾಡುವುದರ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಪೂರ್ವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ (EVS) ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಗಮನಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I ನೋಡಿ). ಆದರೆ ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ನಿಧಾನವಾಗಬಹುದು (ಒಂದು ವರ್ಷವರೆಗೆ ಆಗಬಹುದು) ಮತ್ತು ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರದೇ ಇರಬಹುದು. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮಾಡಿದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಓರೆ ಮತ್ತು ತಿರುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಎಲ್ಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸದೇ ಇರಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಇಂತಹ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು.

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವರ್ಚುವಲ್ ಪ್ಲಾನೆಟೇರಿಯಂ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳು ನೈಜ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಬಹುದು. 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 12 ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: "ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು, ಮೊಬೈಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸ್ಕೈ ಮ್ಯಾಪಿಂಗ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಇತರ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದು. 'ಸ್ಕೈ ಮ್ಯಾಪ್' (Sky Map) ಮೊಬೈಲ್‌ನಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತ. 'ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ' (Stellarium) ಮತ್ತೊಂದು ಇಂತಹ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್. ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆ." ಇದು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ ಒಂದು ಅನ್ವಯ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ). ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ (interactive)

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಕುರಿತು:

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು www.stellarium.org ನಿಂದ ಉಚಿತವಾಗಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವುದೇ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು (ಆಕಾಶಗುಚ್ಛಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗುಂಪುಗಳಂತಹ ಡೀಪ್–ಸ್ಕೈ ಕಾಯಗಳೂ ಸೇರಿ) ನೋಡಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಅವರು ವಸ್ತುವನ್ನು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಅಥವಾ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಬಹುದು (Zoom in/Zoom out), ವೀಕ್ಷಣಾ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು, ಸಮಯವನ್ನು ಮುಂದೆ ಅಥವಾ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸಬಹುದು, ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು, ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳಿಗೆ ಲೇಬಲ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಗಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಆನ್/ಆಫ್ ಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀವೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನ ಯೂಸರ್ ಗೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತು ನೋಡಲು ಈ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುವ ಸಾಧನವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಶಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II ನೋಡಿ). ನಾನು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೋಡಿದರೂ, ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅಧ್ಯಾಯ 10 ('ಗೋಡೆಗಳು ಕಥೆ ಹೇಳುತ್ತವೆ') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೀಗೆ ಕೇಳುತ್ತದೆ: "ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ಎಲ್ಲಿದೆ? ನೀವು ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಎಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ? ಎಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ? ನೀವು ನಿಂತಿರುವ ಜಾಗದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಏನು ಇದೆ? ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಏನು ಇದೆ? ಜೊತೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸ್ಥಳಗಳಿವೆ?" ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆಯೇ? ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲೇ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆಯೇ? ಈ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳು ವರ್ಷವಿಡೀ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಈ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಸಿ ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ (ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I ನೋಡಿ).

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೂರ್ಯನು ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಹೀಗೆ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ:

- ಮಾರ್ಚ್ 21 (± 1 ದಿನ): ಸೂರ್ಯ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ.
- ಮಾರ್ಚ್ 22 ರಿಂದ ಜೂನ್ 20: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.
- ಜೂನ್ 21 (± 1 ದಿನ): ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನ ತಲುಪುತ್ತದೆ.
- ಜೂನ್ 21 ರಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 21: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.
- ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 22 (± 1 ದಿನ): ಮತ್ತೆ ಸೂರ್ಯ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ.
- ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 23 ರಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 21: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 (± 1 ದಿನ): ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನ ತಲುಪುತ್ತದೆ.
- ಡಿಸೆಂಬರ್ 23 ರಿಂದ ಮಾರ್ಚ್ 20: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಪೂರ್ವದ ಮತ್ತೆ ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ:

(ಎ) ವರ್ಷದ ಬಹುತೇಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದ ಕ್ಷಿತಿಜದ (eastern horizon) ಯಾವುದಾದರೂ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಡೆ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ಹುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ, ನಿಖರವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲೇ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ.

(ಬಿ) ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಎರಡು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ. ಈ ದಿನಗಳನ್ನು 'ವಸಂತ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ' (Vernal Equinox; ಮಾರ್ಚ್ 21 ± 1) ಮತ್ತು 'ಶರತ್ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ' (Autumnal Equinox; ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 22 ± 1) ಎಂದು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. 'ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ' ಎಂದರೆ ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ದಿನ.

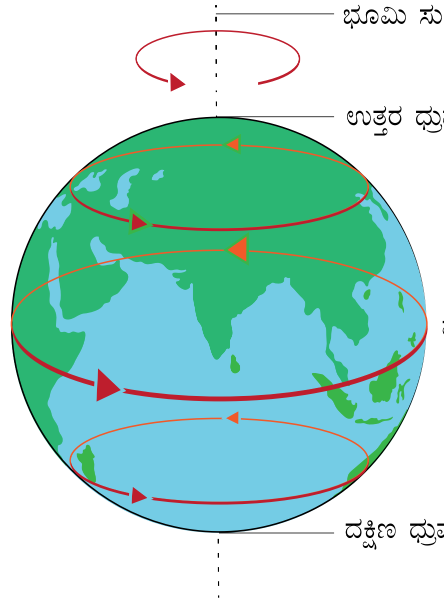
(ಸಿ) ಶತಮಾನಗಳ ಇತಿಹಾಸವಿರುವ ಭಾರತದ ಪಂಚಾಂಗವು ವರ್ಷವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತದೆ. ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಜೂನ್‌ವರೆಗಿನ ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ (ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ) ಸ್ಥಾನಗಳು ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತವೆ; ಈ ಅವಧಿಯನ್ನು 'ಉತ್ತರಾಯಣ' ('uttara': ಉತ್ತರ, 'ayana': ಪ್ರಯಾಣ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತವೆ; ಇದನ್ನು 'ದಕ್ಷಿಣಾಯಣ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

(ಎ) ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಇದು ಹೇಗೆ

ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ 'Location Window' ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆಯ 1–2 ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು (ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಿಂದ) ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

(ಬಿ) ಸೂರ್ಯ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೂಡ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆಯೇ? ಕೆಳಗಿನ control panelನಲ್ಲಿ fast forward ಮಾಡಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (ಸೂರ್ಯನಂತೆಯೇ) ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ). ಇದರರ್ಥ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಮೇಲಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅದು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರ (counterclockwise) ತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಇದನ್ನು 'ಪ್ರೋಗ್ರೇಡ್ ರೋಟೇಷನ್' ಎಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ).



ಚಿತ್ರ 1. ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಾವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (ಸೂರ್ಯನೂ ಸೇರಿದಂತೆ) ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ.
ಕೃಪೆ: 'ಅರ್ಥ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪೇಸ್ ಸೈನ್ಸ್–ಬಿಗ್ ಕಿಡ್ ಸೈನ್ಸ್'ನ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. URL: https://grade8science.com/1-3-1-how-is-earth-moving-in-our-solar-system/.

ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿ

ವರ್ಷದ ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸಮಯಗಳು ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿ ಅವಧಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ('ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಸಮಯ') ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: "ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಘಟನೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ನಂತರ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಆಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರತಿದಿನ ಬೆಳಗ್ಗೆ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ಸೂರ್ಯೋದಯದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸೂರ್ಯೋದಯದವರೆಗೆ ಇರುವ ಸಮಯವು 'ಒಂದು ದಿನ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು... ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತು (revolution) ಸುತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು 'ಒಂದು ವರ್ಷ' ಎಂದು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು." ಆದರೆ ವರ್ಷದ ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಅವರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಗಲು (ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ) ಅವಧಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಸಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ (ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II ನೋಡಿ).

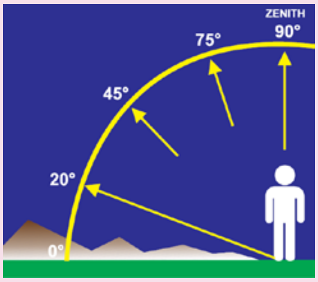
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ:

- ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ವರ್ಷವಿಡೀ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎರಡು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿ ಅವಧಿಗಳು ಬಹುತೇಕ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ: ಮಾರ್ಚ್ 21 ± 1 (ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ವಸಂತ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ; ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಶರತ್ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ) ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 22 ± 1 (ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಶರತ್ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ; ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ವಸಂತ ಋತುವಿನ ವಿಷುವತ್ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ).
- ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಜೂನ್‌ವರೆಗೆ (ಉತ್ತರಾಯಣ) ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ; ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ (ದಕ್ಷಿಣಾಯಣ) ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಅತಿ ಉದ್ದದ ದಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೂನ್ 21 ± 1 (ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ) ದಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿ ಡಿಸೆಂಬರ್–ಜೂನ್ ನಡುವೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಜೂನ್–ಡಿಸೆಂಬರ್ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಅತಿ ಉದ್ದದ ರಾತ್ರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಪ್ಲೆಲ್ಲಾರಿಯಂನಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ (Altitude) ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು:

'ಎತ್ತರ' ಎಂದರೆ ನಮ್ಮ ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ (horizon) ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ಮೇಲಿದೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅಳತೆ. ಪೂರ್ವ ಕ್ಷಿತಿಜದಿಂದ ಈಗಷ್ಟೇ ಉದಯಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಎತ್ತರ 0°. ಪಶ್ಚಿಮ ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಮಿಸುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಎತ್ತರವೂ 0°. ನಮ್ಮ ತಲೆಯ ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದು ('ಶಿರೋಬಿಂದು'/ Zenith Point) 90° ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಶಿರೋಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಎತ್ತರ 90° ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಒಂದು ಗಂಟೆ 60 ನಿಮಿಷ ಗಳಾಗಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ನಿಮಿಷ 60 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿರುವಂತೆ, 1 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕೋನಗಳನ್ನು 'ಮಿನಿಟ್' ಮತ್ತು 'ಸೆಕೆಂಡ್'ಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

1 ಮಿನಿಟ್ = 1 ಡಿಗ್ರಿಯ 1/60 ಭಾಗ; 1 ಸೆಕೆಂಡ್ = 1 ಮಿನಿಟ್‌ನ 1/60 ಭಾಗ. ಕೋನಗಳನ್ನು ದಶಮಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮಿನಿಟ್– ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ: 45.5° = 45 ಡಿಗ್ರಿ 30 ಮಿನಿಟ್ (45°30'). ಹಾಗೆಯೇ 60.73° = 60 ಡಿಗ್ರಿ 43 ಮಿನಿಟ್ 48 ಸೆಕೆಂಡ್ (60°43'48").



ಚಿತ್ರ 2. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಎತ್ತರವನ್ನು (altitude) ಅಳೆಯುವುದು.
ಕೃಪೆ: ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC.

ಬಾಕ್ಸ್ 3. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗಿನ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು:

(A) ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ:

- CG–1: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ(ಯು)] ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ–ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ಮತ್ತು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ: (ಎ) C–1.1: "*ತಮ್ಮ ತಕ್ಷಣದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ (... ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು...) ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವುದು*", ಮತ್ತು (ಬಿ) C–1.3: "*ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಸರಳ ಮಾದರಿಗಳ (ಋತು ಬದಲಾವಣೆ... ಚಂದ್ರನ ಹಂತಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆ...) ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಮತ್ತು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು*".

(B) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ:

- CG–2: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ(ಯು)] ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ: C–2.5: "*ಸರಳ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳು/ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು (ನಕ್ಷತ್ರಗಳು...) ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಯಾನ, ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ (... ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಸಂಕುಲ) ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು*".
- CG–6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ(ಯು)] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ವಿಕಸನದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತನಿಖೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ: C–6.2: "*ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು) ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ...)*".

ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 ± 1 (ಮಕರ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ) ದಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

- ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಜೂನ್‌ವರೆಗೆ ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ; ವರ್ಷದ ಅತಿ ಉದ್ದದ ದಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 ± 1 (ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ) ದಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿ ಡಿಸೆಂಬರ್–ಜೂನ್ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ; ಜೂನ್– ಡಿಸೆಂಬರ್ ನಡುವೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಅತಿ ಉದ್ದದ ರಾತ್ರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೂನ್ 21 ± 1 (ಮಕರ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ) ದಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.
- ಎರಡು ಗೋಳಾರ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ಋತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ದಕ್ಷಿಣಾಯಣವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲ, ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೂನ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಾಯಣ ಅಂತ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ

ಬೇಸಿಗೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲ ಇರುತ್ತದೆ.

- ಎರಡೂ ಭೌಗೋಳಿಕ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ 'ಧ್ರುವೀಯ ದಿನ' (Polar Day) ಆರು ತಿಂಗಳು (ನಿರಂತರ ಸೂರ್ಯ ಬೆಳಕು) ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ; ಅದರ ನಂತರ 'ಧ್ರುವೀಯ ರಾತ್ರಿ' (Polar Night) ಆರು ತಿಂಗಳು (ನಿರಂತರ ಕತ್ತಲೆ) ಇರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಇದ್ದಾಗ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ಇದ್ದಾಗ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಇರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ದೈನಂದಿನ ಅವಧಿ

ಭೂಮಿಯ ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ ಎಂದರೆ, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನದೇ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ 360° ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ. ಇದು ಯಾವಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಆಕಾಶವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆ ಆಕಾಶವಸ್ತು ಸೂರ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿರಬಹುದು. ಆ ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿಗೆ (reference point) ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಮೂಲ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆದು ಅದರ ಅವಧಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ('ಭೂಮಿಗೂ ಆಚೆಗೆ') ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: "ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನದೇ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ಭೂಮಿಗೆ ಸುಮಾರು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಇದನ್ನು 'ಒಂದು ದಿನ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ." ಇದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಸೂರ್ಯನ ಗೋಚರ ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಅವಧಿ ನಿಖರವಾಗಿ 24 ಗಂಟೆಗಳೇ? ನಾವು ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಇದೇ ಇರುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನ್ವೇಷಿಸಲಿ (ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III ನೋಡಿ). ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅದೇ 'ಎತ್ತರ'ದ (altitude) ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಳೆಯಬೇಕು (ಬಾಕ್ಸ್ 2 ನೋಡಿ).

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ:

- ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣಾ ಸ್ಥಳವು ಅದೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಲು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಸೌರ ದಿನ' (Solar Day) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸಗಳು ಸೂರ್ಯೋದಯ–ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಸೌರ ಸಮಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.
- ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣಾ ಸ್ಥಳವು ಅದೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಲು 23 ಗಂಟೆ 56 ನಿಮಿಷ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ತಾರಾ ದಿನ' (Sidereal Day) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ('Sidereal' ಎಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಎಂದು). ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾರಾ ಸಮಯವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು: ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ 360° ಪೂರೈಸಲು 365 ದಿನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸ್ವಲ್ಪ (ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ) ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮತ್ತೆ ನಿಖರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು, ಭೂಮಿಯು ಇನ್ನೂ 1/365 ಭಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿರುಗಬೇಕು. ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ಭೂಮಿಗೆ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ನಿಮಿಷ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೌರ ದಿನವು ತಾರಾ ದಿನಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡೇ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸಲು (simulate) ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಮಯ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 3 ನೋಡಿ). ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನಲ್ಲಿ ಅನುಕರಿಸಬಹುದಾದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿನ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗ. ನೀವು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನ ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಗೆ (interactive features) ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತರಾದಂತೆ, ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಇತರ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ನಿಮ್ಮದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ನಮ್ಮ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ನೈಜ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅಂತಹ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಬಹಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು
- ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅಂತಹ ಉಚಿತ ವರ್ಚುವಲ್ ಪ್ಲಾನೆಟೇರಿಯಂ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನಾ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ, ಈ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಚಲನೆಗಳು ವರ್ಷವಿಡೀ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಚಿತ್ರದ (ಸನ್‌ಡಯಲ್) ಮೂಲ: CarolinaP (pixabay.com). URL: https://www.needpix.com/photo/558618/sun-dial-tarragona-tourist-traditional-solar-ancient-watch-clock-day.. ಪರವಾನಗಿ: Public Domain.

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಮೊದಲು ಐ ವಂಡರ್… ನವೆಂಬರ್ 2015 ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಪುಟ 105–109) ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಯಿತು. ಮೂಲ ಕರಡನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/1246/. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಸಿ) ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಐದು ತರಗತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿವೆ: ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಕೆ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I: ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳು, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ, ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಹಗಲು–ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Beyond Earth'. Science Textbook for Grade VI: 231-252. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=12-12.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 10: Walls Tell Stories'. EVS Textbook for Grade V: 87-98. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?eeap1=10-22.
3. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 9: Motion and Time'. Science Textbook for Grade VII: 92-108. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=9-13.
4. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್ ಅವರು ಕೇರಳದ ತಿರುವನಂತಪುರಂನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (IIST) ನಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳ ಹೊರಗೆ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾರ್ಯೋನಿಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್ ಹೇಗೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಅವರು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯತವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಅಜಯ್ ವರ್ಮ ಅಲ್ಲೂರಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸೂರ್ಯನ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

ಆರನೇ ತರಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 12 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು (*'ಭೂಮಿಯಿಂದಾಚೆ'*) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.[1] ಹಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಆನಂದಿಸಬಹುದಾದರೂ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಮೂರ್ತವೆಂದು, ತಮಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗುವ ಸಂಗತಿಗಳು ಅಲ್ಲವೆಂದು, ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲವೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಅನಿಸಬಹುದು. ಅವರು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾದ ಕಾಯಗಳು, ಅವರು ತಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡುವ 3 ಆಯಾಮದ ಚಿತ್ರಗಳ ರೀತಿ ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಈ ಅಸಾಂಗತ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ತಮ್ಮ ವಾಸ್ತವಿಕ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಬಹುದು.

ತಮ್ಮ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವ ಯಾವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು?

ಹಲವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ದುಬಾರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಕಾಯಗಳ ಹಲವು ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಚಲನೆಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ. 'ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು' ಎಂಬ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಆರನೇ ತರಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 12 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ: *"ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ತುಂಬಾ ಹಿಂದೆ, ಇರುಳಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರ ನೆಚ್ಚಿನ ಮನರಂಜನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅವರು ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ವಸ್ತುಗಳು, ಅಥವಾ ಕತೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪಾತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಹಲವು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವರದೇ ಆದ ಕತೆಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಆಕಾರಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು".*[1] ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 'ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆ' ವಿಭಾಗವು ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೀಗಿದೆ: *"ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಜೊತೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಇರುವ ಕತೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಕತೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿ".*[1] ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕಲಿಯುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಹಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೂ ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡುತ್ತದೆ: *"ನಾವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸುಮ್ಮನೇ ಮೋಜಿಗಾಗಿಯೇ, ಅಥವಾ ಈ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಏನಾದರೂ ಪ್ರಯೋಜನ ಇದೆಯೇ?... ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಕೌಶಲವಾಗಿತ್ತು. ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉಗಮಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ, ಅಥವಾ ಕಾಂತೀಯ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆ, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅದು ಜನರಿಗೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಾವಿಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೆ, ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಈಗಲೂ ತುರ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ".*[1]

(ಎ) ಇರುಳಿನ ಆಕಾಶದ ವೀಕ್ಷಣೆ: ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, 'ಇರುಳಿನ ಆಕಾಶದ ವೀಕ್ಷಣೆ' ವಿಭಾಗವು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಎರಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ (ಚಟುವಟಿಕೆ 12.2 ಮತ್ತು 12.3) ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಎರಡೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಾಲಾ ಅವಧಿಯ ಆಚೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸವಾಲುಗಳು ಎದುರಾಗಬಹುದು:

- ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು: ಆರನೇ ತರಗತಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 12 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ಹೇಳುವಂತೆ: *"ನೀವು ದೊಡ್ಡ ನಗರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆಕಾಶವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ತುಂಬಾ ವಿರಳವಾಗಿರುವುದನ್ನು, ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾಣುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬೆಳಕಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಹೊಗೆ, ಮತ್ತು ಧೂಳು...*

ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಹಲವಾರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ, ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಮರಗಳಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಬಹುದು...''[1]

- ತಾವು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು: *"ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜಾಗಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ... ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಬೇಕು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು... ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ, ಆಕಾಶದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ತತ್ರಾಂಶಗಳನ್ನು, ಅಥವಾ ಇತರ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು"*.[1] ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಅಥವಾ ಅಂತಹ ತತ್ರಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸಹ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಬಳಸುವ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಬರುವವರೆಗೆ ವಯಸ್ಕರಿಂದ ಒಂದಿಷ್ಟು ಸಹಾಯ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

(ಬಿ) ಹಗಲಿನ ಆಕಾಶದ ವೀಕ್ಷಣೆ: ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ, ಮತ್ತು ಪೋಷಕರು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ನಕ್ಷತ್ರವಿದೆಯೇ? ಹೌದು ಇದೆ. ಅದುವೇ ಸೂರ್ಯ. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಜ್ವಲ್ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯವರು ತಮ್ಮ 'ಸ್ವಯಂ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಗಲಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ'[2] ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನೇ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಕುರಿತಾದ ಬಹುತೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸತ್ಯಸಂಗತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣ, ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೋಡುವುದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ರೆಟಿನಾಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದಾಗಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಹಾನಿಯ ಅಪಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುವುದು ಮುಖ್ಯ.[3] ಪ್ರಜ್ವಲ್ ಅವರ ಲೇಖನವು, ಸೂರ್ಯನ ಪಥವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾಂತ್ರಿಕ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ಪೀಠದ ಮೇಲಿರಿಸಿದ ಸೌರ ಚೆಂಡು ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು) ನಿರ್ಮಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ಹಂತ ಹಂತದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ದುಬಾರಿ ಸಾಧನಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ಪ್ರಜ್ವಲ್ ಅವರ ಲೇಖನದಲ್ಲಿನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನ ಗೋಚರ ಚಲನೆಯ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

'ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್ ಅವರು, ಕಾಲ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತಾದ ನಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ.[4] ನಾವು ಭೂಗೋಳದಾದ್ಯಂತ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು, ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಜೀವನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕಾಲಸೂಚಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲೆಂಡರುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಪಥವು ನಿರ್ವಹಿಸಿರುವ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪಾತ್ರದೆಡೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಬಹುದು. ಅದೇ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಪಥದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸತ್ಯಸಂಗತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಆನಂದ್ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಉಚಿತ ವರ್ಚುವಲ್ ಪ್ಲಾನೆಟೇರಿಯಂ ತಂತ್ರಾಂಶ ಆಗಿರುವ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘ ಅವಧಿಗಳವರೆಗೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಾದ್ಯಂತ ಹೇಗೆ ಅನ್ವೇಷಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಅವರು ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ.[4] ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಯಾವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಿಸಬಹುದು?

(ಎ) ಸೂರ್ಯನು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಈ ಪರಿಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿಖರ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕನ್ನು (ದಿಕ್ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ 90 ಡಿಗ್ರಿಗಳು) ಮತ್ತು ನಿಖರ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕನ್ನು (ದಿಕ್ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಎಡಗಡೆಗೆ 90 ಡಿಗ್ರಿಗಳು) ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪರಿಚಿತವಾದ ನಂತರ, ಒಂದು ವಾರದ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಹುಟ್ಟಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಊಹಿಸಬಲ್ಲರೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ತರ್ಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ತೆರೆದಿಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬಹುತೇಕ ಸರಿಯಿರಬಹುದು ಎನಿಸುವ ಊಹೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸಿ, ಆ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಾರದ ಪ್ರತಿ ದಿನ, ನಿಖರ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಮತ್ತು ನಿಖರ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸೂರ್ಯನು ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ?

- ಒಂದು ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಸೂರ್ಯನು ಹುಟ್ಟುವ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದಿಗಂತದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗೆ ಮರೆಯಾಗುವ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. (ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸೂರ್ಯನೆಡೆಗೆ ಕ್ಷಣ ಮಾತ್ರವೇ ನೋಡಿ, ನೇರವಾಗಿ ದಿಟ್ಟಿಸಬೇಡಿ.)
- ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಕೋನ ಮತ್ತು ನಿಖರ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಕೋನ ಮತ್ತು ನಿಖರ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಿ.

ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ನೀವು ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ವಾರದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ನಿಖರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವರು ಎದುರಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿ. ವಾರದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ತಮ್ಮ ವಿಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಚರ್ಚಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೋರ್ಡ್‌ನ, ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. **ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯ:** *ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವುದಾದರೆ, ಸೂರ್ಯನು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶದಾದ್ಯಂತ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು ಏಕೆ? ನಿಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ದಿಕ್ಕು ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದರ ಸ್ಥೂಲ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ದಿಕ್ಸೂಚಿ ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅದು ಎಷ್ಟು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿತ್ತು? ನೀವು ಅಂದಾಜಿಸಿದ ಕೋನದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬದಲಾಯಿತೇ? ಒಂದು ವಾರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಬದಲಾಯಿತೇ? ಸೂರ್ಯ ಉದಯಿಸುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನದ ಕುರಿತು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ನೀವು ಆ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸಬಹುದೇ?* ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡುವ ಊಹೆಗಳನ್ನು, ಸ್ಟೆಲ್ಲೇರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು.

(ಬಿ) ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಒಂದು ಹಗಲು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಅದರ ನಂತರ ಬರುವ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾವಧಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಈ ಪರಿಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಒಂದು ಇರುಳು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಮತ್ತು ಅದರ ನಂತರ ಬರುವ ಸೂರ್ಯೋದಯದ ನಡುವಿನ ಸಮಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪರಿಚಿತವಾದ ನಂತರ, ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಅವರು ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ಇಲ್ಲಿಯೂ, ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ತರ್ಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ತೆರೆದಿಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬಹುತೇಕ ಸರಿಯಿರಬಹುದು ಎನಿಸುವ ಊಹೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸಿ, ಆ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನಾದ್ಯಂತ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸಮಯಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ಥಳೀಯ ದಿನಪತ್ರಿಕೆ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸಮಯಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಮೂಲಕ ಹಿಂದಿನ ತಿಂಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಅವರು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಚರ್ಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. **ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯ:** *ನಾವು ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವನ್ನೇಕೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ? ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವು ನಮ್ಮ ವಾಸ್ತವಿಕ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ) ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆಯೇ? ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇಡೀ ವರ್ಷದಾದ್ಯಂತ ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದ ತಲಾ 12 ಗಂಟೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು? ಆಗ ನಮ್ಮ ಜೀವನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿದ್ದವು? ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದ್ದ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ*

ಸಮಯಗಳು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದವೇ? ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ನೀವು ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಆಗಬಹುದು ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡುವ ಊಹೆಗಳನ್ನು, ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು.

(C) ಒಂದು ಹಗಲು-ಇರುಳು ಚಕ್ರದ ಉದ್ದ ನಿಖರವಾಗಿ 24 ಗಂಟೆಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಹಗಲು–ಇರುಳು ಚಕ್ರವನ್ನು, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಈ ಪರಿಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ.

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾರ್ಗಗಳ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಿ:

(ಎ) ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು: ಇದನ್ನು ಮಾಡುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕವಾಗಿ (reference) ಆಯ್ದುಕೊಂಡು, ಈ ಕಾಯವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನದ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಸೂರ್ಯನು ನೇರವಾಗಿ ನಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸೂರ್ಯನು ಈ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದನ್ನು ನೋಡಲು ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕನಿಷ್ಠ ಸಮಯವನ್ನು ಹಗಲು–ಇರುಳು ಚಕ್ರ ಎನ್ನಬಹುದು.

(ಬಿ) ತಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು: ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ 12 ಗಂಟೆ ಆದಾಗಲೇ ಯಾವಾಗಲೂ ಮಧ್ಯಾಹ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಅವರ ಬಳಿ ಯಾವುದೇ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಅಥವಾ ವಾಚುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯಾಹ್ನವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಅವರು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯನು ಹಗಲಿನ ಹೊತ್ತು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಮಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವರು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ನೆರಳುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಂಗತಿಯ ಕುರಿತು ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸಿದರೆ, ಸ್ಯಾಂಡಾ ರಾಬರ್ಟ್ಸ್ ತಮ್ಮ 'The Science of Sunlight and Shadows' ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೊರಾಂಗಣ (ಚಟುವಟಿಕೆ 1: Shadow Tracing Over Time) ಮತ್ತು ಒಳಾಂಗಣ (ಚಟುವಟಿಕೆ 2: Shadow Tracing Indoors) ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ.[5] ಈ ಎರಡೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೆರಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬದಲು ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭ ಎನಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಎಂದರೆ ತಮ್ಮ ನೆರಳುಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಮಯ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿತುಕೊಂಡ ನಂತರ, ಅವರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇದು ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀವು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ಅವರ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಅಲೋಕ್ ಮಾಂಡವ್ಗಣೆ ಮತ್ತು ವಾರುಣಿ ಪಿ. ಅವರ 'ಮಧ್ಯಾಹ್ನವೆಂದರೆ ಯಾವ ಸಮಯ?' ಲೇಖನವನ್ನು ಕೂಡ ಅವರೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.[6]

ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ತನ್ನ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ, ಸತತ ಎರಡು ಶಾಲಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಾಹ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಬಹುದು. ತತ್ರಾಂಶಗಳ ಬಳಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅಲೋಕ್ ಮತ್ತು ವಾರುಣಿಯವರ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿರುವ ಮೊದಲೆರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ನಂತರ, ಅವರು

ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ನಿಖರ ಸಮಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು 'ಝೀರೋ ಶ್ಯಾಡೋ ಡೇ' (ಝೆಡ್‌ಎಸ್‌ಡಿ) ತತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. **ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯ:** *ನಮ್ಮ ಹಗಲು-ಇರುಳು ಚಕ್ರದ ಉದ್ದವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಏಕೆ? ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವು ನಮ್ಮ ವಾಸ್ತವಿಕ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ) ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆಯೇ? ನಮ್ಮ ಹಗಲು-ಇರುಳು ಚಕ್ರವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ನೀವು ನಿಮ್ಮ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆದು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಸಮಯವು ಝೆಡ್‌ಎಸ್‌ಡಿ ತತ್ರಾಂಶದಲ್ಲಿನ ನಿಖರ ಸಮಯದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಯಿತೇ? ಮಧ್ಯಾಹ್ನವನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಅಂತರದ ಮಧ್ಯದ ಹೊತ್ತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನೀವು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಅದು ಎಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು? ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾರ್ಗಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದೇ? ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಸೂರ್ಯನು ಹಗಲಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಇರುಳಿನ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?* ಕೊನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡುವ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ವಾಸ್ತವಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಿಖರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು, ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದಿನದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಎಷ್ಟು ಕಷ್ಟ ಎಂಬುದನ್ನು, ಅಥವಾ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ಇರುಳಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರೇ ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚ್ 1, 2025ರಂದು ಹಗಲಿನ ಉದ್ದ 11 ಗಂಟೆಗಳು 53 ನಿಮಿಷಗಳು ಮತ್ತು 3 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾರ್ಚ್ 31, 2025ರಂದು 12 ಗಂಟೆಗಳು 14 ನಿಮಿಷಗಳು ಮತ್ತು 31 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ತಲುಪಿತು.[7] ತಮ್ಮ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರಗೊಳಿಸಲು ತಾವು ಏನು ಮಾಡಿದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಂತೆ ಗಮನಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರು ತರಗತಿಗೆ ಮರಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಸಮಯವನ್ನು ಅಷ್ಟೊಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ತಿಳಿಯಲು ಬಯಸಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಗಲು-ಇರುಳು ಚಕ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು, ಆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಹಲವಾರು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಸೆಯಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಸೇರಿದ್ದು, ಅವು ಆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗಷ್ಟೇ ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದಾದರೆ, 'ನಮಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಮಯದ ಅಳತೆಯಾಗಿಯಷ್ಟೇ ಹಗಲಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಪ್ರಸ್ತುತವೇ?' ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೇಳಬಹುದು. ಇದು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ ಕೃತಕ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಕ ನಾವು ಹಗಲುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಅವರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ಈ ಚರ್ಚೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅಮೋಲ್ ಆನಂದರಾವ್ ಕಾಟೆಯವರ 'ಇರುಳು ಇರಲಿ' ಲೇಖನ ಉಪಯಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಈ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023 ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವ ಈ ಎರಡು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಲ್ಲವು:

- CG – 2: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.
- CG – 6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವು ವಿಕಾಸವಾದ ವಿಧಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.[8]

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Beyond Earth'. Science Textbook for Class VI: 231-252. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=12-12.

2. Shastri, Prajval (2023). 'Daytime Astronomy with Self-constructed Equipment'. i wonder... (10). pp. 4-16. ISSN 2582-1636. URL: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5727/.

3. Vigyan Prasar, Bharat Gyan Vigyan Samiti, and Navnirmiti Learning Foundation (2012). 'Suraj Zameen Par Experiment 13: Safe Viewing'. Beacontelevision, Youtube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=-Xdy5TOi2E4.

4. Narayanan, Anand (2025). 'Exploring the Sun's path using Stellarium'. i wonder.... ISSN 2582-1636.

5. Roberts, Sandy (2022). 'The Science Of Sunlight And Shadows'. Science Friday. URL: https://www.sciencefriday.com/educational-resources/sunlight-and-shadows/. Accessed on Apr 2, 2025.

6. Mandavgane, Alok and P, Varuni (2021). 'When is noon?'. i wonder.... pp. 45-46. ISSN 2582-1636. URL: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/3399/.

7. Time and Date AS (1995-2025). 'Bangalore (South), Karnataka, India — Sunrise, Sunset, and Daylength, March 2025'. URL: https://www.timeanddate.com/sun/@12022490?month=3. Accessed on April 10, 2025.

8. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.

ಕೊಡುಗೆ:

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ. ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

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

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ ಬಳಕೆ

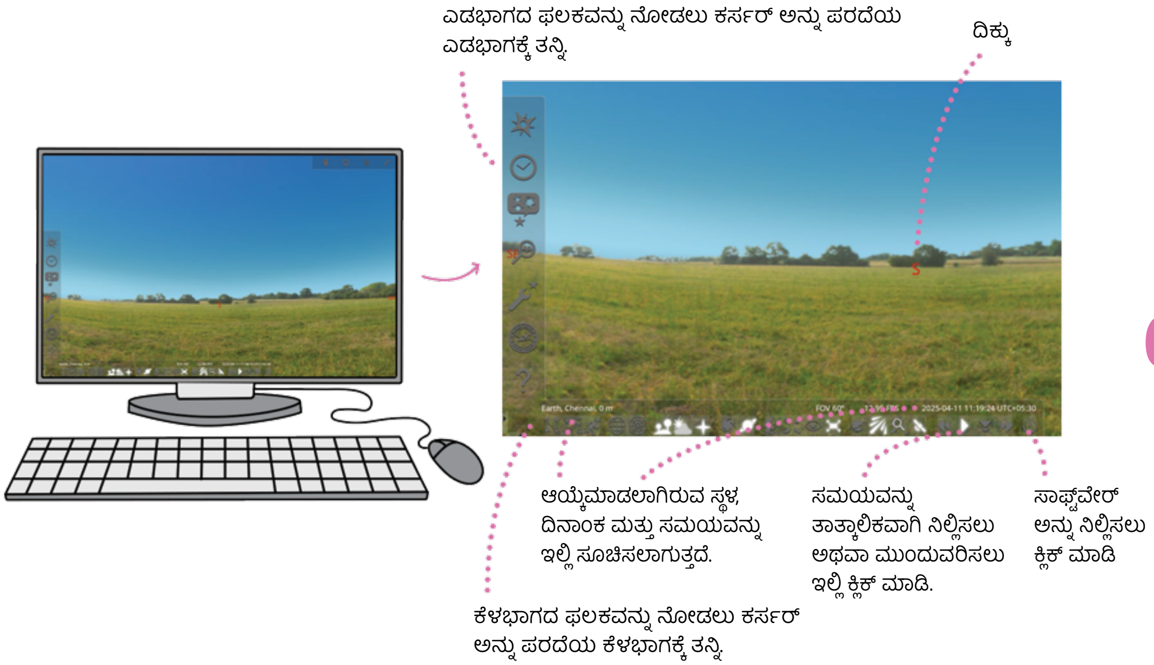
ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವೆಬ್ ಬ್ರೌಸರ್ ಮೂಲಕ ಆನ್‌ಲೈನ್ ನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಲ್ಲಿ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಇನ್‌ಸ್ಟಾಲ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಹಂತಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು.

