ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ
ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ
‘ಕರ್ನಲ್’ನ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ

ಸಂಚಿಕೆ 4: 2021

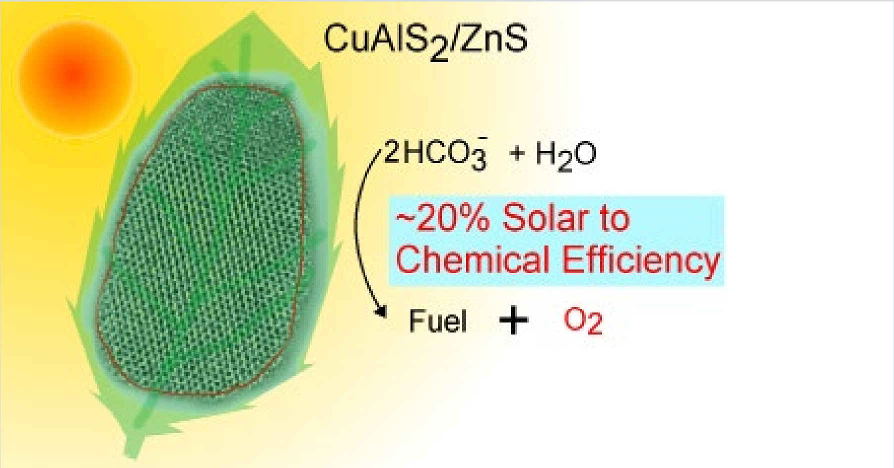
ತಿರುಳು

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸಾಧನಗಳು, ರಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಮಾನವರು ಯಾವಾಗಲೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವರು. ತಿರುಳಿನ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಸಂಶೋಧಕರು ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ಓದಿ.

ಈಗ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕೋವಿಡ್-19 ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ರೋಗನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಯಂತ್ರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನೂ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

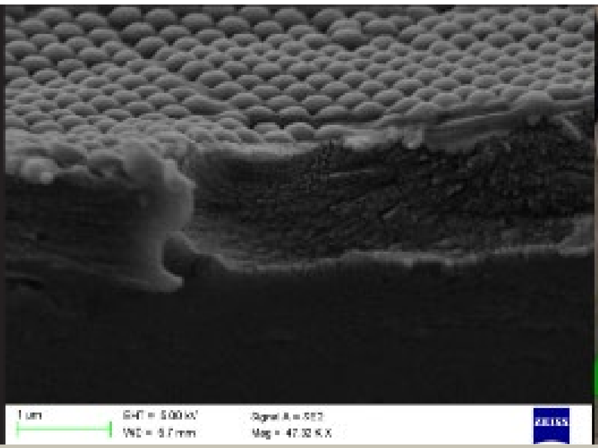
ಜೀವನದಿಂದ ಪಾಠಗಳು

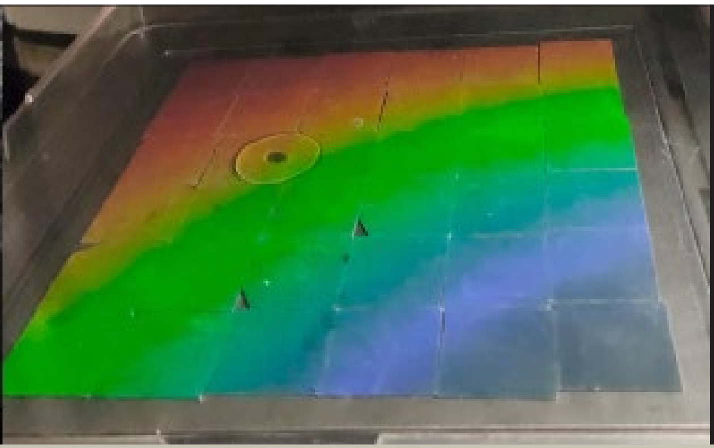


ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಅನ್ಶು ಪಾಂಡೆ

ತಮ್ಮ ಪ್ಯಾಂಟ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಬರ್ಡಾಕ್ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ವೆಲ್ಕ್ರೋ ಫಾಸ್ಟೆನರ್‌ನ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜಿಪಿಎಸ್‌ಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನ್ಯಾವಿಗೇಟ್ ಮಾಡುವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಆಂಟಿನ್‌ಸ್ಪೈರ್ಡ್ ರೋಬೋಟ್‌ಗಳ ತಯಾರಕರಾಗಲಿ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾನವರು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯತ್ತ ನೋಡುವರು. ನ್ಯಾನೊ ಮೆಟೀರಿಯಲ್‌ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪದವರೆಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಮ್ಮ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯ ಸಂಶೋಧಕರು ಕೂಡ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಅಜೈವಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಂತಹ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಘನಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ರಚನಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕದ (SSCU) ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಅಂಶು ಪಾಂಡೆ, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಡಾಟ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ನ್ಯಾನೊಕ್ರಿಸ್ಟಲ್‌ಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, SSCU ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ (OC) ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ‘ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಲೀಫ್’ ರಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕೃತಕ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಹೊಸ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನ್ಯಾನೊಕ್ರಿಸ್ಟಲ್‌ಗಳು, ಗೋಚರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಜೈವಿಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್





ಬಯೋಮಿಮೆಟಿಕ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಸೌರಕೋಶದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಪ್ರವೀಣ್ ರಾಮಮೂರ್ತಿ)