ಹಂತ 1: ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಇನ್‌ಸ್ಟಾಲ್ ಮಾಡಿ

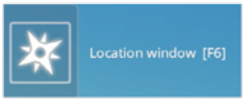
ನಿಮ್ಮ ವೆಬ್ ಬ್ರೌಸರ್‌ನಲ್ಲಿ www.stellarium.org ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಪುಟದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಆಪರೇಟಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಂನ ಹೆಸರಿನ ಲಿಂಕ್ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. ಆಗ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಆಗಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ತತ್ರಾಂಶದ ಐಕಾನ್‌ನ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ತೆರೆಯಿರಿ.

ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ ಅನ್ನು ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಳಸಲು ಇಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಆಪರೇಟಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಂ ಅನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.

ಹಂತ 2: ಆರಂಭಿಕ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಐಕಾನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಎಡಭಾಗದ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದ ಫಲಕಗಳಲ್ಲಿನ ಐಕಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಕರ್ಸರ್ ಬಳಸಿ.



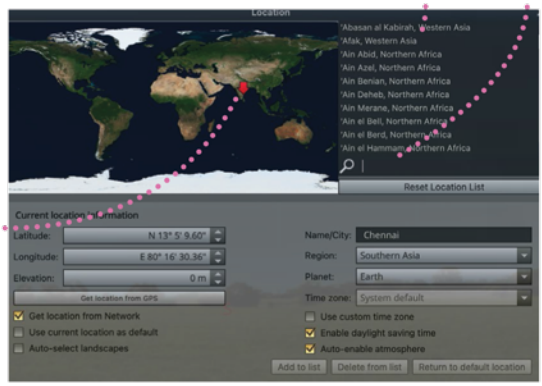
ಹಂತ 3: ಎಡ ಫಲಕದಲ್ಲಿರುವ 'Location window' ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿಧಾನ 1 ಅಥವಾ ವಿಧಾನ 2 ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.



ಎಡಭಾಗದ ಫಲಕದಲ್ಲಿನ ಐಕಾನ್

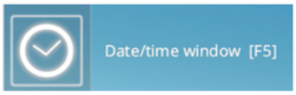
ವಿಧಾನ 1: ಹಂತ 1
ನಿಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ.

ವಿಧಾನ 1: ಹಂತ 2
ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.

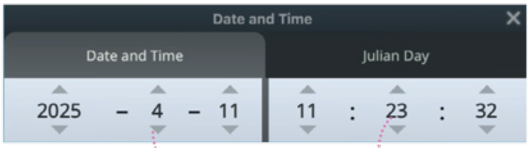


ವಿಧಾನ 2:
ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.

ಹಂತ 4: ಎಡ ಫಲಕದಲ್ಲಿರುವ 'Date/time window' ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀವು ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.



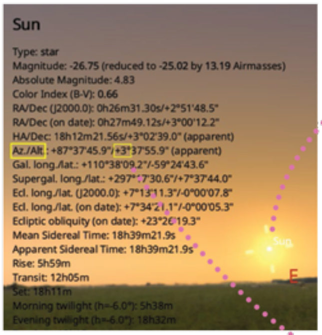
ಎಡಭಾಗದ ಫಲಕದಲ್ಲಿನ ಐಕಾನ್



ಬಾಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ.

ಹಂತ 5: ನೀವೀಗ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಎತ್ತರ (altitude), ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ನೋಡಿದಂತೆ).

ಮುಖ್ಯ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಸೂರ್ಯ



ಹಂತ 1: ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಕಾಯದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ.

ಹಂತ 2: ಎತ್ತರವನ್ನು ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನ ವೆಬ್ ಆವೃತ್ತಿ:

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ವೆಬ್ ಆವೃತ್ತಿಯ
ಆರಂಭಿಕ ಪರದೆಯು ಹೀಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ
ಮಾಡಲು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ

ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ
ಮಾಡಲು, ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು
ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಅಥವಾ
ಮುಂದುವರಿಸಲು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ

ನಿಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಇನ್‌ಸ್ಟಾಲ್ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಉತ್ತಮ ಅಂತರ್ಜಾಲ ಸಂಪರ್ಕ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ, ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ನೇರವಾಗಿ https://stellarium-web.org/ ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಪರದೆಯು ಕೊಂಚ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸರಳವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ:

- ಸ್ಥಳ, ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವ ಐಕಾನ್‌ಗಳು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ಸಮಯವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಐಕಾನ್, ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ವಿಂಡೋದ ಒಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ನೀವು ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಾಹಿತಿಯು ಪರದೆಯ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ಜಾಲತಾಣವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಅಗಲವಾದ ಪರದೆಯು ಉತ್ತಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್. ಇವರು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕಾರರಾಗಿದ್ದು, ಹೈದರಾಬಾದ್‌ನ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೆಲ್ಯುಲರ್ ಅಂಡ್ ಮಾಲಿಕ್ಯುಲರ್ ಬಯಾಲಜಿಯಿಂದ (ಸಿಸಿಎಂಬಿ) ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಳಾಸ: vijeta.raghuram@apu.edu.in.

ವಿದ್ಯಾ ಕಮಲೇಶ್. ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I:
ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ

ಬೇಕಾದವುಗಳು:

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ

ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪೆನ್

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

1. ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನಲ್ಲಿ, ಎಡಗಡೆಯ ಪ್ಯಾನಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 'Location Window' ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. ಸರ್ಚ್ ಐಕಾನ್ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣ ಅಥವಾ ನಗರದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಟೈಪ್ ಮಾಡಿ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆಯು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಮಯದ ಆಕಾಶವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ 'Location Window'ವನ್ನು ಕ್ಲೋಸ್ ಮಾಡಿ.
2. ನೀವು ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅಭಿಮುಖಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆಯನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ ಡ್ರ್ಯಾಗ್ ಮಾಡಿ (ಪರದೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 'E' ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ).
3. ಎಡಗಡೆಯ ಪ್ಯಾನಲ್‌ಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಮತ್ತು 'Date/Time Window' ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಮಾರ್ಚ್ 1ಕ್ಕೆ ಸೆಟ್ ಮಾಡಿ (ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ). (ಸೂರ್ಯೋದಯ ಆದಂತೆಯೇ) ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ತುಸು ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಸಮಯವನ್ನು ಸೆಟ್ ಮಾಡಿ. ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. (ಸೂರ್ಯ ಸರಿಯಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿದ್ದಾನೆಯೇ?).
4. ಮಾರ್ಚ್ 1ನೇ ದಿನದಿಂದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಒಂದೊಂದೇ ದಿನದಂತೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಮಾರ್ಚ್ 1ರವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಮಾರ್ಚ್ 2, 3, ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ). ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ತುಸು ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಕೆಲವು ದಿನಾಂಕಗಳ ನಂತರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ವರ್ಷದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
5. ಈಗ ನೀವು ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅಭಿಮುಖಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆಯನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ ಡ್ರ್ಯಾಗ್ ಮಾಡಿ (ಪರದೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 'W' ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ).
6. ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ತುಸು ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ (ಇನ್ನೇನು ಮುಳುಗುವಂತೆ) ಸಮಯವನ್ನು ಸೆಟ್ ಮಾಡಿ. ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
7. ಮಾರ್ಚ್ 1ನೇ ದಿನದಿಂದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಒಂದೊಂದೇ ದಿನದಂತೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಮಾರ್ಚ್ 1ರವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಮಾರ್ಚ್ 2, 3, ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ). ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ತುಸು ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಕೆಲವು ದಿನಾಂಕಗಳ ನಂತರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ವರ್ಷದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
8. 'Location Window' ಬಳಸಿ ನಿಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆಯ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಂತ 2–7 ಅನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ:
   ಎ) ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ
   ಬಿ) ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ
   ಸಿ) ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ

ಗಮನಿಸಿ ಹಾಗೂ ದಾಖಲಿಸಿ:

ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ, ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಯೋಚಿಸಿ ಹಾಗೂ ಚರ್ಚಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ 1: ನೀವು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ವರ್ಷದ ವಿವಿಧ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಾನವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 2: ನೀವು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ವರ್ಷದ ವಿವಿಧ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 3: ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. (ಎ) ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ (ಬಿ) ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು (ಸಿ) ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಇದೇ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಇರುತ್ತದೆಯೇ? ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 4: ನೀವು ಒಂದು ಧ್ರುವದಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ (ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ) ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ವರ್ಷದಾದ್ಯಂತ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಒಂದು ವೇಳೆ ಬದಲಾದರೆ, ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೇ?

	ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳ	ಸ್ಥಳ 2
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಪೂರ್ವದ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ಪಶ್ಚಿಮದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಪಶ್ಚಿಮದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನ ಸೂರ್ಯನು ಪಶ್ಚಿಮದ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		
ವರ್ಷದ ಯಾವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಪಶ್ಚಿಮದ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಾನೆ?		

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್. ಕೇರಳದ ತಿರುವನಂತಪುರದ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಅಜಯ್ ವರ್ಮ ವಲ್ಲೂರಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ

ಬೇಕಾದವುಗಳು:

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ

ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪೆನ್

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

1. ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸ್ಥಳ, ವೀಕ್ಷಣೆಯ ದಿಕ್ಕು, ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಸೆಟ್ ಮಾಡಲು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ Iನ್ನು ನೋಡಿ.
2. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ:
   - ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳ (ಉದಾಹರಣೆ: ಚೆನ್ನೈ, ಭಾರತ).
   - ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳ (ಉದಾಹರಣೆ: ಶ್ರೀನಗರ, ಭಾರತ).
   - ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ (ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ 90 ಡಿಗ್ರಿ ಉತ್ತರಕ್ಕಿರುವ ಅಕ್ಷಾಂಶ).
   - ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳ (ಉದಾಹರಣೆ: ಜಕಾರ್ತ, ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾ).
   - ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳ (ಉದಾಹರಣೆ: ಸಿಡ್ನಿ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ).
   - ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ (ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ 90 ಡಿಗ್ರಿ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕಿರುವ ಅಕ್ಷಾಂಶ).
3. ನೀವು ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ. ಜನವರಿಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಒಂದೊಂದೇ ತಿಂಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತಿಂಗಳನ್ನು ಫೆಬ್ರವರಿ, ಮಾರ್ಚ್ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನಾಂಕದಂದು ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
4. ವೀಕ್ಷಣೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ. ಜನವರಿಯಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ, ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಗಮನಿಸಿ ಹಾಗೂ ದಾಖಲಿಸಿ:

ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ, ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಚರ್ಚಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ 1. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಉದ್ದ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 2. ವರ್ಷದಾದ್ಯಂತ ಹಗಲು (ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ) ಉದ್ದ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 3. ಉತ್ತರಾಯಣ (ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಜೂನ್) ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾಯನ (ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್) ಎಂಬ ವರ್ಷದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 4. ವಿವಿಧ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 5. ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ದೀರ್ಘತೆಯು ಇತರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ? ನೀವು ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ವಾಸಿಸಲು ಬಯಸುವಿರಾ?

ಐ ವಂಡರ್... ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್. ಕೇರಳದ ತಿರುವನಂತಪುರದ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಅಜಯ್ ವರ್ಮ ವಲ್ಲೂರಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ದಿನಾಂಕ:

ಸ್ಥಳ

ಜನವರಿ				
ಫೆಬ್ರವರಿ				
ಮಾರ್ಚ್				
ಏಪ್ರಿಲ್				
ಮೇ				
ಜೂನ್				
ಜುಲೈ				
ಆಗಸ್ಟ್				
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್				
ಅಕ್ಟೋಬರ್				
ನವೆಂಬರ್				
ಡಿಸೆಂಬರ್				

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಹಗಲು-ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಿರುವುದು:

ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂ

ಹಾಳೆ ಮತ್ತು ಪೆನ್ನು

ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಿರುವುದು:

1. ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರಿಯಂನಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸ್ಥಳ, ನೋಟದ ದಿಕ್ಕು, ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I** ನೋಡಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ (ಅದು ನೀವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿರಬಹುದು, ನೀವು ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ಬಯಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ ನಿಮಗೆ ಕುತೂಹಲವಿರುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿರಬಹುದು).
3. ಕೆಳಭಾಗದ ಫಲಕದಲ್ಲಿನ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಮಯವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಡಿ.
4. ಸೂರ್ಯನ ದೈಇನಂದಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದಿನಾಂಕದ ಒಂದು ಸಮಯವನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 10:00) ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.
5. ಪರದೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಸೂರ್ಯನ ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. ಸೂರ್ಯನ ಎತ್ತರವನ್ನು (altitude) 'Az./Alt' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ಷಿತಿಜಾಂಶ (azimuth– ಇದು ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವಲ್ಲ) ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಎತ್ತರ (ಇದು ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣ). ಎತ್ತರವನ್ನು 'ಡಿಗ್ರಿಗಳು: ಆರ್ಕ್‌ಮಿನಿಟ್‌ಗಳು: ಆರ್ಕ್‌ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು' ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಡಿಗ್ರಿ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
6. ಸಮಯವನ್ನು ಗಂಟೆಗಳ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ಎತ್ತರವು ಹಂತ 5ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾದ ಬೆಲೆಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 10 ಡಿಗ್ರಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ), ಸಮಯವನ್ನು ನಿಮಿಷಗಳ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ. ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
7. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ದೈನಂದಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯ ನಿಮ್ಮಿಷ್ಟದ ಸಮಯವನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರಾತ್ರಿ 10:00) ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.
8. ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಯಾವುದಾದರೂ ನಕ್ಷತ್ರದ ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ, ನೀವು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಹಂತ 6 ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದಂತೆ ಸಮಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ನಕ್ಷತ್ರವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
9. ನಿಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೂರನೇ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಹಂತ 7 ಮತ್ತು 8 ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

ಚರ್ಚಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ 1. ಹಂತ 5 ಹಾಗೂ 6ರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಂಡಿರಿ. ಹಂತ 7 ಹಾಗೂ 8ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಂಡಿರಿ. ಇವೆರೆಡೂ ಒಂದೇ ಆಗಿವೆಯೇ? ಇಲ್ಲವೆಂದರೆ, ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಏಕೆ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು?

ಪ್ರಶ್ನೆ 2. ನಾವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕವಾಗಿ (reference) ಬಳಸಿದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹಗಲು-ರಾತ್ರಿ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ? ನಾವು ಬೇರೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ, ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳ

	ನಕ್ಷತ್ರ 1 (ಸೂರ್ಯ)	ನಕ್ಷತ್ರ 2	ನಕ್ಷತ್ರ 3
ನಕ್ಷತ್ರದ ಹೆಸರು			
ಆರಂಭದ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯ			
ನಕ್ಷತ್ರದ ಎತ್ತರ (ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ)			
ನಕ್ಷತ್ರವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯ			
ನಕ್ಷತ್ರವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ (ಗಂಟೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ)			

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:
ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್. ಕೇರಳದ ತಿರುವನಂತಪುರದ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.
ಅನುವಾದ: **ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್**

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಪರಿಚಯ

ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್

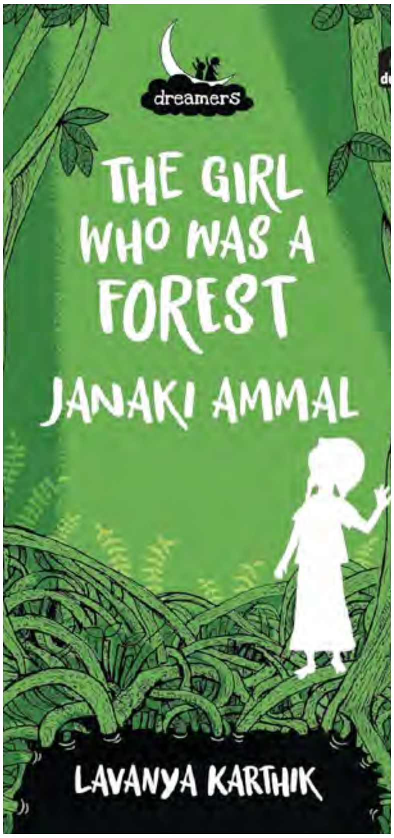
ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಕನಸು ಕಂಡ ಮಗುವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸುವ ಪುಸ್ತಕವು, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮನ್ನು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಲ್ಲದೇ? ಈ ಪುಸ್ತಕವು ತಾವೂ ಅಂತಹ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದೇ?

ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು (NCERT, 2024–2025) ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳ ಕಿರು ಪರಿಚಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು. ಆರನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ: “ಇವರು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರು ಭಾರತದ ಸಮೃದ್ಧ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದರು.” ಇವರು ‘ಸೈಲೆಂಟ್ ವ್ಯಾಲಿ ಉಳಿಸಿ’ ಚಳವಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ (Botanical Survey of India) ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ, ಇವರು ಭಾರತದ ಸಸ್ಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಆದರೆ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಹೇಗಿದ್ದರು? ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಅವರ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಕೆಲಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಆರಂಭಿಕ ಅನುಭವಗಳು ಯಾವುವು? ಲೇಖಕಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಕಾರರಾದ ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ ಅವರು ‘ದ ಗರ್ಲ್ ಹೂ ವಾಸ್ ಎ ಫಾರೆಸ್ಟ್: ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್’ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಾಲ್ಯದ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಅವರ ಕನಸುಗಳ ಮೂಲಕ ಎಳೆಯ ಓದುಗರಿಗೆ ಅವರನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗ ಮತ್ತು ಜಾತಿಯ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿ ನಿಂತು, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬದುಕು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ತೋರಿದ ಛಲ ಮತ್ತು ದೃಢಸಂಕಲ್ಪವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅವರ ಜೀವನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರ ತಂದೆಯ ಬೆಂಬಲ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ ಇದು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಲೇಖಕಿಯೊಂದಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ 1. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು 6–9 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗಾಗಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಗುಂಪನ್ನೇ ಏಕೆ ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿರಿ? ಈ ನಿರ್ಧಾರವು ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಿದೆ?

ಲಾವಣ್ಯ: ಈ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಓದಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 1. 'ದ ಗರ್ಲ್ ಹು ವಾಸ್ ಎ ಫಾರೆಸ್ಟ್: ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್'. ಇದನ್ನು ಡಕ್‌ಬಿಲ್ ಬುಕ್ಸ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು, ಇದರ ಬೆಲೆ ₹135. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಮೆಜಾನ್ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. (URL: https://www.amazon.in/Girl-Who-Was-Forest-Dreamers/dp/0143451537).

ಅವರು ಹೊಸ ಆಲೋಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಕ್ಷರಗಳು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಸ್ನೇಹಿತರ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆತಂಕ, ಒಂಟಿತನ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಅನುಭವಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಸಮಯವಿದು.[1]

ನಾನು ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದ ಜನರ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ಬಯಸಿದ್ದೆ. ಅಂತಹ ಜನರು ಇಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿಷಯಗಳು ಎಳೆಯ ಓದುಗರಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಕಥೆಯಂತೆ ಅನಿಸಬೇಕೆಂದು ನಾನು ಬಯಸಿದ್ದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳು ಬೆಳೆದವರ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನ ಹರಿಸುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ಅಷ್ಟು ಹತ್ತಿರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಗುವಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ದೊಡ್ಡವರೂ ಬಹಳ ಶಕ್ತಿವಂತರು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಸಾಧಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳು ಇತರ ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಓದುವ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. 'ಡ್ರೀಮರ್ಸ್' ಸರಣಿಯು ಅದನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಸರಣಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುಸ್ತಕವೂ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬಾಲ್ಯದ ಅನುಭವಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅನುಭವವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಾವು ಅನುಭವಿಸುವ ಕಷ್ಟಗಳು ಅಥವಾ ಭಾವನೆಗಳು ಈ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಕಾಡಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಳೆಯ ಓದುಗರು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಮಾಲ್ಗುಡಿ ಡೇಸ್' ಲೇಖಕ ಆರ್. ಕೆ. ನಾರಾಯಣ್ ತಾನು ಎಂದಿಗೂ ಯಶಸ್ವಿ ಬರಹಗಾರನಾಗಲಾರೆ ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಜೆ.ಆರ್.ಡಿ. ಟಾಟಾ ಅವರು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಅಪಹಾಸ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದರು. ಜಾದೂಗಾರ ಪಿ.ಸಿ. ಸರ್ಕಾರ್ ತಮ್ಮ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದರು. ಕ್ರೀಡಾಪಟು ಪಿ. ಟಿ. ಉಷಾ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ಓಟದಲ್ಲಿ ತಮಗಿಂತ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಹುಡುಗಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಓಡಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತ್ತು.

ನಾನು ಪ್ರತಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೂ ಕಲೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಬಯಸಿದ್ದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರಕಲೆಯ ಶೈಲಿಯು ಆಯಾ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಲೀಂ ಅಲಿ ಅವರ ಬಗೆಗಿನ ಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರಕಲೆಯು ಮೊಘಲ್ ಮಿನಿಯೇಚರ್ ಶೈಲಿಯಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಆ ಕಲೆ ಬಹಳ ಪ್ರಿಯವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕಲಾ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತಾರೋಹಿ ಬಚೇಂದ್ರಿ ಪಾಲ್ ಅವರ ಬಗೆಗಿನ ಪುಸ್ತಕವು ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶದ 'ಥಾಂಗ್ಕಾ' ಕಲೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಮ್ಯಾಜಿಷಿಯನ್ ಪಿ.ಸಿ. ಸರ್ಕಾರ್ ಅವರ ಪುಸ್ತಕವು ಕಾಳಿಘಾಟ್ ಚಿತ್ರಕಲೆಯ 'ಬಾಬು ಬಿಬಿ' ಶೈಲಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ; ಈ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಡಂಬನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೂ ಸೀಮಿತ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಲಾಗಿದ್ದು, ಈ ಸವಾಲಿನ ವಿನ್ಯಾಸದೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾನು ಬಹಳ ಆನಂದಿಸಿದೆ.

ಈ ಯಾವುದೇ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಆಯಾ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಅಥವಾ ಕಲಾ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ನಾನು ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು

ಬಾಕ್ಸ್ 1. 'ಡ್ರೀಮರ್ಸ್' ಸರಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ:

ಇದು ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ ಅವರು ಬರೆದು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವ 6 ವರ್ಷ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ 12 ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸರಣಿ. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಸತ್ಯಜಿತ್ ರೇ, ತೀಜನ್ ಬಾಯಿ, ಜೆ.ಆರ್.ಡಿ. ಟಾಟಾ, ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್, ಮಹಾಶ್ವೇತಾ ದೇವಿ, ಬಚೇಂದ್ರಿ ಪಾಲ್, ಸಲೀಂ ಅಲಿ, ಪಿ.ಟಿ. ಉಷಾ, ಆರ್.ಕೆ. ಲಕ್ಷ್ಮಣ್, ಆರ್.ಕೆ. ನಾರಾಯಣ್, ಪಿ.ಸಿ. ಸರ್ಕಾರ್, ನೆಕ್ ಚಂದ್ ಮತ್ತು ಶಕುಂತಲಾ ದೇವಿ ಅವರಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಜೀವನದ ಕಥೆಗಳಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದಿವೆ. ಇವರ ಬಾಲ್ಯದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಜಗತ್ತನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಕನಸು ಕಂಡು ಅದನ್ನು ನನಸು ಮಾಡಿದ 'ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನ ಕನಸುಗಾರರನ್ನು' ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಇವು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ 2. 6–9 ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 'ವಿಜ್ಞಾನಿ' ಎಂಬ ಪದವು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು. ನೀವು ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯಲು ಏಕೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದಿರಿ?

ಲಾವಣ್ಯ: ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೃತ್ತಿಗಳು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನಾನು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದದ್ದು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಕಥೆಯನ್ನು ಹೇಳಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲದಿಂದ. ಅವರು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದ ಮೊದಲ ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು. ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟ ಎನ್ನುವ ಕಾಲವದು. ನನ್ನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಾನು ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಬೀಜವನ್ನು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒಂದು ರೂಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ. ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಬೀಜವು ಹೇಗೆ ಕಠಿಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆಯೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರು ಕೂಡ ಅನೇಕ ಸವಾಲುಗಳ ನಡುವೆ ಬೆಳೆದರು. ಅವರ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಮಹಿಳೆಯರು ಕೇವಲ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಪತ್ನಿಯರಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಅವರು ತಮಗಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವನದ ಹಾದಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಬಿಳಿಯ ಪುರುಷರ ಪ್ರಾಬಲ್ಯವಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಒಬ್ಬ ಮಹಿಳೆಯಾಗಿ ಅವರು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರು ಒಬ್ಬ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಸ್ತ್ರೀವಾದಿ ಮತ್ತು ಗಾಂಧಿವಾದಿಯೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಇಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾನು ಬರೆಯಲೇಬೇಕಿತ್ತು! ಅವರ ಕಥೆಯು ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅದು ನಮ್ಮ ಅಂತರಾತ್ಮದ ಕರೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಇದೆ. ಅಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಹಾದಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಹಣೆಬರಹವನ್ನು ನಾವೇ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಹವ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಈ ಕಥೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಅವರ ತಂದೆಯ ಕಥೆಯೂ ಹೌದು. ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಯಶಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ತಂದೆಯ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿತ್ತು. ಪಕ್ಷಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರ ತಂದೆಗಿದ್ದ ಆಸಕ್ತಿಯೇ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆಗೆ ಒಲವು ಮೂಡಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ನನಗೆ ಸಸ್ಯವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು ಬಹಳ ಇಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಕಥೆಯು ನನಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರವಾಯಿತು. ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರು ಬೆಳೆದ ಪ್ರದೇಶದ ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಅರಣ್ಯಗಳು, ಜಲಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಈ ಕಥೆ ನನಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿತು.

ಪ್ರಶ್ನೆ 3. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 'ಭಾರತದ ಮಹಿಳಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ' ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ?

ಲಾವಣ್ಯ: ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ! ನಮ್ಮ ದೇಶ ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದರೂ, ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರಿಗಿಂತ ನಾವು ಕಡಿಮೆ ಎಂಬ ವಸಾಹತುಶಾಹಿ ಮನಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಮಹಿಳೆಯರನ್ನು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಪಾತ್ರಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಪುರುಷ ಪ್ರಧಾನ ಮನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ನಾವು ಇನ್ನೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಕ್ತರಾಗಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ತಮಗಾಗಿ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕಿಟಕಿಗಳಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಪ್ರವೇಶವಿಲ್ಲದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳೆಯರು ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ ಬಗ್ಗೆ ಓದುವುದು ಹುಡುಗ ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರಿಬ್ಬರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಬಹಳ ಅವಶ್ಯಕ. ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಅಂಕಗಳಲ್ಲ; ಅದು ಕುತೂಹಲ, ಶಿಸ್ತುಬದ್ಧ ವಿಧಾನ, ತಾಳ್ಮೆ ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹೌದು. ಆದರೆ ಇಂದಿನ ಅಂಕಗಳ ಆಧಾರಿತ, ಕಂಠಪಾಠದ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನ ಭಯವಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಕಡೆಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

(ಎ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ:
ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF–SE) 2023ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಅದರ ಆಶಯದಂತೆ: 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಗಳು ಅವರು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವೇಚನಾಶೀಲ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಶಕ್ತರನ್ನಾಗಿಸುತ್ತವೆ'.
ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ:

- CG–3: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಜೀವಜಗತ್ತನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ C–3.1: ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಕೀಟಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.)
- CG–6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ C–6.1: ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಮತ್ತು ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಂತಹ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.)
- CG–8: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಭಾರತದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ C–8.1: ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.)

ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲತಾಣಗಳು ತಕ್ಷಣದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಿ ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಹೇರುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅಂತಹವರ ಕಥೆಗಳು ಯುವ ಓದುಗರಿಗೆ ಒಂದು ಸಂದೇಶ ನೀಡುತ್ತವೆ: ಇಡೀ ಜಗತ್ತೇ ನಿನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದರೂ, ನಿನಗಾಗಿ ನೀನೇ ಒಂದು ಹೊಸ ಹಾದಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಕಳೆಯುವ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಶಾಂತಿಯುತ ಸಂತೋಷ ಮತ್ತು ವಿಜಯಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಕಥೆಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ 4. ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದಿರಿ? ಈ ಅನುಭವ ಹೇಗಿತ್ತು?

ಲಾವಣ್ಯ: ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ್ದರೂ, ನಾನು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಆಗ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯಿತು. ಇಬ್ಬರು ಮಹಿಳೆಯರು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನಾನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ವಂಶಸ್ಥರೇ ಆಗಿದ್ದರು. ಈ ಲೇಖನಗಳು ಅವರ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಿದವು. ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಾಲ್ಯದ ತಲಶ್ಶೇರಿ, ಅಲ್ಲಿನ ಸುಂದರ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಆಸಕ್ತಿ – ಇವೆಲ್ಲವೂ ನನ್ನ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಾದವು. ಕಾಕತಾಳೀಯವೆಂಬಂತೆ, ನನ್ನ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕಟವಾದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳ ನಂತರ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸವಿಸ್ತಾರವಾದ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಹೊರಬಂದಿತು. ಅದು ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿತ್ತು.

ಪ್ರಶ್ನೆ 5. ನಮ್ಮ ಅನೇಕ ಓದುಗರು (ಶಿಕ್ಷಕರು) ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬಯಸಬಹುದು. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸಲಹೆಗಳೇನು?

ಲಾವಣ್ಯ: ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಹಲವಾರು ಶಾಲೆಗಳು ಈ 'ಡ್ರೀಮರ್ಸ್' ಸರಣಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿವೆ. ಅವರು ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಪುಸ್ತಕವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹುಡುಗಿಯರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವಂತಿದೆ. ಪುಸ್ತಕದ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಲ; ಅಮ್ಮಾಳ್ ತಮಗಿಷ್ಟ ಬಂದ ಜೀವನದ ಹಾದಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು ಎಂಬುದು. ಅಮ್ಮಾಳ್ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂದೆ ತಾವು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಂತೋಷ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ತಾಳ್ಮೆಯ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದೇ ಆಸಕ್ತಿಯು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರು ಹಳೆಯ ತಳಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿನ ತಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಅವರ ತಂದೆ ಕೇರಳದ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ನಾನು ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತೇನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಕ್ಕಳು ಇಷ್ಟಪಡುವ ಚಾಕೊಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಿಹಿತಿಂಡಿಗಳು ಅಷ್ಟು ಸಿಹಿಯಾಗಿರಲು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಕಬ್ಬಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಅವರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಯಾವುದೋ ದೂರದ ವಿಷಯವಲ್ಲ, ಅದು ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನ ಭಾಗ ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಓದುವ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಾನು ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಅರಣ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಲಿತೆ. ಮಕ್ಕಳೂ ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು – ಅಂದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಸ್ಯ, ಹಕ್ಕಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು – ಆನಂದಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ (ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳು I–III ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ).

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಾನು 'ರಹಸ್ಯ ತೋಟ' ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಿದ್ದೇನೆ. ಇದು ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ನೈಜ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Authentic self) ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಫಲದ ಅಪೇಕ್ಷೆಯಿಲ್ಲದೆ, ಕೇವಲ ಅದರಿಂದ ಸಿಗುವ ಸಂತೋಷಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ ನೀವು ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತೀರಿ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಶಾಂತವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು, ಅವರು ತಮ್ಮ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮದೇ ಆದ 'ರಹಸ್ಯ ತೋಟಗಳನ್ನು' ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ!

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ‘ದ ಗರ್ಲ್ ಹೂ ವಾಸ್ ಎ ಫಾರೆಸ್ಟ್: ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್’ ಪುಸ್ತಕವು ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಅವರ ಬಾಲ್ಯದ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.
- ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ನಿಷೇಧಿತವಾಗಿದ್ದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳೆಯರು ಹೇಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಕಥೆಯು ಬಾಲಕ–ಬಾಲಕಿಯರಿಗೆ ಒಂದು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಕ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕನಸು ಕಾಣಲು ಮತ್ತು ತಮಗಾಗಿ ತಾವು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಅದು ಕುತೂಹಲ, ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ, ತಾಳ್ಮೆ ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಕಥೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಂಕಗಳಿಕೆ, ಕಂಠಪಾಠ ಮತ್ತು ಸೋಲಿನ ಭಯದಿಂದಲೇ ನಡೆಯುವ ಇಂದಿನ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಡೆಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ.
- ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ ಪ್ರೀತಿಯು, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗಿಡ–ಮರಗಳು, ಹಕ್ಕಿಗಳು ಅಥವಾ ಇತರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಕ, ಆ ಜೀವಿಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ (ಕಪ್ಪು ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್): portioid, iNaturalist. URL: https://www.inaturalist.org/photos/27435593. License: CC BY-SA 4.0 International Deed.

(ಬಿ) ಈ ಸಂದರ್ಶನದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಜೇತ ರಘುರಾಮ್, ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಅವರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಸಿ) ‘ಡ್ರೀಮರ್ಸ್’ ಸರಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯಲು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ: https://www.penguin.co.in/book/dreamers-delightfully-illustrated-short-biographies-to-inspire-young-readers-boxset-of-ten-inspirational-indian-men-and-women-who-changed-the-world-perfect-for-7-years/.

(ಡಿ) ಈ ಲೇಖನವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಭ್ಯಾಸ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ 1: ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ 2: ಅಡಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ 3: ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರಚನೆಗಳ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ: ಪ್ರಕೃತಿ ಆಧಾರಿತ ಹೊರಾಂಗಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು.

(ಇ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ನಾವು ಯಾವ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು? ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಾದ ನರೇಶ್ ಕುಮಾರ್ ಸೇನ್ ಅವರು ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2024ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗೆ ಯೋಜನಾ-ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನ’ ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೊಂಡಿ: URL: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5902/.

(ಎಫ್) ಅನೇಕ ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳೆಯರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಕೆಲವು ಕೊಡುಗೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಅಂತಹ ಆರು ಮಹಿಳೆಯರನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು ‘ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ: ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಾರು?’ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ. ವಿಜೇತ ರಘುರಾಮ್ ಅವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2024ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ವಿಳಾಸ: URL: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5896/.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Diversity in the Living World'. Science Textbook for Grade VI: 9-34. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=2-12.
2. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.
3. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. First Edition. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.

ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ ಅವರು ಹಲವು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಿಗೆ ಭಾಜನರಾಗಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಲೇಖಕಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಕಾರ್ತಿ. ಅವರು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದರು. ಪರವಾನಗಿ ಪಡೆದ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಅವರು ಮತ್ತೆ ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮರಳಿದರು. ಲಾವಣ್ಯ ಅವರು 30ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕೊರಿಯನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಡರಿನ್ ಸೇರಿದಂತೆ 14ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದಗೊಂಡಿವೆ.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

ಪ್ರಿಯ ಓದುಗರೇ,

- ಈ ಸಂಚಿಕೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಶಕ್ತಿ ಮೀರಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಮ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸದ ಕೆಲವು ತಪ್ಪುಗಳು ಇರಬಹುದು ಎಂಬ ಅರಿವು ನಮಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಡಿಸೆಂಬರ್ 2024 ರ ಸಂಚಿಕೆಯ 'Why was Pluto a Planet for 76 years?' ಲೇಖನದ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ orbitals ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ಮಧುಕರ ಪುಟ್ಟಿ ಅವರು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದಿದ್ದರು. ಆ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ orbits ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾದ ಪದವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಯಾವುದೇ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದಯವಿಟ್ಟು iwonder@apu.edu.in.ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ 19 ತರಗತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿವೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳು). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು 2–3 ಲೇಖಕರು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರ ಪರಿಚಯವು ಅವರು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮೊದಲ ಹಂತದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ ಲೇಖಕರ ಪರಿಚಯ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದವರ ವಿವರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಮವು ಅವರ ಕೊಡುಗೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿಲ್ಲ.
- ಪ್ರತಿ ಸಂಚಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ನಮಗಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಲೇಖಕರಲ್ಲಿದೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸ, ಕಲಿಕೆ, ತೀವ್ರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಲಿ ಎಂಬ ಆಶಯದೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಯಾವುದಾದರೂ ಲೇಖನ ಅಥವಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರೆ, ಆ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ನೀವು ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದರೂ, ವಿಭಿನ್ನ ಬೋಧನಾ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಆ ಅನುಭವವನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಬಿಸಿಯೂಟದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ? ಅಮೋಲ್ ಮತ್ತು ರಾಕೇಶ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೋಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಅಂತಹ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವಾಗ ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಿದಿರಿ? ಆದಿತ್ಯ ಅವರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಪ್ಲೇಟಿಂಗ್‌ಗೆ (ಲೋಹಲೇಪನ) ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ಪುರಾತನ 'ಕಲಾಯಿ' ಕರಕುಶಲ ಕಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 'ಆಧುನಿಕ' ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು 'ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ' ಕರಕುಶಲ ಕಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಇಂತಹ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದೀರಾ? ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುತೂಹಲವು ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ತಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಜೀವನವನ್ನು ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸಿತು ಎಂಬುದರ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಅಂಕಿತಾ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಷಯ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ನಿಮಗೂ ಇಂತಹ ಅನುಭವವಾಗಿದೆಯೇ? ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುವಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದಯವಿಟ್ಟು iwonder@apu.edu.in ಗೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ಫಾರ್ಮ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ನೀವು ಇದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು, ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಲೇಖಕರು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾದ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದಿಂದ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಸಂವಾದಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಎದುರು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

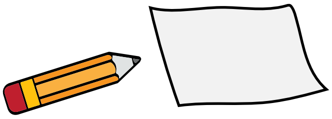
—ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಸಂಪಾದಕರು (ಏಪ್ರಿಲ್ 2025).

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I:
ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಗುರಿ:

ಲಾವಣ್ಯ ಕಾರ್ತಿಕ್ ಅವರ 'ದ ಗರ್ಲ್ ಹು ವಾಸ್ ಎ ಫಾರೆಸ್ಟ್' ಪುಸ್ತಕವು ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಂತೋಷದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಾ? ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು? ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂತಹ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಎಂದಾದರೂ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು:



ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್

ಒಂದು ಭೂತಗನ್ನಡಿ (ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ).

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

ಇದನ್ನು ನೀವು ಒಬ್ಬರೇ ಅಥವಾ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಹೊರಗಿನ ಗೋಡೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು 15 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ನೋಡಿದ್ದನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸಿ. ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಮಯವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೀವು ಕಾಣುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯನ್ನು (ಮತ್ತು ಅವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಗೂಡುಗಳನ್ನು) ವಿವರಿಸಿ. ಅದು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ? ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿದೆ? ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ? ಆ ಜೀವಿಗಳು ಆ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ?

ದಾಖಲಿಸಿ:

ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೌಕವನ್ನು (ಈ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಬರೆಯಿರಿ. ಇದನ್ನು ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಗೋಡೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಈ ಚೌಕದೊಳಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಿ. ಆ ಗೋಡೆಯು ಹಳೆಯದೋ ಅಥವಾ ಹೊಸದೋ? ಅದರ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಅದು ನುಣುಪಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಒರಟಾಗಿದೆಯೇ? ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆಕಾರಗಳು ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆ? ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಂಡ ಜೀವಿಗಳು ಯಾವುವು?

ಕೊಡುಗೆ:

ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಿಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದನ್ನು CC BY-SA 4.0 ಪರವಾಗಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಓದುಗರಿಗಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕುಸ್ವಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಅವರ ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

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

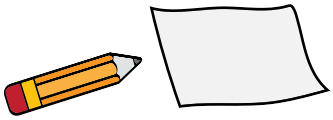
ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಿಮರ್ಶೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಅಡಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ

ಗುರಿ:

ನೀವು ಈವರೆಗೆ ನೋಡಿರದ ಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ!

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು:



ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್

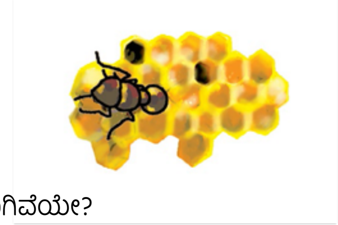
ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯಿಂದ, ಹತ್ತಿರದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ, ಮೈದಾನ, ಉದ್ಯಾನವನ ಅಥವಾ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆಯವರೆಗೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ. ಹೋಗುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗಳು, ಪೇವ್‌ಮೆಂಟ್‌ಗಳು, ಬೇಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಪಾದಚಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡಗಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ.

ಗಮನಿಸಿ:

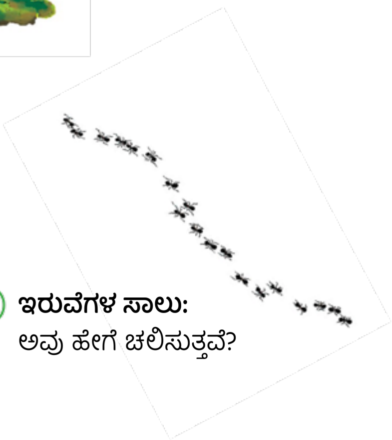
ಅಡಗಿರುವ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ನಿಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ? ಅವುಗಳ ಮುಂದಿರುವ ✔ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

○ **ಕೀಟಗಳ ಗೂಡು:**
ನಿಮಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ?



○ **ಜೇಡ ಮತ್ತು ಬಲೆಗಳು:**
ಆ ಬಲೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆಯೇ?

○ **ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲು:**
ಅವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಒಣಗಿವೆಯೇ?

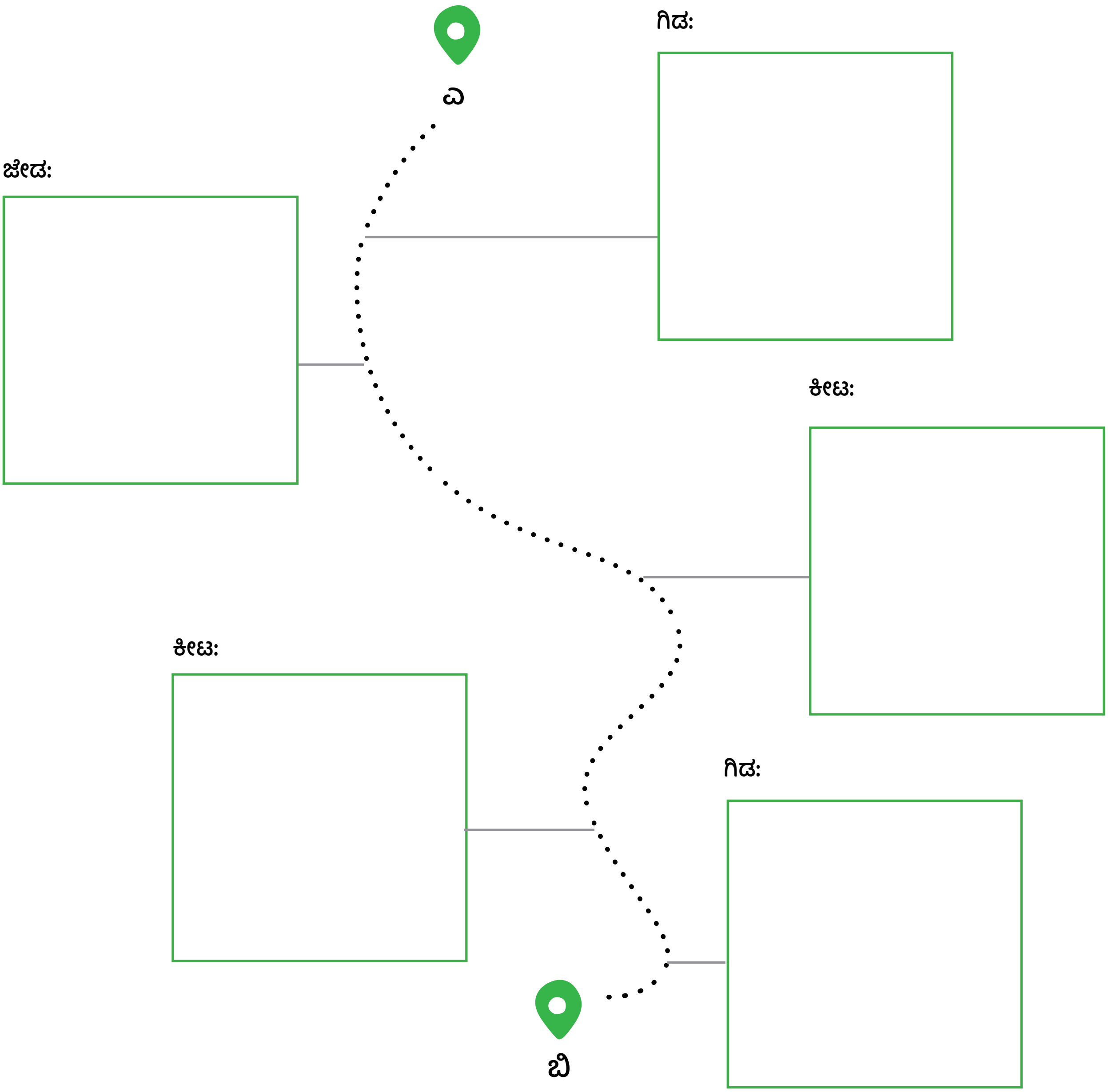


○ **ಇರುವೆಗಳ ಸಾಲು:**
ಅವು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ?

○ **ಬಳ್ಳಿಗಳು:**
ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳು ಬಿಟ್ಟಿವೆಯೇ?

ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:

ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯಂತೆ ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿ. ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆ ಚೌಕಗಳಲ್ಲಿ ಗೀಚಿ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಗಿಡ, ಜೇಡ, ಕೀಟ ಇತ್ಯಾದಿ). ನೀವು ಪಾದಚಾರಿ ಮಾರ್ಗದ ಮೇಲೆ ಜೇಡವನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಆ ಜೇಡ ಮತ್ತು ಅದು ಇದ್ದ ಜಾಗದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.



ಕೊಡುಗೆ:

ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಿಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದನ್ನು CC BY-SA 4.0 ಪರವಾಗಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಓದುಗರಿಗಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕುಸ್ವಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಅವರ ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

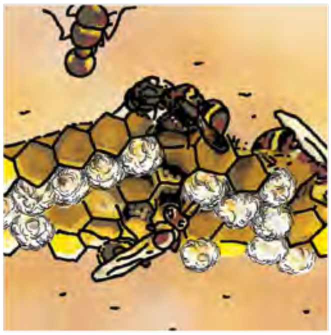
ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಿಮರ್ಶೆ

Azim Premji University

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ III: ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರಚನೆಗಳ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ಉದ್ದೇಶ:

ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಗೋಡೆಗಳು, ಫುಟ್‌ಪಾತ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೇಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೀವು ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳನ್ನು (ಗಿಡ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು) ನೋಡಿರಬಹುದು. ಸಿಮೆಂಟ್, ಮರ, ಲೋಹ, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಆ ಜೀವಿಗಳು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ನಾವು ನೋಡಿದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:



☐

ವಾಸಸ್ಥಳವಾಗಿ:
ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕಣಜ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಅವುಗಳ ಗೂಡು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ನಿಮಗನಿಸುತ್ತದೆ?

☐

ಅಡಗಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಥವಾ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಣ್ಣ ಬದಲಿಸಲು:
ಜೇಡಗಳು, ಪತಂಗಗಳು, ಹಲ್ಲಿಗಳು ಅಥವಾ ಬೇಟೆಗಾರ ಹುಳುಗಳು ಗೋಡೆಯ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಹೇಗೆ ಮರೆಮಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ?

☐

ಸಂಚರಿಸಲು:
ಇರುವೆಗಳು, ಕಂಬಳಿಹುಳುಗಳು ಅಥವಾ ಹಲ್ಲಿಗಳು ಇಂತಹ ರಚನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಅವುಗಳಂತೆ ಚಲಿಸಲು ನಿಮಗೂ ಸಾಧ್ಯವೇ?

☐

ಆಧಾರಕ್ಕಾಗಿ: ಗೋಡೆಯ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು, ಬಳ್ಳಿಗಳು, ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಅತ್ತಿ ಮರದ ಪುಟ್ಟ ಸಸಿಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?

ನೀವು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ನೀವು ನೋಡಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಚಿತ್ರದ ಪಕ್ಕ ✔ ಗುರುತು ಹಾಕಿ. ಇತರ ಜೀವಿಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅಂತಹವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ದಾಖಲಿಸಿ.

ಕೊಡುಗೆ:

ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಿಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯೆಲ್ ಜಾನ್, ವೀಣಾ ಕಪೂರ್ ಮತ್ತು ನಯನತಾರಾ ಸಿರುಗುರಿ ಅವರು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದನ್ನು CC BY-SA 4.0 ಪರವಾಗಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಓದುಗರಿಗಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕುಸ್ವಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೇಚರ್ ಕ್ಲಾಸ್‌ರೂಮ್ಸ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಅವರ ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

Nature Classrooms

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಿಮರ್ಶೆ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ: ಪ್ರಕೃತಿ ಆಧಾರಿತ ಹೊರಾಂಗಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

Azim Premji University

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ (ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲದ) ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಈ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಮ್ಮ ಮನೆ, ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ, ಗದ್ದೆ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗಿಡ-ಮರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ-ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- ನಾವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿ ಇರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ತರಗತಿಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜೀವಸಂಕುಲದ ಸಮೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯು ನೀಡುವ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸಂತೋಷ ಹಾಗೂ ಅಚ್ಚರಿಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಲಹೆಗಳು:

1. ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಮೊದಲು ಅದರ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಆ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಬರುವ ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವ ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿ.
2. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ದಿನದಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕೊಡಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ: ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಎಂದರೆ ಕಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಿಡ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ತಾವು ಕಂಡದ್ದನ್ನು ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ. ಅವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ವಿವರವಾಗಿ ಹೇಳಲು/ಬರೆಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.
3. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಎಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕೀಟ ಕಂಡರೆ ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ: ಆ ಕೀಟ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ? ಅದನ್ನು ನೋಡಿರದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೀರಿ? ಅದು ಇರುವ ಗೋಡೆ ಅಥವಾ ಜಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ? ಆ ಕೀಟ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ? ಇಂತಹ ಕೀಟವನ್ನು ನೀವು ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಾದರೂ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಅದು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಜೀವಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತಿದೆಯೇ? ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ವಿಶೇಷ ಅನಿಸಿದ್ದು ಏನು? ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಹೆಸರು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?
4. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಥವಾ ತಂಡಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ನೀಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವರು ತಾವು ಕಂಡದ್ದನ್ನು ವಿವರಣೆಗಳು, ಕವನಗಳು, ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಒಣಗಿಸಿದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಚಿತ್ರಜೋಡಣೆಗಳ (Collages) ಮೂಲಕವೂ ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.
5. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ. ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.
6. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಅವರು 'ಪ್ರಕೃತಿ ದಿನಚರಿ'ಯೊಂದನ್ನು (Nature Journal) ಬರೆಯುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಕೆಲವು ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಹೊಲಿಯುವ ಅಥವಾ ಪಿನ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅವರೇ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಶಾಲಾ ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೂಲೆ

ಕೊಡುಗೆ:

ನೇಚರ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ (NCF) ಒಂದು ಲಾಭರಹಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸುತ್ತದೆ. NCF ಸಂಸ್ಥೆಯು 'ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ' (Education and Public Engagement) ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡವರು ಪರಿಸರ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತಿದೆ. NCF ಪರಿಸರ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ, ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿತರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ ಜೂನ್ 2016ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಇದರ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹಕ್ಕುಸ್ವಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವವರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

Nature Classrooms | nature conservation foundation | ಐ ವಂಡರ್... ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪಿ. ಜಿ. ಸ್ಮಿತಾ**

ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ

ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರುಚಿಯ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ವರ್ಣಮಯ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳ ಸಾರಗಳು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಿಂದ ಅವರು ಏನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ, 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ('ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು') ರುಚಿಯ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರುಚಿ ನೋಡಬಾರದು ಎಂದು ಎಚ್ಚರಿಸಿ, "ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರುಚಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ?" ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸೂಚಕಗಳ ಪರಿಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ: "ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಆಮ್ಲೀಯವೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸುವ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳೇ ಸೂಚಕಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಿರುವ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ".