ಉಪ್ಪನ್ನು ಸಾವಯವ ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆರಂಭದಿಂದಲೂ ಸಂಶೋಧಕರು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಡಾಟ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ (CuAlS2 /ZnS) ನ್ನು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಫೋಟೋಕ್ಯಾಟಲಿಟಿಕ್ ಲೈಟ್ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುವು ಸೂಕ್ತವಾದ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗ್ಯಾಪ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ; ಅಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕದಿಂದ ಸಮೀಪದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಿಗಿಯಬಹುದು. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣವು ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲವನ್ನು (ಉಪ್ಪಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಫೋಟೋಕಟಲಿಸ್ಟ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

"ಕೃತಕ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು 1980 ರ ದಶಕದಿಂದಲೂ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತೆಯೂ ಹಾಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಮಾಡುವುದು ನಿಜವಾದ ಸವಾಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ 'ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಲೆ' ನೈಸರ್ಗಿಕ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಸರಿಸುಮಾರು 100 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ದರವು ಶೇಕಡ 20 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. "ಪ್ರಕೃತಿಯು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಅನುಕರಿಸುವುದು ಉದ್ದೇಶವಲ್ಲ ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಬೇರೆ ದಾರಿಯ ಮೂಲಕ ಮೀರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಅದೇ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ನಾವು ಕೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ." ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಲೆಯನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಸಾವಯವ ಫೀಡ್‌ಸ್ಟಾಕ್ ಮತ್ತು ಇಂಧನವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೂಡ ಸೌರ ಕೋಶಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಮರ್ಥವಾದ ಸೌರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಪ್ರವೀಣ್ ರಾಮಮೂರ್ತಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. "ಸೌರಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸವಾಲುಗಳಿವೆ–ಸೂಕ್ತವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಧನದ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅಂತಹ ಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಯು ಘಟನೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಕೋನದಂತಹ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ರಾಮಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂಡವು (ಜಗದೀಶ್ ಎ ಕೆ, ವರುಣ್ ಎ, ಜಿ ಹೆಗ್ಡೆ ಮತ್ತು ಆರ್ ಮಹಾಪಾತ್ರ) ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರು. ಇತರ ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಈ ನೊಣಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳು ನ್ಯಾನೋಸ್ಕೇಲ್ ಮಾದರಿಗಳಂತೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅವು ಬೆಳಕು ರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಜಾಲರಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ನೊಣಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳು ಬಹುವಿಧದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಭಾಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ, ರಾಮಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್ ರಚನೆಯ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ರಚನೆಗೆ ಬಳಸುವ ಲಕ್ಷಣವಾದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥವಾದ ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತಂಡವು ಬಯೋಮಿಮೆಟಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ನೂತನ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉನ್ನತ ಮತ್ತು ಧೃಡವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸೌರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ. ಈ ವಿನ್ಯಾಸವು ಸೌರ ಕೋಶದ ಕೋನವನ್ನು ಅಜ್ಞಾತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಟ್ಟು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 25 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಲ್ಲಿ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ವಿವಿಧ ಜೀವಂತ ಜೀವಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅದೃಶ್ಯ ಪ್ರಪಂಚವೂ ಇದೆ. ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಡಿಪಾಯದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳು (catalyst) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ವೈಫಲ್ಯವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ತಾವು ಬಯಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವ ಲ್ಯಾಬ್‌ಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ, ಜೀವಂತವಲ್ಲದ್ದು ಜೀವಂತ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನ್ಯಾನೋಜೈಮ್‌ಗಳು–ಜೈವಿಕ ಅಜೈವಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ನೈಜ ಕಿಣ್ವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಿ ಮುಗೇಶ್ ಅವರ ತಂಡವು, ನ್ಯಾನೊಸ್ಕೇಲ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಥವಾ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗಗಳ ಸುಗಮ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಈ ಕ್ರಮಗಳು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಒಂದು ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಕೂಡ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಬಾಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶ ಪೊರೆಗಳಿಂದ ತಡೆಯುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ರೋಗನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