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಥೈಲ್ ಆರೆಂಜ್, ಬ್ರೋಮೋಥೈಮೋಲ್ ಬ್ಲೂ, ಮಿಥೈಲ್ ರೆಡ್, ಬ್ರೋಮೋಕ್ರೆಸೋಲ್ ಗ್ರೀನ್, ಲಿಟ್ಮಸ್ ಮತ್ತು ಯೂನಿವರ್ಸಲ್ ಇಂಡಿಕೇಟರ್ ಪೇಪರ್ ಮುಂತಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಎಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಿಗದಿರಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇಲ್ಲದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠ ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ, ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂಜರಿಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಬದಲು ಕೇವಲ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಓದಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು

7ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಎರಡು ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: ಅರಿಶಿನ ಪುಡಿ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಹೂವಿನ ಸಾರ. ಈ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಿ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಆಮ್ಲವೋ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೋ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಎರಡು ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು (4.2 ಮತ್ತು 4.3) ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ನನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೂ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದಲೇ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಬೇರೆ ಯಾವ ಗುಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ನಾವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು:

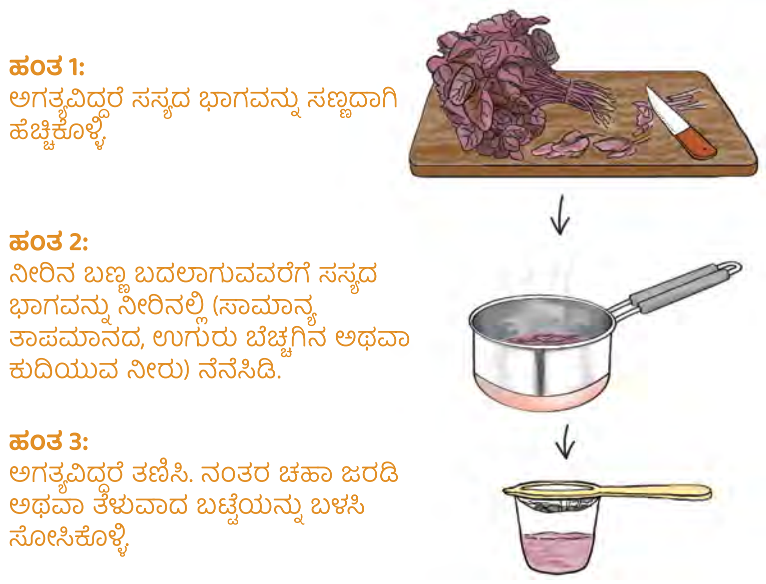
- ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಸಂಪರ್ಕವಾದಾಗ ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳು ಕೂಡಲೇ ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಬಣ್ಣದ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚಕಗಳು ವಾಸನೆಯನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಾಸನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ (olfactory) ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ 10ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (2024-2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವಾದ 'ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು' ಇದರಲ್ಲಿ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಈರುಳ್ಳಿ ಹಾಗೂ ಲವಂಗದ ವಾಸನೆಯು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವತಃ ಗಮನಿಸಲು ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು.
- ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ, ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಗೂ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೇಳಬಹುದು.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಮೂಲಗಳು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಇತರ ಸಸ್ಯ ಸಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಸಂಭಾವ್ಯ ಆಕರವನ್ನು (ಅದು ಕಾಂಡಗಳು, ಎಲೆಗಳು, ಹೂವುಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ಆಗಿರಬಹುದು) ತರಗತಿಗೆ ತರಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಅದು ಯಾವ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬಂದಿದೆ (ಅವರು ಅದರ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು), ಈ ಸಸ್ಯವು ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿತು ಮತ್ತು ತರಗತಿಗೆ ತರಲು ಅವರು ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು (ಎಲೆ, ಹೂವು ಇತ್ಯಾದಿ) ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಆ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವು ಏಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಕೂಡ ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಆ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೇರಳೆ ಎಲೆಕೋಸಿನ ರಸಕ್ಕೆ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು.

ಸಂಭವನೀಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 1. ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಸ್ಯದ ಸಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಂತಗಳು.

ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಮೂಲಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಗೋರಂಟಿಯಲ್ಲಿರುವ 'ಲಾಸೋನ್' (lawsone) ಮತ್ತು ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಹಾಗೂ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಹಣ್ಣುಗಳು, ತರಕಾರಿಗಳು, ಹೂವುಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಆಂಥೋಸಯಾನಿನ್‌ಗಳು' (anthocyanins). ಈ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಚಹಾ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಅನ್ನು ದ್ರಾವಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು (ತಣ್ಣೀರು, ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಅಥವಾ ಕುದಿಯುವ ನೀರು) ಕೂಡ ಬಳಸಬಹುದು; ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ. ನಂತರ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚಹಾ ಸೋಸುವ ಸಾಧನ ಅಥವಾ ಮಸ್ಲಿನ್ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೋಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ದೊರೆತ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವನ್ನು ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

7ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 4ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ: 'ಕೆಲವು ದಾಸವಾಳದ ಹೂವಿನ ಎಸಳುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ಬಣ್ಣ ಬರುವವರೆಗೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಿ. ಆ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬಳಸಿ'. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 4.3 ಅನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಈ ಸೂಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದಲೂ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I ನೋಡಿ). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಕುರಿತಾದ ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು, **NCF-SE (2023)** ನಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ:

- CG-1: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಘಟಕಗಳು, ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಾಗೂ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ:
  C-1.1: "ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ... ರಾಸಾಯನಿಕ (ಶುದ್ಧ, ಅಶುದ್ಧ; ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ; ಲೋಹ, ಅಲೋಹ; ಧಾತು, ಸಂಯುಕ್ತ) ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು."
- CG-6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ: *C-6.2: "ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು) ಮತ್ತು ಪುರಾವೆಯಾಗಿ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಸರಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ)".*

ಇದು 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] 'ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದೇ?' ಎಂಬಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸರಳವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ.

ಸಂಭವನೀಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.2 ಮತ್ತು 4.3 ರಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿಶಿನ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಸಾರಗಳನ್ನು 7–8 ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ವಿನೆಗರ್‌ನಂತಹ ಆಮ್ಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಂತಹ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇತರ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II ನೋಡಿ). ಅರಿಶಿನ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು ಸಹ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಿ.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023 ರ ಪ್ರಕಾರ: 'ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಾಡುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ'. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದಲೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಆಕರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಈ ಸರಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನವು, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ

ಸಂಭಾವ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯದ ಸಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಸರಳ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೆನೆಸಲು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ಮತ್ತು ಸೋಸಲು ಚಹಾ ಸೋಸುವ ಸಾಧನ) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಂಭಾವ್ಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III ನೋಡಿ). ಹೀಗೆ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿನೋದಮಯ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ).

ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ:

- ಹೂವುಗಳು: ಗುಲಾಬಿ, ಶಂಖಪುಷ್ಪ, ಕುಪ್ಪಿ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಕಾಮಕಸ್ತೂರಿ ಅಥವಾ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳು.
- ಪೆಂಟಾಸ್, ಪಾಯಿನ್ಸೆಟಿಯಾ ಮತ್ತು ರಂಗೂನ್ ಕ್ರೀಪರ್ (ಬಾಳೆ ಅಕ್ಕಿ ಹೂವು) ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳು
- ತರಕಾರಿಗಳು: ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸು, ನೇರಳೆ, ಸಿಹಿ ಗೆಣಸು ಮತ್ತು ಬಿಟ್ರೂಟ್.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ವಸ್ತುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೈನಂದಿನ ಪ್ರಪಂಚದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಹಲವಾರು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನೋಡಿ). ಇಂತಹ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರಸ್ಯದ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ತಮಗೆ ದೊರೆತ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಇತರ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೂ ಇಂತಹದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದೆ ಎಂದು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಈ ವಿಷಯದ ಕುರಿತಾದ ನನ್ನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಇತರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ನನಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿವೆ. ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದುವ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹ ತಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಕಲಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನಾನು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚಕಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಣಮಯ, ಅಗ್ಗದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.
- ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಇತರ ಆಕರಗಳನ್ನು 'ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು' ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು, ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕೌಶಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಸಾಮೂಹಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೇರಿವೆ.
- ಇಂತಹ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕುರಿತಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಂತೆ ಯೋಚಿಸುವ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇವು ಶಿಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವಿನ ಬಾಂಧವ್ಯವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರಸ್ಯದ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ (ಅರಿಶಿನ ಪುಡಿ): Formulate Health (Flickr.com). ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: ಪಿನ್‌ಹೋಲ್ ಲೀವ್ಸ್, ಶೆಲ್ಲಿ, *Flickr. URL:* https://www.flickr.com/photos/cat-sidh/36580062351/. ಪರವಾನಗಿ: *CC BY-NC-SA 2.0 Generic Deed.*

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಐದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸಂಭಾವ್ಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III: ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಳಕೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ: ನೀವೇ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ!

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade X: 17-36. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?jesc1=2-13.
3. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). '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.
4. National Council of Educational Research and Training. 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. First Edition. National Council of Educational Research and Training (2017). URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಭೋಪಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಪಡೆದಿರುವ ಇವರು, ಮುಂಬೈನ ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರದ (HBCSE) 'ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್ ಎಜುಕೇಟರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸೈನ್ಸ್, ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಅಂಡ್ ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಕ್ಸ್' (BESTM) ಫೆಲೋಶಿಪ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರು. ಫೌಂಡೇಷನ್‌ಗೆ ಸೇರುವ ಮೊದಲು ಅಂಕಿತಾ ಅವರು 13 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಸಾಗರ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಇಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ. ಕಳೆದ ಆರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅವರು ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಂಡಳಿ (CBSE) ಆಯೋಜಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಅಂಕಿತಾ ಅವರು 'ಇನ್ಸ್‌ಪೈರ್ ಮಾನಕ್ ಅವಾರ್ಡ್ಸ್' ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ಕವಿತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಹವ್ಯಾಸವೂ ಇದೆ.
ಅವರನ್ನು ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I:
ಸಂಭವನೀಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತೇನೆ. ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿ ಈ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಅಗ್ಗದ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ದ್ರಾವಕವಾಗಿದೆ. ನನ್ನ ಜೊತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅರಿಶಿನ, ದಾಸವಾಳ ಮತ್ತು ಬೀಟ್‌ರೂಟ್‌ನಿಂದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಾನು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಂಡಂತೆ, ಇತರ ಸಸ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

ಸಸ್ಯದ ಭಾಗ	ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ
ಹೂವುಗಳು	ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ಬಣ್ಣ ಬರುವವರೆಗೆ ಕುದಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ. ನಂತರ ತಣಿಸಿ.
ತರಕಾರಿಗಳು	ಎ) ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸು: ಇದನ್ನು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪಮಾನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 15-20 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಅಥವಾ ನೀರು ಗಾಢ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವವರೆಗೆ ನೆನೆಸಿಡಿ. ಬಿ) ಕೆಂಪು ದಪ್ಪ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ: ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ಬಣ್ಣ ಬರುವವರೆಗೆ ಬೇಯಿಸಿ ನಂತರ ತಣಿಸಿ. ಸಿ) ಕೆಂಪು ದಂಟು: ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಎಲೆಗಳು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವವರೆಗೆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ನಂತರ ತಣಿಸಿ. ಡಿ) ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗೆಣಸು: ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಿ, ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಈ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಅವು ಮೆತ್ತಗಾದಾಗ ಚಮಚದ ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ ಜಜ್ಜಿ ನಂತರ ತಣಿಸಿ.
ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳು	(ಎ) ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು (ಕಪ್ಪು ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರಾಬೆರಿಯಂತಹ) ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳನ್ನು (ದಾಳಿಂಬೆಯಂತಹ) ಮರದ ಚಮಚ ಅಥವಾ ಸೌಟಿನಿಂದ ಜಜ್ಜಿ. ಈ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದು ಜಾಮ್ನ ಹದಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಕಲಕಿ ನಂತರ ತಣಿಸಿ. (ಬಿ) ದಾಳಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ಬಣ್ಣ ಬರುವವರೆಗೆ ಬೇಯಿಸಿ ನಂತರ ತಣಿಸಿ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನೀವು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೋಸಿ ಬಂದ ದ್ರವವನ್ನು ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಪುಟ

ಕೊಡುಗೆ:
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ, ಇವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
ಇವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ: ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II:
ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆ

'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಯಾವ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದು ಹೇಗೆ? ಸಸ್ಯದ ಸಾರದ 2-5 ಹನಿಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ (ನಿಂಬೆ ರಸ ಮತ್ತು ವಿನೆಗರ್) ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ (ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ನೀರು) ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಸೂಚಕಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ:

ಎ) ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಈ ಸೂಚಕಗಳ ಬಣ್ಣವು ಥಟ್ಟನೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಿ) ಸೂಚಕವು ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಿಂತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕ	ಆರಂಭಿಕ ಬಣ್ಣ	ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಬಣ್ಣ	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಬಣ್ಣ
ಅರಿಶಿನ	ಹಳದಿ	ತಿಳಿ ಹಳದಿ	ರಕ್ತದಂತೆ ಕೆಂಪು
ತರಕಾರಿಗಳು			
ನೇರಳೆ ಗೆಣಸು	ತಿಳಿ ನೇರಳೆ	ತಿಳಿ ಗುಲಾಬಿ	ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ
ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸು	ನೇರಳೆ	ಗಾಢ ಗುಲಾಬಿ	ಹಸಿರು
ಕೆಂಪು ದಪ್ಪ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ	ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳದಿ	ಬಣ್ಣರಹಿತ	ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕ	ಆರಂಭಿಕ ಬಣ್ಣ	ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಬಣ್ಣ	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಬಣ್ಣ
ಕೆಂಪು ದಂಟು	ಕಂದು ಕೆಂಪು	ತುಕ್ಕು ಕಂದು	ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು
ಬೀಟ್‌ರೂಟ್	ಗಾಢ ಕೆಂಪು	ತಿಳಿ ಕೆಂಪು	ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು
ಹಣ್ಣುಗಳು			
ಸ್ಟ್ರಾಬೆರಿ	ಕೆಂಪು	ಕಿತ್ತಳೆ	ಹಳದಿ
ದಾಳಿಂಬೆ ಸಿಪ್ಪೆ	ಹಳದಿ	ಗುಲಾಬಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಬೂದು	ಕೆಂಪು
ದಾಳಿಂಬೆ ಬೀಜಗಳು	ಗಾಢ ಗುಲಾಬಿ	ತಿಳಿ ಗುಲಾಬಿ	ಹಸಿರು
ಕಪ್ಪು ದ್ರಾಕ್ಷಿ	ಗುಲಾಬಿ ಮಿಶ್ರಿತ ನೇರಳೆ	ತಿಳಿ ಗುಲಾಬಿ	ಹಸಿರು
ಹೂವುಗಳು			
ದಾಸವಾಳ	ಕಂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಕೆಂಪು	ಗಾಢ ಗುಲಾಬಿ	ಹಸಿರು

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ, ಇವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ: ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III:
ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

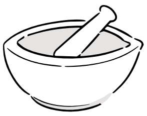
ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ ಅವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದಲೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಅನ್ವೇಷಣಾಧಾರಿತ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ (ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 3-4 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುವುದು ಸೂಕ್ತ):

- 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ರ ಚಟುವಟಿಕೆ 4.2.
- 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ರ ಚಟುವಟಿಕೆ 4.3.
- ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸಂಭವನೀಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.
- ಯಾವ ಸಾರಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು.

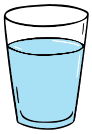
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

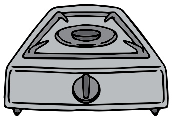
(ಎ) ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು 1 ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು.

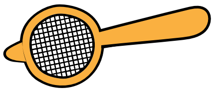
(ಬಿ) ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ:

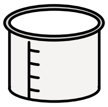

ಅರೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಖಲಬತ್ತೆ (Mortar and pestle).

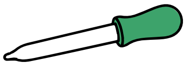
ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿಯಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಲು ಚಾಕು

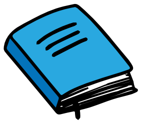

ನೀರು


ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಬರ್ನರ್


ಸಸ್ಯದ ಸಾರವನ್ನು ಸೋಸಲು ಚಹಾ ಜರಡಿ ಅಥವಾ ಮಸ್ಲಿನ್ ಬಟ್ಟೆ


ಪಾರದರ್ಶಕ ಕೊಳವೆಗಳು. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಕೊಳವೆಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್/ಗಾಜಿನ ಕಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.


1-2 ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಡ್ರಾಪರ್‌ಗಳು


ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕ

ಪೆನ್/ಪೆನ್ಸಿಲ್

(ಸಿ) ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು, ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ:

- ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಹೂವುಗಳು, ಎಲೆಗಳು, ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಯಾವುದೇ ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಬಹುದು.
- ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಾರದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು (ಉದಾ: ಗುಲಾಬಿ ಕಣಗಿಲೆ) ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಮೊದಲು

ಸೋಪು ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಕೈಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಬೇಕು.

- ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಸ್ಯದ ಸಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದರೆ, ಬರ್ನರ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಸಾರ ತೆಗೆಯುವ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳನ್ನು ನೀವೇ (ಶಿಕ್ಷಕರೇ) ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು, ಅದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು, ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಜಜ್ಜುವುದು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬರ್ನರ್‌ನಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು ಸೇರಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಬಾರದು.
- ಸಸ್ಯದ ಯಾವ ಸಾರಗಳು ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಳಸುವ ಪ್ರತಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಟ್ಯೂಬ್ ಅಥವಾ ಕಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಇದು ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯು ಮತ್ತೊಂದರ ಗುಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರದಂತೆ (ಅಂದರೆ ಕಲಬೆರಕೆಯಾಗದಂತೆ) ತಡೆಯಲು ಸಹಕಾರಿ. ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಟ್ಯೂಬ್ ಅಥವಾ ಕಪ್‌ಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ನೀರಿನಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(ಡಿ) ಯಾವ ಸಾರಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಸೂಚನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಂತಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿ:

- ಹಂತ 1: ಪ್ರತಿ ಟ್ಯೂಬ್/ಕಪ್‌ಗೆ ಲೇಬಲ್ ಮಾಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು 5 ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಯೋಜಿಸಿದರೆ, ಪರೀಕ್ಷಾ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ 1, 2, 3, 4 ಮತ್ತು 5 ಎಂದು ಲೇಬಲ್ ಮಾಡಿ.
- ಹಂತ 2: ನಿಮ್ಮ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಟ್ಯೂಬ್/ಕಪ್ 1 ಕ್ಕೆ ನಿಂಬೆ ರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಹೀಗೆ ಬರೆಯಿರಿ: 1 = ನಿಂಬೆ ರಸ, 2 = ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣ, ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ 5 ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವವರೆಗೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಹಂತಕ್ಕಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ (ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಎಂದು ಕೇಳಿ).
- ಹಂತ 3: ಪ್ರತಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೊಳವೆ/ಕಪ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಕಪ್ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ (ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಕಪ್‌ಗೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ಕೇಳಿ).
- ಹಂತ 4: ನಿಮ್ಮ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಸಸ್ಯದ ಸಾರದಿಂದ ಸೂಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆಯೋ ಆ ಸಸ್ಯದ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಟ್ಯೂಬ್/ಕಪ್‌ಗೆ ಸೂಚಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. 4-5 ಹನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ನೀವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಟ್ಯೂಬ್/ಕಪ್‌ಗೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಚಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಮತ್ತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಎಂದು ಕೇಳಿ).
- ಹಂತ 5: ಪ್ರತಿ ಟ್ಯೂಬ್/ಕಪ್ ಅನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ (ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಎಂದು ಕೇಳಿ).
- ಹಂತ 6: ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ, ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಿ. ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನೀವು ಕ್ರೇಯಾನ್ (crayon) ಕೂಡ ಬಳಸಬಹುದು.

(ಇ) ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಯೋಜಿಸಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೂಚಕಕ್ಕೂ ಹಂತ 1-6 ಅನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

(ಎಫ್) ಈ ವಿಧಾನದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಬರುವ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯನ್ನು (format) ನೀಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಯಾವ ಸಸ್ಯದ ಸಾರಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಕೊಡುಗೆ:

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ತೆಲಂಗಾಣದ ಕುಡಲಿ ಇಂಟರ್‌ಜನರೇಶನಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ಸದಸ್ಯರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಸಸ್ಯದ ಸಾರದ ಹೆಸರು (ಗುಲಾಬಿ ಹೂವಿನ ಸಾರ, ದಾಳಿಂಬೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತೆ):

ಸಸ್ಯದ ಸಾರದ ಬಣ್ಣ:

ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು (ನಿಂಬೆ ರಸ, ಸೋಪು ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ)	ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ (ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ)	ಸಸ್ಯದ ಸಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೊದಲು ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣ	ಸಸ್ಯದ ಸಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ನಂತರ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣ	ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು (ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಾ? ಉದಾ: ಮಸುಕಾಗುವುದು)

ಸಸ್ಯದ ಸಾರವು ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕವೇ?

(i) ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

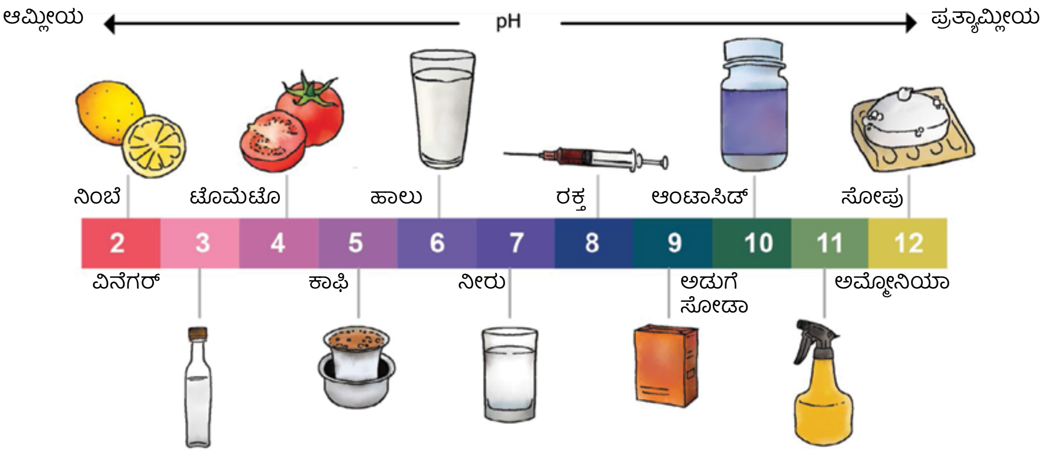
(ii) ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ನಿಮಗೆ ಯಾವುದು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು?

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV: ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಳಕೆ

7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ರಲ್ಲಿ ('ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಎರಡು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ 'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಲೇಖನವು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಇತರ ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಅನ್ವೇಷಣಾಧಾರಿತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು ಅಗ್ಗವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೃತಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ನೀಡುವ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಇತರ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

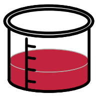
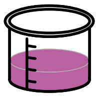
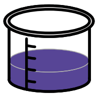
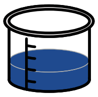
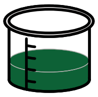
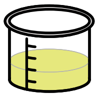
- 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (2024-2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಬಹುವರ್ಗದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ (6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿ), ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಗಿಡದಿಂದ ಕಿತ್ತ ತಾಜಾ ಹಸಿರು ಹುಣಸೆಹಣ್ಣನ್ನು ತಂದಿದ್ದರು. ಹುಣಸೆಹಣ್ಣು ತುಂಬಾ ಹುಳಿಯಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅದು ತಾವು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ದಾಸವಾಳದ ಸೂಚಕದ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೋಡಲು ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದರು. ಮತ್ತೊಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಂದಿದ್ದರು. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ರೀಟಾ (ಅಂಟುವಾಳ) ಮತ್ತು ಸೀಗೆಕಾಯಿಯಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶುದ್ಧಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಹ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಚರ್ಮದ pH ಮಟ್ಟವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕದೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಈ pH ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸೋಪಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕೈ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.
- 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವಾದ 'ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ' ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ, ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲುಗಳು ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಇದನ್ನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: "ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅವು ನಮಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ, ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಾವು ತಿಂದ ನಂತರ ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ, ಅನೇಕ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ... ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ... ಇದನ್ನು ಹಲ್ಲಿನ ಸವಕಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸದಿದ್ದರೆ, ಇದು ತೀವ್ರವಾದ ಹಲ್ಲುನೋವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲು ಉದುರಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು, ಸಿಹಿತಿಂಡಿಗಳು, ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಲ್ಲಿನ ಸವಕಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ."
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು pH ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತೋರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವ ಸೂಚಕಗಳು, pH ನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ, pH ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (pH scale) ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದೈನಂದಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ) ಪ್ರತಿ ಸೂಚಕವನ್ನು

ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಒಂದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 2-3 ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು (relative sensitivity) ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1. ಕೆಲವು ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳ pH. 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು 12 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು pH ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಂಭೀರ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸೂಚಕದೊಂದಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ pH ಮಾಪಕವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಇದು ಏಕೆ ಉಪಯುಕ್ತ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಹೊಸ ವಸ್ತುವು ಆಮ್ಲವೇ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೇ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ pH ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಸಹ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

pH	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11	12
ಬಣ್ಣ						

ಚಿತ್ರ 2. ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸಿನ ಸೂಚಕದ pH ಮಾಪಕದ ಉದಾಹರಣೆ. ದಾಸವಾಳ ಮತ್ತು ಬೀಟ್‌ರೂಟ್‌ನ ಸಾರಗಳು ಸಹ ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ pH ಮಾಪಕಗಳು ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ?

ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ನೀವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ? ಅವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 6: Materials Around Us'. Science Textbook for Class VI: 101-121. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=6-12.
3. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Nutrition in Animals'. Science Textbook for Grade VII: 11-23. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=2-13.

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ತೆಲಂಗಾಣದ ಕುಡಲಿ ಇಂಟರ್‌ಜನರೇಶನಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ಸದಸ್ಯರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ, ಇವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ: ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org.

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು

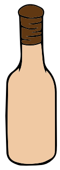
ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ:
ನೀವೇ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ!

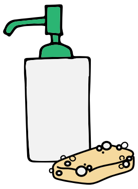
ಗುರಿ:

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀವು ಅದೃಶ್ಯ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

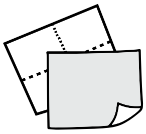
ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು:

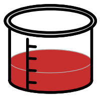
ನಿಂಬೆ ರಸ

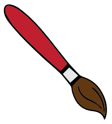

ವಿನೆಗರ್

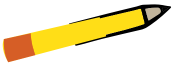

ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣ

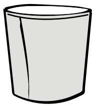
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದ ಸುಣ್ಣ

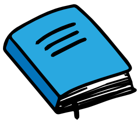

ಕೆಲವು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಗಳು (ಒಂದೇ ಹಾಳೆಯನ್ನು 2-4 ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು)


ನೀವು ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕ


ದಪ್ಪ ಪೇಂಟ್ ಬ್ರಷ್ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಸ್ಪ್ರೆ ಬಾಟಲಿ


ನಿಮ್ಮ ಪೆನ್ನಿನ ಗಾತ್ರದ 4 ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು


4 ಪೇಪರ್ ಲೋಟಗಳು


ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕ

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ರಹಸ್ಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ:

1. ನಾಲ್ಕು ಬಿಳಿ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಅವುಗಳನ್ನು 1, 2, 3 ಮತ್ತು 4 ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ.
2. 4 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೇಪರ್ ಲೋಟಗಳಿಗೆ ನಿಂಬೆ ರಸ, ವಿನೆಗರ್, ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಹಾಕಿ. ಲೋಟಗಳನ್ನು 1, 2, 3 ಮತ್ತು 4 ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಯಾವ ದ್ರಾವಣವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಲೋಟ 1: ವಿನೆಗರ್, ಲೋಟ 2: ಸೋಪು ಇತ್ಯಾದಿ). ಇದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ತೋರಿಸಬೇಡಿ.
3. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ನೀವು ಕಳಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುವ ಸಂದೇಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಅದನ್ನು 4 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ನಾಲ್ಕು ಕಾಗದಗಳಿಗೆ 1, 2, 3 ಮತ್ತು 4 ಎಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಿ.
4. ಲೋಟ 1 ರಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಅದ್ದಿ, ಕಾಗದ 1 ರ ಮೇಲೆ ಸಂದೇಶದ ಮೊದಲ ಭಾಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಎರಡನೇ ಕಡ್ಡಿ/ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬಳಸಿ ಲೋಟ 2 ರ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕಾಗದ 2 ರ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಲೋಟ 3 ಮತ್ತು ಲೋಟ 4 ರ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾಗದ 3 ಮತ್ತು 4 ರ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ. ನೆನಪಿಡಿ: ಪ್ರತಿ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.
5. ಈ ನಾಲ್ಕು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಣಗಲು ಬಿಡಿ. ಈ ನಾಲ್ಕು ದ್ರಾವಣಗಳು ಬಣ್ಣರಹಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಬರೆದ ಸಂದೇಶಗಳು 'ಅದೃಶ್ಯ'ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾರೂ ನಿಮ್ಮ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈಗ ಈ ನಾಲ್ಕು ಕಾಗದಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ನೀಡಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೇಳಿ.

ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ ಕಳುಹಿಸಿದ ರಹಸ್ಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಓದಿ:

1. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ರಹಸ್ಯ ಸಂದೇಶವಿರುವ 4 ಕಾಗದಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಪೇಂಟ್ ಬ್ರಷ್ ಅನ್ನು ನೀವು ತಯಾರಿಸಿದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಕಾಗದ 1 ರ ಪೂರ್ಣ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಾಗದ 2, 3 ಮತ್ತು 4 ಕ್ಕೂ ಮಾಡಿ.

2. ನಿಮಗೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ? ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರ ಸಂದೇಶದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಓದಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ? ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಿ:

ಸೂಚಕದ ಬಣ್ಣ: _______________

ಕಾಗದದ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಂದೇಶ ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ? (ಹೌದು/ ಇಲ್ಲ)	ಹೌದಾದರೆ, ಸಂದೇಶದ ಬಣ್ಣವೇನು (ಸೂಚಕದೊಂದಿಗೆ)?	ಈ ಅದೃಶ್ಯ ಇಂಕ್ ಆಮ್ಲವೋ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೋ? ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ.

ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ:

ಪ್ರಶ್ನೆ 1. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವರು ಬಳಸಿದ ಅದೃಶ್ಯ ಇಂಕ್ ಆಮ್ಲವೋ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ? ಯಾವ ಅಂಶಗಳು ಈ ಊಹೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು?

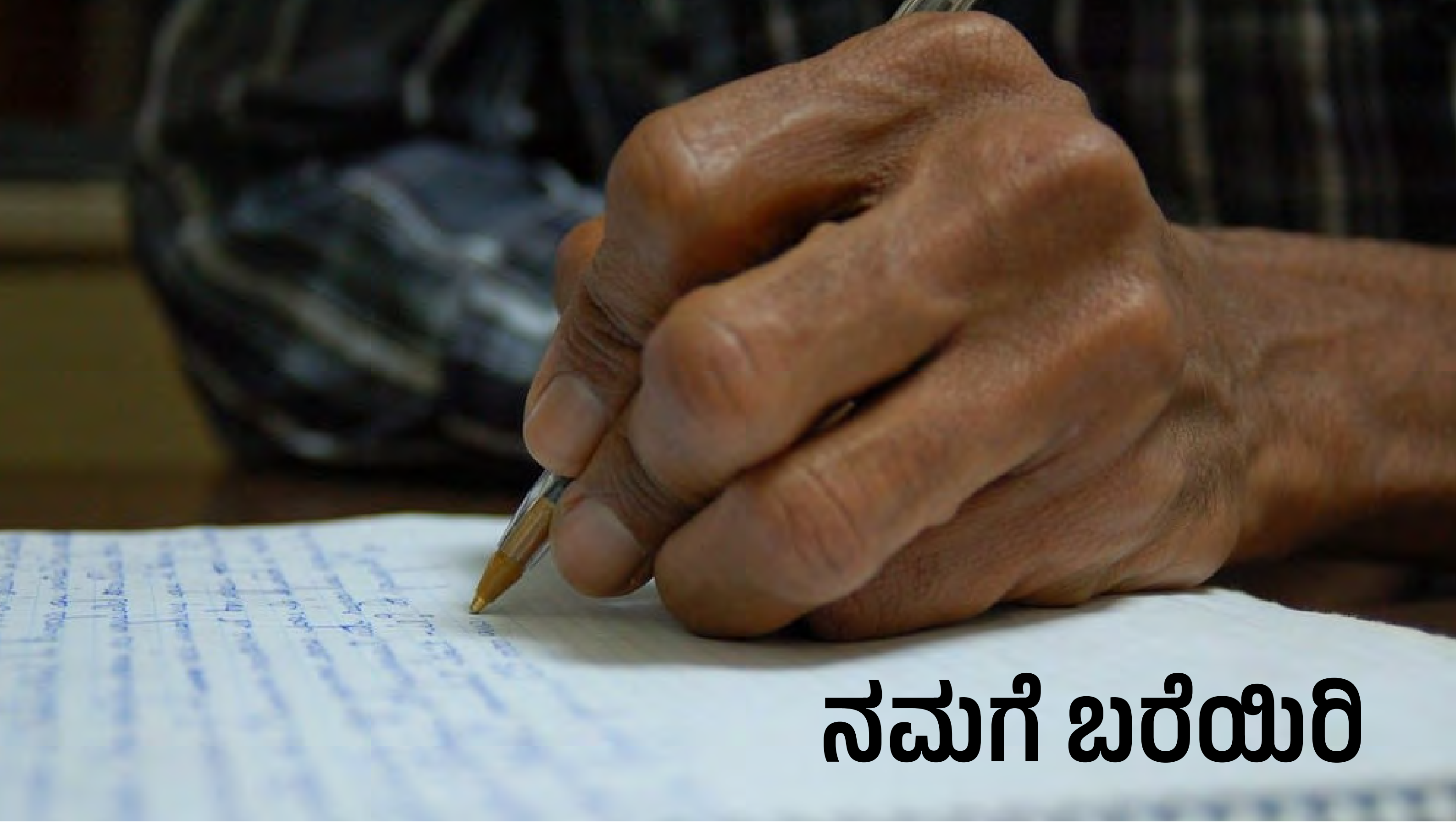
ಪ್ರಶ್ನೆ 2. ನಿಮಗೆ ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂದೇಶಗಳಿದ್ದವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನಿರಬಹುದು?

ಪ್ರಶ್ನೆ 3. ಸಂದೇಶಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣುವಂತಾದ ಮೇಲೆ, ಅವು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆಯೇ? ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಭವನೀಯ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:
ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ, ಇವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**



ನಮಗೆ ಬರೆಯಿರಿ

ಐ ವಂಡರ್... ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ (ಆರರಿಂದ ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ) ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಯಾರಿ ಹಂತದ (ಮೂರರಿಂದ ಐದನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ) ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಇರುವ ಪತ್ರಿಕೆ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶ.

ಈ ಶಿಕ್ಷಕರು, ತರಗತಿಗೆ ತಕ್ಕ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಯಾವ ರೀತಿಯ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನ, ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳು, ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ? ನೀವು, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

1. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ತಯಾರಿ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ (NCERT, 2024–2025) ಒಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ: https://ncert.nic.in/textbook.php. ನೀವು ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯಕ್ಕೂ, ಈ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ. ಈ ವಿಷಯಗಳ, ತರಗತಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಗಳು ನಿಮ್ಮ ಲೇಖನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಸಂಕೀರ್ಣತೆ, ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ನೆರವಾಗಲು ಬಿಡಿ.
2. ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023 (NCF-SE) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಯಾರಿ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯ ಕಲಿಕೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದಾಸ್ತಾವೇಜನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು: https://education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/ncf_2023.pdf. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲವು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತಹ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಕೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಲೇಖನ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು, ಶಿಕ್ಷಕರ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿ.
3. ಸಂದರ್ಭವು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ತರಗತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿಮ್ಮ ಲೇಖನ ಅಥವಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.

ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳು:

- ಲೇಖನ ನಿಮ್ಮದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪರಾಮರ್ಶನಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರೆಯವರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಲೇಖನ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಲಿ. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 800 ಪದಗಳಿದ್ದರೂ ಸಾಕು; ಆದರೆ 1500 ಪದಗಳನ್ನು ಮೀರದಂತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳು ನಿಮಗೆ ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ.