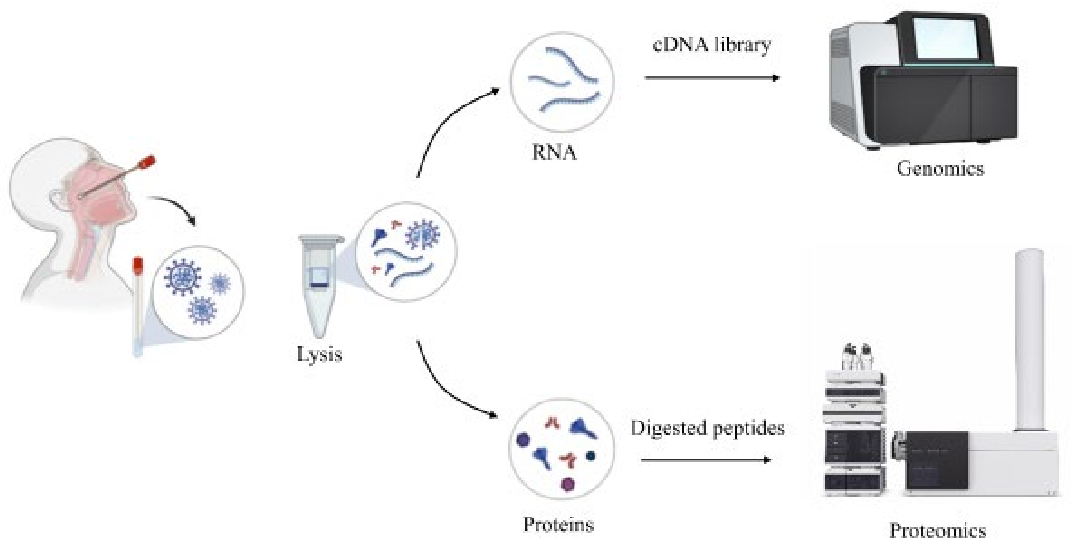
ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಇರುವಿಕೆಯ ಕಾರಣ ಆಕ್ಸಿಡೇಟಿವ್ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಾವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅಕಾಲಿಕವಾಗಿ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಗೇಶ್ ಅವರ ತಂಡವು ಸೀರಿಯಮ್ ವನಾಡೇಟ್ ನ್ಯಾನೋಜೈಮ್ ಅನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ. ಇದು ಸೂಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್ ಡಿಸ್ಮುಟೇಸ್ ಎಂಬ ಲೋಹವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಕಿಣ್ವದ ಬದಲಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೂಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವುದರ ಮೂಲಕ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಟಿಪಿ ಎಂಬ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಶಕ್ತಿ ಸಾಗಿಸುವ ಅಣುವಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಂತರಶಿಕ್ಷಣ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ, ಮುಗೇಶ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಕ್ಸಿಡೇಟಿವ್ ಹಾನಿಯನ್ನು ವೈನಾಡಿಯಂ ಪೆಂಟಾಕ್ಸೈಡ್ ನ್ಯಾನೊಶೀಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ HIV-1 ಸೋಂಕನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಎದುರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಲವು ಕೃತಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಗಂಭೀರವಾದ ಸೋಂಕು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಸೆರಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಧಾರಿತ ನ್ಯಾನೋಜೈಮ್‌ಗಳು ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಬಹುದು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಾದ ಇ. ಕೋಲಿ, ವಿಬ್ರಿಯೊ ಕಾಲರಾ ಮತ್ತು ಕ್ಲೆಬ್ಸಿಯೆಲ್ಲಾ ನ್ಯುಮೋನಿಯಾ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸಹಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಯೋಫಿಲ್ಮ್ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ನ್ಯಾನೊಜೈಮನ್ನು ಮೂತ್ರದ ಕ್ಯಾತಿಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳು–ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಲೆ, ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣ–ಪ್ರೇರಿತ ಸೌರ ಕೋಶ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಜೈವಿಕ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅನನ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ರಾಮಮೂರ್ತಿಯವರು ಹೇಳುವಂತೆ, "ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಸ್ಫೂರ್ತಿಗಾಗಿ ನೋಡುವುದು ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವರಾಗಿ ಯೋಚಿಸದಿರುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಳ್ಳೆಯದು."

– ಸುನ್ರೀತಾ ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ

ಚಿತ್ರ: ಶೀತಲ್ ತುಶೀರ್



ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ತಂಡದಿಂದ ನೋವೆಲ್ ಕೊರೋನ ವೈರಸ್‌ನ ಹೊಸ ರೂಪಾಂತರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ ಅನಾವರಣ

ಕೋವಿಡ್–19ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸಾರ್ಸ್–ಕೋವಿ–2 (SARS-CoV-2) ವೈರಾಣುಗಳ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ (ಐಐಎಸ್‌ಸಿ)ಯ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನವು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದೆ. 'ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಪ್ರೋಟಿಯೋಮ್ ರೀಸರ್ಚ್'ನಲ್ಲಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಕುರಿತು ವಿವರವಾದ ವರದಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ವೈರಾಣುಗಳ ದಾಳಿಗೆ 'ಆಸರೆ ನೆಲೆ'ಯು (ಹೋಸ್ಟ್) ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದು ತನ್ನದೇ ಆದ ಹಲವಾರು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನವು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೋವಿಡ್–19 ಸುಮಾರು 2.5 ದಶಲಕ್ಷ ಜೀವಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಿಂದ ಈ ವೈರಾಣುವಿನ ಹೊಸ ರೂಪಗಳು ಅಥವಾ ಅನುವಂಶೀಯ ರೂಪಾಂತರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಮಾನವ ಸಂತತಿಗೆ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತಿವೆ. ವೈರಾಣುವು ಹೇಗೆ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು (ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ) ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಉತ್ಪಲ್ ಟಾಟು ಅವರ ನೇತೃತ್ವದ ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ತಂಡವು ಸಮಗ್ರವಾದ "ಪ್ರೋಟಿಯೊ–ಜೆನೋಮಿಕ್" ಅವಲೋಕನವನ್ನು, ಅಂದರೆ, ಸಾರ್ಸ್–ಕೋವಿ-2 ಐಸೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸರಣಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಕೋವಿಡ್–19 ದೃಢಪಟ್ಟವರ ಸಮ್ಮತಿಯ ನಂತರ ಅವರ ಮೂಗಿನ ಪಸೆಯಿಂದ ಐಸೋಲೇಟ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ವೈರಾಣುಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಟಾಟು ಅವರಂತಹ ಅಣು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಾವುದನ್ನು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಶ್ರೇಣೀಕರಣ (ಎನ್.ಜಿ.ಎಸ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೋ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಜೀನೋಮಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವೈರಾಣುವಿನ ಚಹರೆಗಳ ವಂಶವಾಹಿನಿಯನ್ನು ಶ್ರೇಣೀಕರಿಸುವುದು ಅತೀ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ರೂಪಾಂತರಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಗಾ ಇರಿಸಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಟಾಟು ಅವರ ತಂಡದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ವೈರಾಣುವು ಈಗ ಮೊದಲಿಗಿಂತಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಮೂರು ವೈರಾಣು ಮಾದರಿಗಳ ವಂಶವಾಹಿನಿ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮಾದರಿಗೆ 11 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರೂಪಾಂತರಗಳಂತೆ 27 ರೂಪಾಂತರಗಳು ಇದ್ದವು. ಇದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರಾಸರಿ (8.4) ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ (7.3) ಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ.