ನೀವು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡಿರುವ ಲೇಖನದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿ:

ನೀವು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಚಾರ ಮತ್ತು ನೀವು ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ರೂಪರೇಖೆಯನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

- ಲೇಖನವು ಆ ತರಗತಿಯ NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು.
- NCF-SE 2023ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಆ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು.
- ಶಿಕ್ಷಕರು ಲೇಖನವನ್ನು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಂತಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ, ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಬಯೋಡೇಟಾವನ್ನೂ (50 ಪದಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ) ಕಳಿಸಿ.

ನೀವು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದಿರುವ ಲೇಖನದ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಕರಡುಗಳನ್ನು iwonder@apu.edu.in ಗೆ ಈಮೇಲ್ ಮಾಡಿ.
ನಾವು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷ್, ಹಿಂದಿ, ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಓದುಗರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು

“ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕವಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ನಿಭಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಅಧ್ಯಯನ ವರದಿಗಳನ್ನು (Case studies) ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ಅವರ ಅನುಭವಗಳು ಹೇಗಿದ್ದವು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲೇಖನವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಬಹುದು.” – ಶಾಲೋಮ್ ಸುನೈನಾ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ವಿಜಯಪುರ, ಕರ್ನಾಟಕ.

“ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ, ಕುತೂಹಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸುರಿಮಳೆಯನ್ನು ನಾನು ಪ್ರತಿದಿನ ಎದುರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸತ್ಯಾಧಾರಿತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಂಕಣವನ್ನು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಸಬೇಕೆಂದು ನಾನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತೇನೆ.”
– ಅನುರಾಧಾ ಜಾಲಾ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಸಿರೋಹಿ, ರಾಜಸ್ಥಾನ.

“ಇಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಹೊಸ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಕುತೂಹಲದ ಮೂಲೆ (ಇದರಲ್ಲಿ ಮೆದುಳಿಗೆ ಕೆಲಸ ನೀಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಗಟುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಇರಲಿ), ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೂ (ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು, ವಿಡಿಯೋಗಳು, ಕೈಬರಹದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ) ಇಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಲಿಂಕ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯುಆರ್ ಕೋಡ್ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ‘ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು’ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಾಂಕನದ ಕುರಿತಾದ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಒಳನೋಟಗಳಿದ್ದವು.” – ಅವನೀಶ್ ಶುಕ್ಲ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಉತ್ತರಕಾಶಿ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

“ಲೇಖನಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಚೆನ್ನಾಗಿವೆ. ಇವು ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುವ ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.” – ಅಮೃತಾ ಮಸೀಹ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಸೆಹೋರ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ.

“ಈ ಪಠ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ‘ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಲ್ಲದ ವಿಜ್ಞಾನ’ ಲೇಖನವು ಕ್ಷೇತ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸೀಮಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿರುವ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಇದು

ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ದಾರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈಗಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಇಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ನಾನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳಾದ ‘ಉಸಿರಾಟ’ ಮತ್ತು ‘ಮಾನವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ’ಯ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ವಿನಂತಿಸುತ್ತೇನೆ.” – ಸುಮಂಗಲಾ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಕೊಪ್ಪಳ, ಕರ್ನಾಟಕ.

“ಕ್ಷೇತ್ರಮಟ್ಟದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಂಚಿಗೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ವರ್ಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರೆ ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.” – ಮಹಿಮಾ ಯಾದವ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಖರ್ಗೋನ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ.

"ಈ ಸಂಚಿಕೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ." – ಮನಿಷಾ ಸಿಂಗ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಉಧಮ್ ಸಿಂಗ್ ನಗರ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

" 'ಸ್ವಂತ ಪಿನ್‌ಹೋಲ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ' ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಾಗಿ ತುಂಬು ಹೃದಯದ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ನಾನು ಇದನ್ನು ಮೊದಲೇ ಮಾಡಿದ್ದರೂ, ನಿಮ್ಮ ವಿಧಾನವು ಸರಳವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಕರಕುಶಲ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮಯ ವ್ಯಯವಾಗದೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನದ ಲೇಖನವು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತದೆ." – ದೀಪಕ್ ಆರ್, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಚೆನ್ನೈ.

"ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಲೇಖನಗಳು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ತರಗತಿಯ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಇವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು." – ಅರ್ಚನಾ ದ್ವಿವೇದಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಹರಿದ್ವಾರ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

"'ಐ ವಂಡರ್...' ಈಗಾಗಲೇ ಶಾಲಾ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆದರೆ 11 ಮತ್ತು 12 ನೇ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಮಗ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಹಂತದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪೂರ್ಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ." – ಅನುರಾಗ್ ತಿವಾರಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಚಮೋಲಿ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

"'ಪ್ರತಿಫಲನ' ಮತ್ತು 'ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು' ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನವೀನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು." – ಸನ್ಯಮ್ ಗಿರಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಪೌರಿ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

"ಲೇಖನಗಳು ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೊಸ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಗೊಂದಲವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾರೇ ಆದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಎರಡೂ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖನಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ." – ಅಲ್ಕಾ ತಿವಾರಿ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಟೋಂಕ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ.

"ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ ವರದಿಗಳನ್ನು (Case studies) ಸೇರಿಸಿದರೆ, ನಾವು ತರಗತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಯೋಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸವಾಲುಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅರಣ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ ಮಾಡುವಾಗ, ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರದ ಕಾಡಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ." – ದೇವಬ್ರತ ದತ್ತಾ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ರಾಯಗಢ್, ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಢ.

"ತರಗತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಲೇಖನಗಳೂ NCF-SE ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣದ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳು ನೇರವಾಗಿ ತರಗತಿಯ ಬೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಸದಸ್ಯರ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಓದುವುದು ಸಂತೋಷ ತಂದಿದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯನ್ನು ಮೂರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ." – ದೇಬಲ್ ಮಂಡಲ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಜಾಂಜಗಿರ್-ಚಂಪಾ, ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಢ.

"ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ (EVS) ವಿಷಯಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿದ್ದವು. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ." – ಅಕ್ಷತ್ ಉನಿಯಾಲ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್, ನ್ಯೂ ತೆಹ್ರಿ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ.

ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ

ನೀವು ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲು ನೀವು ಎಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಿ? ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗಿತ್ತು?

ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬೇರೆಯದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಮಾದರಿಯ ಸೂಜಿರಂಧ್ರ ಕ್ಯಾಮೆರಾವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ? ಅದರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾತ್ರವೇನಿತ್ತು?

ನಿಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಿಂದ ನೀವು ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೊಸದೇನನ್ನಾದರೂ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಾ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿನ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ, ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮಾಯವಾದ ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೇ? ಸಮುದಾಯದ ಹಿರಿಯರು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದರು?

ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತಹ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಯಾವುದೇ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೀರಾ? ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿ.

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

- ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಂಚಿಕೆಯ ಕುರಿತು: https://forms.gle/8saQ8Qnm4zGujZ5A8.
- ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಹಿಂದಿ ಸಂಚಿಕೆಯ ಕುರಿತು: https://forms.gle/q6c4eVH9xCpiUFCHA.
- ಏಪ್ರಿಲ್ 2025ರ ಕನ್ನಡ ಸಂಚಿಕೆಯ ಕುರಿತು: https://forms.gle/ZVD4qPUEojVAvpCUA.

ನಮಗೆ ಇಮೇಲ್ ಕೂಡ ಮಾಡಬಹುದು: iwonder@apu.edu.in.

ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರಿ

ಓದಿ

ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮೂರು ಸಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ: ಡಿಸೆಂಬರ್, ಏಪ್ರಿಲ್ ಮತ್ತು ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ. ಪ್ರತಿ ಸಂಚಿಕೆಯೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್, ಹಿಂದಿ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಸಂಚಿಕೆಯು ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು (ಉದಾ: ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳು, ಕಾನ್ಸೆಪ್ಟ್ ಬಿಲ್ಡರ್ಸ್, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳು, ಕಿರುಪುಸ್ತಕಗಳು, ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳು) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅವುಗಳೆಂದರೆ: ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ, ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ, ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟಗಳಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ, ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳು, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅವಲೋಕನ, ಭೂಮಿಯು ಮುಖ್ಯ ಎಂಬಂತೆ ಬೋಧಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದನ್ನು ಕೇಳಿ. ನಮ್ಮೆಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳು CC-ಪರವಾನಗಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ.

ಕೇಳಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ:

ನಮ್ಮ ಉಚಿತ, ಲೈವ್, ಆನ್‌ಲೈನ್ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

- **ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು** – ಸಂತೋಷ್ ಕುಮಾರ್ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ
- **ಭೂಮಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ?** – ಆನಂದ್ ನಾರಾಯಣನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋಲ್ ಆನಂದರಾವ್ ಕಾಟೆ ಅವರೊಂದಿಗೆ
- **ವಿಜ್ಞಾನವೇಕೆ ಮುಖ್ಯ** – ಅನಿಲ್ ಕುಮಾರ್ ಚಲ್ಲಾ, ರೀತಿಕಾ ಸುದ್ ಮತ್ತು ವಿನಯ್ ಸುರಮ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ
- **ಬೀಜ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವಿಕೆಗೆ ತನಿಖೆ**-ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನ – ಧನ್ಯಾ ಕೆ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ
- **ಬಲೂನ್ ಹಾರಾಟದ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯ ಪರಿಶೋಧನೆ** – ಅನಿಶ್ ಮೊಕಾಶಿ ಮತ್ತು ವಿನಯ್ ಸುರಮ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ

ಲಿಂಕ್‌ಗಳು

ಪೂರ್ಣ ಸಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು (ಇಂಗ್ಲಿಷ್) ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಚಂದಾದಾರರಾಗಿ ಉಚಿತ ಮುದ್ರಿತ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಮ್ಮ ಮ್ಯಾಗಜೀನ್ ಪುಟಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು (ಇಂಗ್ಲಿಷ್) ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು, ನಮ್ಮ ರೆಪೊಸಿಟರಿ ಪುಟಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು (ಹಿಂದಿ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ) ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು, ನಮ್ಮ ಅನುವಾದ ಸಂಪದಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ನಮ್ಮ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಚರ್ಚೆಗಳ ರೆಕಾರ್ಡಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು, ನಮ್ಮ ಪಬ್ಲಿಕೇಶನ್ಸ್ ಪ್ಲೇಲಿಸ್ಟ್‌ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ಮುಂಬರುವ ಸಂಚಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಆನ್‌ಲೈನ್ ಚರ್ಚೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಪ್‌ಡೇಟ್ ಪಡೆಯಲು, ಇಲ್ಲಿ ನೋಂದಾಯಿಸಿ.

ಮುದ್ರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣೆ: ಶರದ್ ಸುರೆ, ಕುಲಸಚಿವರು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪರವಾಗಿ.
ಮುದ್ರಣ: ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಪ್ರೆಸ್, # 212/1, 3ನೇ ಫೇಸ್, 3ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬೊಮ್ಮಸಂದ್ರ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 099.
ಪ್ರಕಟಣೆ: ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಸರ್ವೇ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ, ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ 562 125.
ಸಂಪಾದಕರು: ಚಿತ್ರಾ ರವಿ

Postgraduate Diploma Programmes in Education

Azim Premji University

For practicing professionals in the field of Education

Flexible | Blended Mode

Early Childhood Education	Inclusive Education	Teaching Children with Learning Disabilities

Key Features of the Programmes:

- The programme is aligned to the credit structure as defined by the National Credit Framework (NCrF) issued by UGC in April 2023.
- Course content and pedagogy lays emphasis on relevant theories, practice and hands on skills required for building expertise in the respective areas of early childhood education, inclusive education and teaching children with learning disabilities.
- Become a member of a community of reflective practitioners through our alumni network.
- Participants have the flexibility of joining the PG Diploma Programme or taking one or more Certificate Programmes individually.

Admission Process:

Participants can enter into the PG Diploma Programme through any of the Certificate Programmes.

The two steps of the process are :-

Step 1: Online application form with Statement of Purpose.

Step 2: Panel Interview in online mode.

Fees and Financial Assistance:

- Fee details are available on the website.
- The University will offer financial assistance to deserving candidates based on their income. This financial assistance will be partial waivers of the fee component and will be awarded at the sole discretion of the University. The University will ask for documentary proof as required. Admission available to participants requesting financial assistance is limited.

Scan the QR code to know more:

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ಜೊತೆಗಿನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಲಿಯಲು ನಮಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ವಿನಯ್ ಸುರಮ್ ಅವರಿಗೆ ನಾವು ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತೇವೆ.

ತಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ನಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಟಿ.ಜಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ಪಿ ಅವರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಅಡಿಗರಕಲ್ಲಹಳ್ಳಿಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಉರ್ದು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವೆಂಕಟೇಶ್ ರೆಡ್ಡಿ ಸರ್ (ಪ್ರಭಾರಿ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು) ಮತ್ತು ಮೊಹಮ್ಮದ್ ಸುಹೇಲ್ ಅಹ್ಮದ್ ಸರ್; ಸರ್ಜಾಪುರದ ಸರ್ಕಾರಿ ಮಾದರಿ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ರಾಜಶೇಖರ್ ಸರ್ (ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು), ಸೌಭಾಗ್ಯ ಮೇಡಂ, ಪ್ರವೀಣ್ ಸರ್ ಮತ್ತು ಮಾನಸ ಮೇಡಂ; ಗುಂಜೂರಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಮಾದರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಲಕ್ಷ್ಮಿ ಮೇಡಂ ಮತ್ತು ಶೀರ್ಥಮಣಿ ಮೇಡಂ; ಹಾಗೂ ಮರಗೊಂಡನಹಳ್ಳಿಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಪವಿತ್ರ ಮೇಡಂ ಅವರಿಗೆ ನಾವು ವಂದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿವಿಧ ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಒಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯು ಶಿಕ್ಷಕರ ಆದ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತುಕೊಂಡೆವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಲಸೆ ಕಾರ್ಮಿಕ ಕುಟುಂಬಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರು ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗಮನವು ಭಾಷಾ ಕೌಶಲಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುಸಜ್ಜಿತವಾದ ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಕೇವಲ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಇದ್ದರೆ ಸಾಲದು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಆ ಸ್ಥಳಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು. ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ಭಾವನೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಿಗೂ ಹೇಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು.

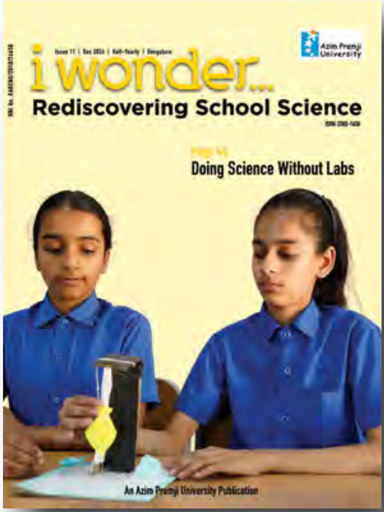
ಕೃಪೆ: ವಿಜೇತ ರಘುರಾಮ್. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND.

ಕೃಪೆ: ವಿಜೇತ ರಘುರಾಮ್. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND.

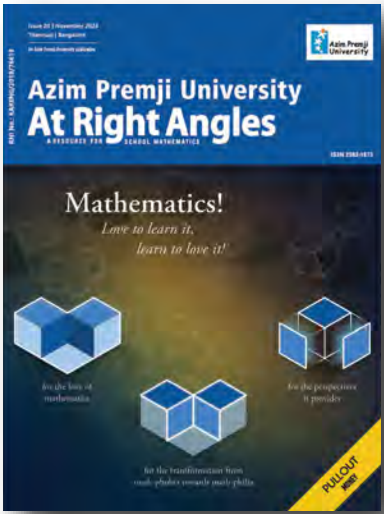
ನಮ್ಮನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಲು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಉದಾರವಾಗಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಬಂದ ಸೌಮ್ಯಶ್ರೀ ಎನ್.ಜೆ, ಬಸೀರಾ ಖಾನಂ ಸಿ, ಚಿತ್ರಾ ಪಿ, ಸರಸಿಜ್ ಆರ್.ಸಿ, ದೀಪಿಕಾ ಹೆಬ್ಬಾರ್, ಅರ್ಚನಾ ಎಸ್, ಅರ್ಫಾ ಸುಲ್ತಾನ ಬರ್ಗೀರ್, ಸುಪ್ರಿಯಾ ನಾರಾಯಣಕರ್, ಎಸ್. ವಿಜಯಕುಮಾರ್ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಎಂ ಅವರಿಗೆ ಅನಂತ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಇವರು ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ನೀಡುವ ಸಹಕಾರಿ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭ-ಆಧಾರಿತ ಬೆಂಬಲದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಈ ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ತಂಡಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು.

—ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್, ವಿಜೇತ ರಘುರಾಮ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ.

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು



ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಗೆ
ಚಂದಾದಾರರಾಗಲು ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿ



ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು, ನಮಗೆ ಈ ಮೇಲ್ ಮಾಡಿ. ನಮ್ಮ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ: publications@apu.edu.in

"ಮಗುವೊಂದು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ಇರುವ ಕುತೂಹಲ ಅಥವಾ ವಿಸ್ಮಯವನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಒಬ್ಬರಾದರೂ ದೊಡ್ಡವರ ಸಾಂಗತ್ಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮಗುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ನಾವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಪಂಚದ ಸಂತೋಷ, ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮರುಶೋಧಿಸುವಂತಿರಬೇಕು."

—ರೇಚಲ್ ಕಾರ್ಸನ್.

ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಆಗಸ್ಟ್ 2025ರಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬುರುಗುಂಟೆ ಹಳ್ಳಿ, ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ
ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು-562125
ಫೇಸ್‌ಬುಕ್: /azimpremjiuniversity

ಇನ್‌ಸ್ಟಾಗ್ರಾಮ್: @azimpremjiuniv

www.azimpremjiuniversity.edu.in

ಟ್ವಿಟರ್: @azimpremjiuniv

233121