ವೈರಾಣುವಿನ ಹರಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಕಾಸ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕ್ರಮವಾದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಂಡವು ವೈರಾಣು ಮಾದರಿಗಳ 'ಜಾಗತಿಕ ಫೈಲೋಜೆನಿಟಿಕ್ ಟ್ರೀ' ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಹ ಟ್ರೀನ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ. ಫೈಲೋಜೆನೆಟಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವೈರಾಣು ಮಾದರಿಗಳು ಬಾಂಗ್ಲಾದೇಶದ ವೈರಾಣು ಮಾದರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಮ್ಯತೆ ಹೊಂದಿರುವುದು ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ವೈರಾಣು ಮಾದರಿಗಳು ಏಕೈಕ ಪೂರ್ವಜ ರೂಪಾಂತರದ ಬದಲಾಗಿ ಬಹು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

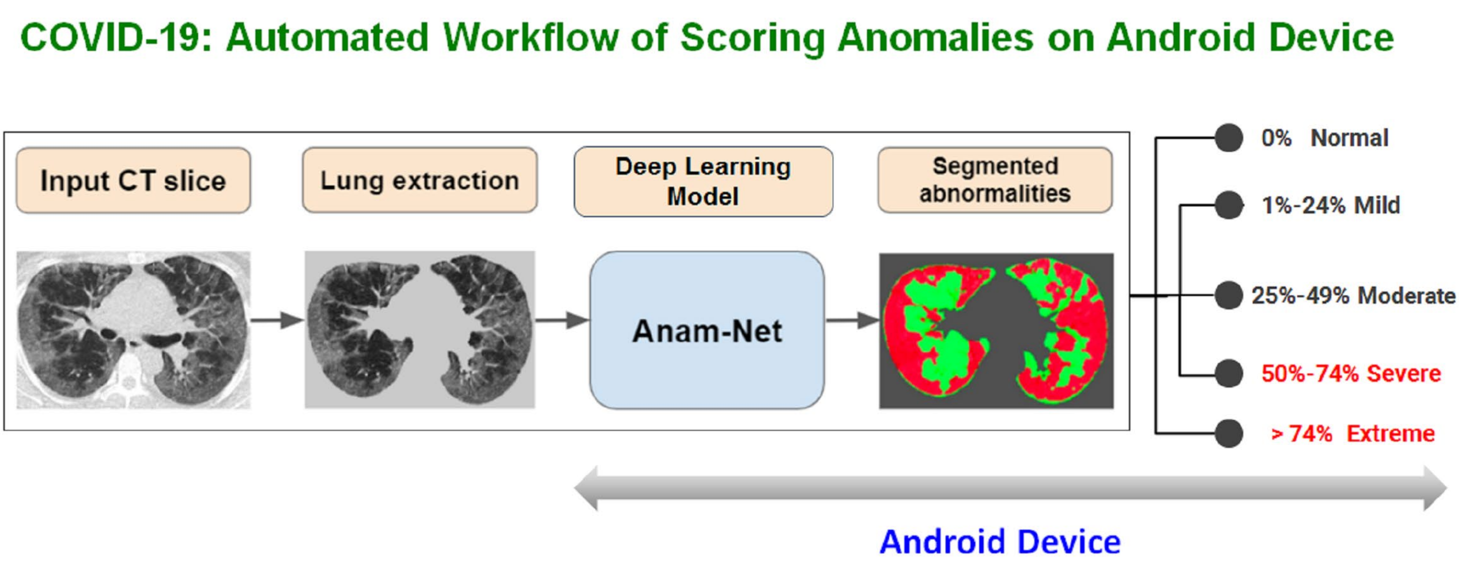
ಸಾರ್ಸ್–ಕೋವಿ–2 ವಂಶವಾಹಿನಿಯು 25ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದುವರೆಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ವೈರಾಣು ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಕಾರ್ಯಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯವಾಹಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಟಾಟು. ಅವರ ತಂಡವು ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಮಾದರಿಗಳ ಪ್ರೋಟೀಯೋಮಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಈ ಹಿಂದೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿರದಂತಹ 13 ವಿವಿಧ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ, ಆಸರೆ ನೆಲೆಯ (ಹೋಸ್ಟ್) ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದಮನಿಸುವ Orf9b ಎಂಬ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಬಗ್ಗೆ ಊಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ತಂಡವು ಇದರ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಮೊದಲ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ.

ವೈರಾಣುವಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದರಷ್ಟೇ ಸಾಲದು, ಅದನ್ನು ನಾವು ಅತಿಥಿ ನೆಲೆಯ (ಹೋಸ್ಟ್) ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಟಾಟು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೂರನೇ ಸಲ ನಡೆಸಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವರ ತಂಡವು, ಹೋಸ್ಟ್ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ವೈರಾಣುವಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದೆ. ಅವರು ಕೋವಿಡ್–19 ಪಾಸಿಟಿವ್ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಂತಹ 441 ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಶರೀರದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೈ ರೆಸಲ್ಯೂಷನ್ ಮಾಸ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಮೆಟ್ರಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರೋಟಿಯೋಮಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಂಡವು ಭರವಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಕೋವಿಡ್–19 ನಂತರ ಸೋಂಕುಗಳ ಕುರಿತ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ 'ಮಾರ್ಕರ್ಸ್'ಗಳಾಗಿವೆ. ಈಗ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆರ್‌ಟಿ–ಪಿಸಿಆರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಆಧರಿಸುವ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಫುಲ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. "ರೋಗ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ದೃಢೀಕರಣದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಾಗಿ ಮಾಸ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಮೆಟ್ರಿ ಬಳಕೆಯು ನಾವು ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಗತಿಯಾಗಬಹುದು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಬಂಧದ ಮೊದಲ ಲೇಖಕ ಶೀತಲ್ ತುಷೀರ್.

– ಸಿದ್ರತ್ ತಸಾವೂರ್ ಕಾಂತ್

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಐಇಇ



ಕೋವಿಡ್ -19 ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸೋಂಕಿನ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ರೋಗನಿರ್ಣಯಕ್ಕಾಗಿ ಎಐ ಆಧಾರಿತ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಸಾಧನ

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (ಐಐಎಸ್‌ಸಿ)ಯಲ್ಲಿನ ಕಾಂಪ್ಯುಟೇಷನಲ್ ಅಂಡ್ ಡೇಟಾ ಸೈನ್ಸ್ (ಸಿಡಿಎಸ್), ಇನ್ಸ್ಟ್ರುಮೆಂಟೇಷನ್ ಮತ್ತು ಆನ್ವಯಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗಗಳ ಸಂಶೋಧಕರು ಓಸ್ಲೋ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಹಾಸ್ಪಿಟಲ್ ಹಾಗೂ ನಾರ್ವೆಯ ಆಗ್ಡೆರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಕೋವಿಡ್-19 ಕಾಯಿಲೆ ಬಾಧಿತರ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಸೋಂಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲ ಹೊಸ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಐಇಇಇ ಟ್ರ್ಯಾನ್ಸಾಕ್ಷನ್ಸ್ ಆನ್ ನ್ಯೂರಲ್ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ನಿಯತಕಾಲಿಕದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋವಿಡ್-19 ಸೋಂಕು ಉಸಿರಾಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಎಕ್ಸ್-ರೇ ಅಥವಾ ಸಿ.ಟಿ. ಸ್ಕ್ಯಾನ್‌ನಂತಹ ಚಿತ್ರ ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೋಂಕು ತೀವ್ರವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಐಐಎಸ್‌ಸಿ ನೇತೃತ್ವದ ತಂಡವು ರೂಪಿಸಿರುವ ‘ಆನಮ್‌ನೆಟ್’, ಕೋವಿಡ್-19 ರೋಗಿಗಳ ಎದೆಭಾಗದ ಸಿ.ಟಿ. ಸ್ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ರೀಡ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ನ್ಯೂರಲ್ ನೆಟ್‌ವರ್ಕನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಸಹಜ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದಲ್ಲದೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಗಿರುವ ಹಾನಿಯನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಧನವು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ನೆರವು ಒದಗಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ವೇಗವಾಗಿ ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೋವಿಡ್-19ನ ಸುಧಾರಿತ ನಿರ್ವಹಣೆಗೂ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

‘ಆನಮ್‌ನೆಟ್’ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ, ಜೀವವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಆನ್ವಯಿಕತೆಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿರುವ ಡೀಪ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಚಿತ್ರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಾಂಶವು ಎದೆಭಾಗದ ಸಿ.ಟಿ. ಸ್ಕ್ಯಾನ್‌ನ ಸೋಂಕಿನ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಂಶೋಧಕರು ‘ಆನಮ್‌ನೆಟ್’ಗೆ ಅಸಹಜತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಸ್ಕ್ಯಾನ್‌ಗೆ ಒಳಗಾದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಜಾಗಗಳನ್ನು ‘ಸೋಂಕುಪೀಡಿತ’ ಅಥವಾ ‘ಸೋಂಕುರಹಿತ’ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ‘ಸೆಗ್ಮೆಂಟೇಷನ್’ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಧನವು ಸೋಂಕಿನ ಜಾಗ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಜಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ಕಾಯಿಲೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಲ್ಲದು. "ಇದು ಎದೆಯ ಸಿ.ಟಿ. ಸ್ಕ್ಯಾನ್‌ನ ದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ರೇಖಾತ್ಮಕವಲ್ಲದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ (ಗಣಿತದ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ, ಈ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯದಿಂದ ಛಾಯಾದೃಶ್ಯವನ್ನು (ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ) ಪುನರ್ ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅನಾಮಾರ್ಫಿಕ್ ಛಾಯಾದೃಶ್ಯ ಸಂಸ್ಕರಣೆ (ಅನಾಮಾರ್ಫಿಕ್ ಇಮೇಜ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್)" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಈ ಪ್ರೌಢ ಪ್ರಬಂಧದ ಮೊದಲ ಲೇಖಕ ಹಾಗೂ ಸಿಡಿಎಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಫಣೀಂದ್ರ ಯಲವರ್ತಿ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿರುವ ನವೀನ್ ಪಲುರು.

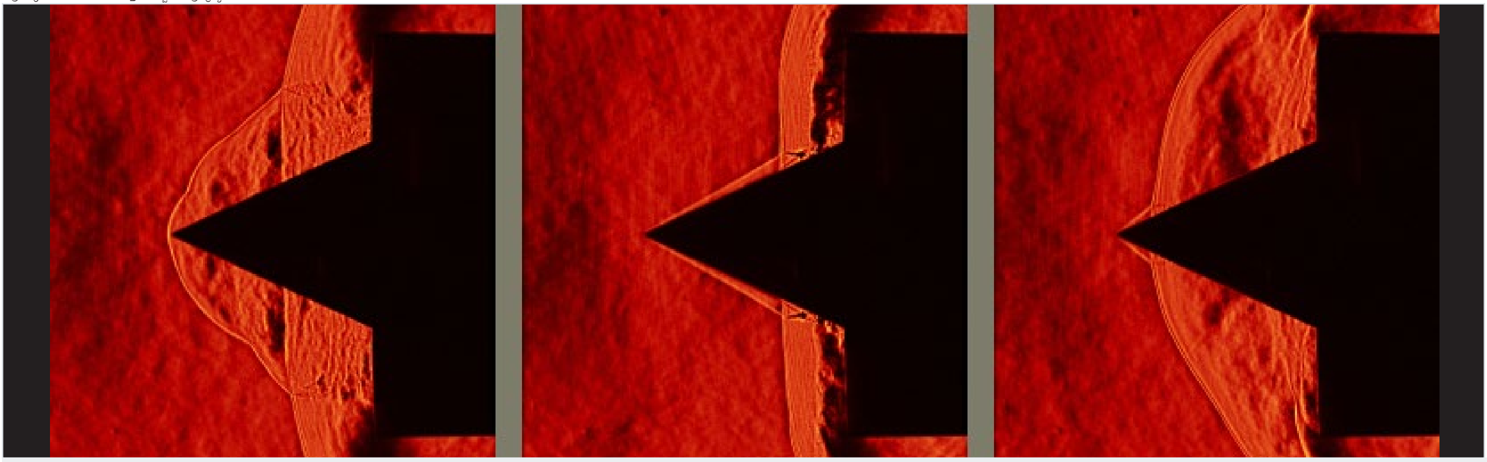
ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಇನ್ನಿತರ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಾಂಶ ಸಾಧನಗಳೊಂದಿಗೆ ಆನಮ್‌ನೆಟ್‌ನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಇದು, ಇದೇ ಮಾದರಿಯ ಇತರ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿಖರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ನ್ಯೂರಲ್ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆ ಕೂಡ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಸಹಜತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಅಡಕಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆನಮ್‌ನೆಟ್‌ನ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅನುಕೂಲವೆಂದರೆ ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ಸಾಧನವು ಹಗುರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೆಮೊರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡಕ್ಕೆ ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ‘ಕೋವ್ ಸೆಗ್’ ಎಂಬ ಆಪ್ (ಕಿರು ತಂತ್ರಾಂಶ) ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಆರೋಗ್ಯಸೇವಾ ವೃತ್ತಿಪರರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ. "ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ರಾಸ್ಬೆರಿ ಪೈನಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ರೋಗ ದೃಢೀಕರಣ ತಂತ್ರಾಂಶ ಸಾಧನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಪಲುರು. ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಯುನೆಟ್‌ನಂತಹ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅನುಕೂಲ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಹಾರ್ಡ್‌ವೇರ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ" ಎಂದೂ ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಲೇಖಕರ ಪ್ರಕಾರ, ಆನಮ್‌ನೆಟ್ ಅನ್ನು ಕೋವಿಡ್-19 ರೋಗಿಗಳ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಸೋಂಕು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವ ಭರವಸೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದೆ. "ಸದ್ಯ ನಾವು ಈ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಕೋವಿಡ್-19 ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಸದೃಢಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಕಾಯಿಲೆಗಳಾದ ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ, ಫೈಬ್ರೋಸಿಸ್ ಹಾಗೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ಇದನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಯಲವರ್ತಿ. ಈಗಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ಸಾಧನವನ್ನು ಮಿದುಳಿನ ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೂಡ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದೂ ಅವರು ವಿಶ್ವಾಸ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ಸಾಧನವು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಉಚಿತವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಆದರೂ, ಇದು ಇನ್ನೂ ವೈದ್ಯಕೀಯವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

– ಸುನ್ರೀತಾ ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ

ಚಿತ್ರ: ವೈಶಾಖ್ ಶಶಿಧರನ್ ಮತ್ತು ದುವ್ವುರಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ



ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಭೀಕರ ಅಲೆಗಳು (ಶಾಕ್ ವೇವ್ಸ್)

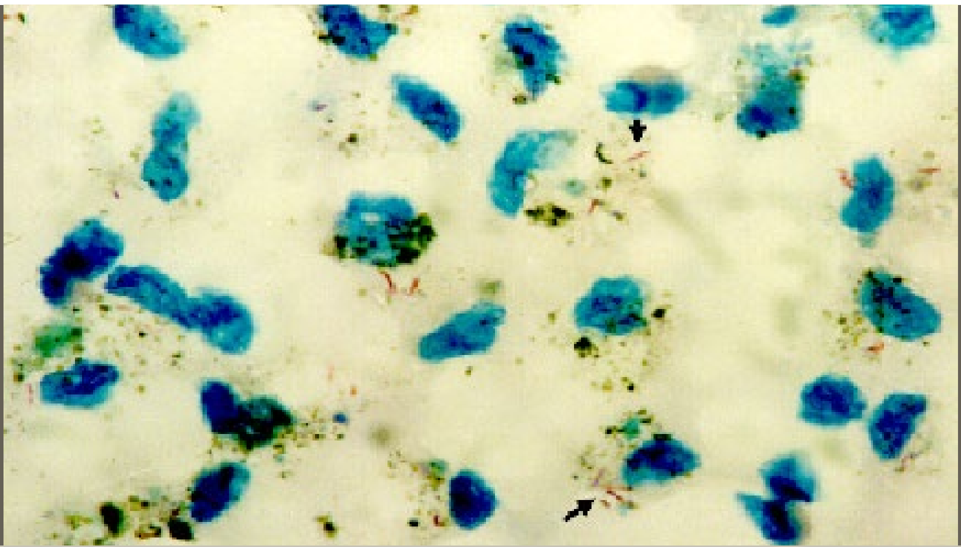
ರಾಕೆಟ್ ಅಥವಾ ವಿಮಾನಗಳು ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗಿದಾಗ, ಅಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೀಕರ ಅಲೆಗಳು (shock waves) ಹುಟ್ಟುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ಅಲೆಗಳು ವಾಹನದ ಬದಿಯಲ್ಲಿ "ಉಯ್ಯಾಲೆ"ಯಂತೆ "ಆಡುತ್ತವೆ". ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ (phenomenon) ಮೂಲಭೂತ ಮುಖ್ಯತೆಯಿದ್ದರೂ, ಒಂದೇ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮಾಪಕದ (geometric parameter) ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದುವರೆಗು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಏರೋಸ್ಪೇಸ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಮ್ ಮುಂದಾಳತ್ವದಲ್ಲಿ ಈಗ ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಎರಡು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮಾಪಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉರುಳೆ (cylinder) ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸಿದ ಶಂಕುವೇ (cone) "ವಾಹನ"ವನ್ನಾಗಿಸಿ, ಶಂಕುವಿನ "ಕೋಣ" (angle) ಮತ್ತು ಉರುಳೆಯ ವ್ಯಾಸ (diameter) ಎರಡು ಮಾಪಕಗಳಾದವು. ಈ ವಾಹನವನ್ನು ಶಬ್ದದ ಆರರಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ "ಗಾಳಿಸುರಂಗ"ದಲ್ಲಿ (wind tunnel) ಉಂಟಾಗುವ ಭೀಕರ ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. "ಶ್ಲೀರೆನ್" (Schlieren) ಎಂಬ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಿಂದ ಈ ಅಲೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು.

ಈ ವಾಹನದ ಎರಡು ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಅಸ್ಥಿರತೆ (unsteadiness) ಒದಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಮಾಪನದ ಒಂದು "ಸ್ಥಿತಿ"ಯಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಡಿತ (pulsation) ಉಂಟಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು "ಸ್ಥಿತಿ"ಯಲ್ಲಿ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಂತಹ ಕುಗ್ಗಿದ ಮಿಡಿತ ಕಂಡುಬಂತು.

– ಸಿದ್ರತ್ ತಸಾವೂರ್ ಕಾಂತ್

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಎಸ್ ವಿಜಯ



ಕ್ಷಯರೋಗದ ಸುಳಿವು ಕೊಡುವ ಬಯೋಮಾರ್ಕರ್

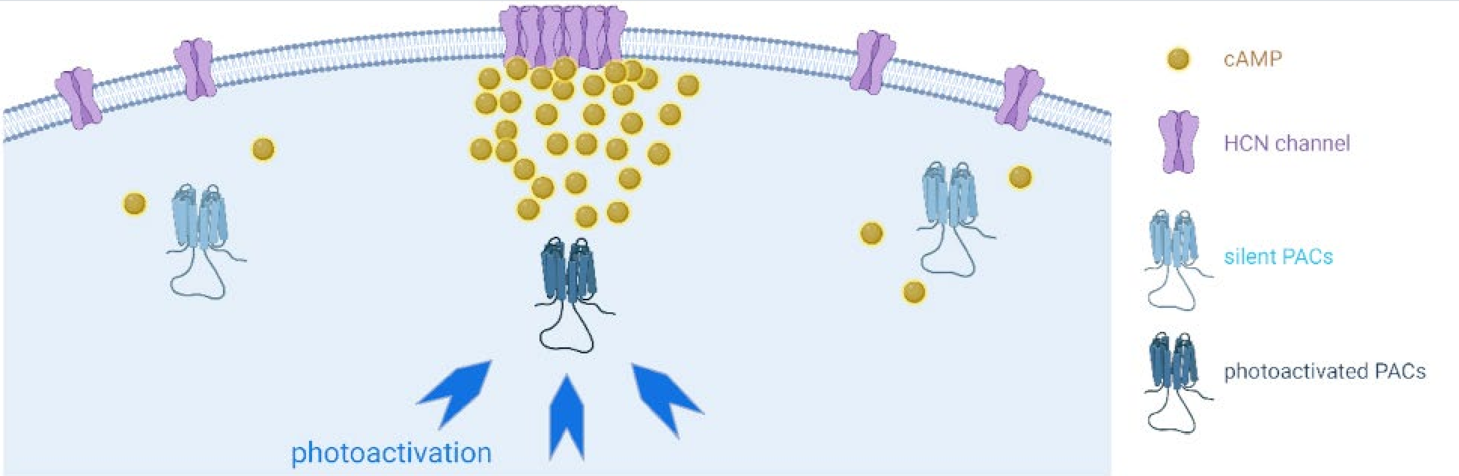
ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗ ಅಂಟಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ, ಕ್ಷಯ ಕೀಟಾಣುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್-ಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ರೋಗನಿರೋಧಕತೆಯು (immunity) ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಪತ್ತೆಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮೈಕ್ರೋಬಯಾಲಜಿ ವಿಭಾಗದ ಎಸ್. ವಿಜಯಾ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

ನಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಲನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರೋಟೀನ್, ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಯಾವುವು? ಆರೋಗ್ಯವಂತರಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದು ಬಗೆಯದಿದ್ದು, ರೋಗಗ್ರಸ್ತರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬಗೆಯದಿದ್ದು, ಈ ಹಿಂದೆ ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಿದ "ನೆನಪು" ಗಳೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಈ ಅಣುಗಳ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮೂಹವೇ "ಬಯೋಮಾರ್ಕರ್" ಆಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರಸ್ತುತ ರೋಗವಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ CD38 ಮತ್ತು C4 ಎಂಬ ಅಣುಗಳು ಇದ್ದು CD27 ಇಲ್ಲದಿದ್ದು, ಜೊತೆಗೆ TNF- ಆಲ್ಫಾ ಎಂಬ "ಸಂದೇಶಕ" ಅಣುವನ್ನು (messenger molecule) ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕ್ಷಯರೋಗವಿದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥ – ಇದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಕ್ಷಯವಿರೋಧಿಯನ್ನು (ಆಂಟಿಜೆನ್) ಹಾಕಿದಾಗ, ರೋಗನಿರೋಧಕತೆ "ಎಚ್ಚರವಾಗುತ್ತದೆ".

ಹೀಗೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ "ಬಯೋಮಾರ್ಕರ್"ಗಳು ಇವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ತಂಡಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

– ಸುನ್ರೀತಾ ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಮಿನಿ ಜೋಸ್ ದೀಪಕ್



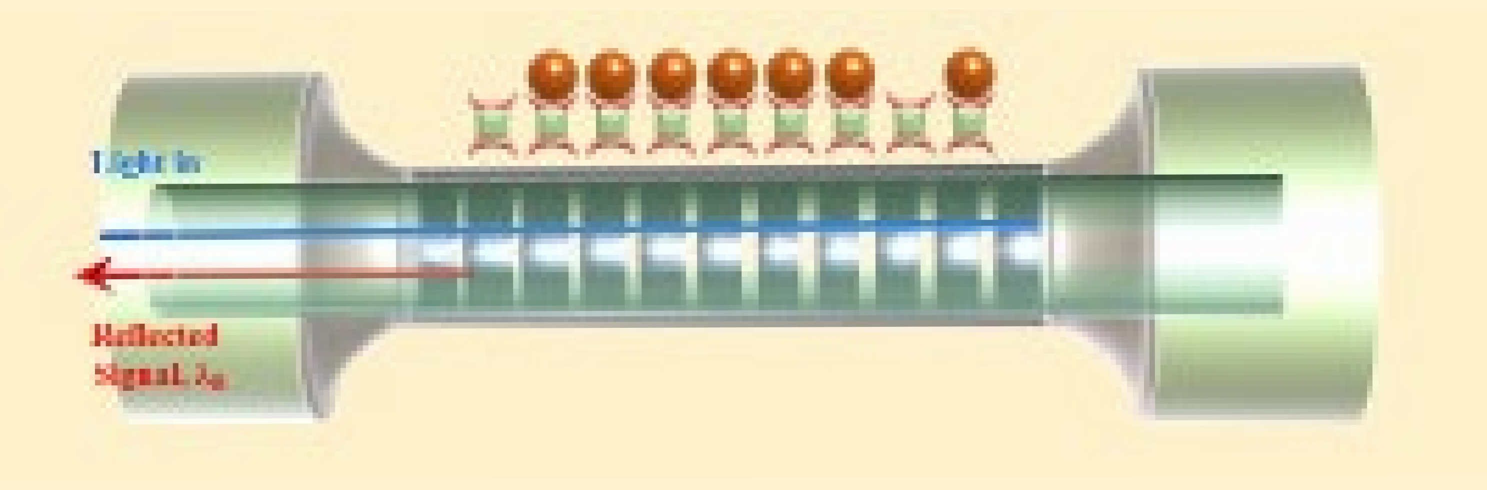
ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಉಪಯೋಗ

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಸಂದೇಶಕವೆಂಬ (secondary messenger) ಅಣುಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ cAMP ಇಂತಹ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಉಪಸಂದೇಶಕ. ಕಲಿಕೆ, ನೆನಪು, ಎದೆಯ ಬಡಿತ ಇವೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಇದು ನಿಯಂತ್ರಕ (controller). cAMPನ ಏರಿಳಿತದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ವಿವಿಧ ಜೀವಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂದೇಶಕ್ರಿಯೆಯ (signalling) ನಿಯಂತ್ರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಬಗೆಯೆಂದರೆ HCN ಎಂಬ "ಅಯಾಣು ಕಾಲುವೆಗಳು" (ion channels). ಎದೆ ಮಿಡಿತದಲ್ಲೂ, ಮಿದುಳಿನ ನ್ಯೂರಾಣುಗಳ (neurons) ಸಂದೇಶಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಈ ಕಾಲುವೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. PACs ಎಂಬ ಎಂಜೈಮ್‌ಗಳು (enzymes) ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗಿರುವ HCNನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂರೋಸೈನ್ಸ್ ವಿಭಾಗದ ಜೋಸ್ ದೀಪಕ್ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ತಂಡದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ, PACಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ cAMPನ ಮಟ್ಟವು ಹೇಗೆ HCN ಕಾಲುವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ PACಗಳು cAMP ಅನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, HCN ಕಾಲುವೆಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಜೀವಾಣುಗಳ (biomolecules) ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಏರ್ಪಾಡನ್ನು (organization) ಕೇವಲ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಕ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಜೀವಾಣುಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಇಂತಹ ಮಾರ್ಗವು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೂ ಅನುವಾಗಬಹುದೆಂದು ಈ ಅಧ್ಯಯನ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

– ಸುಕೃತಿ ಕಪೂರ್

ಚಿತ್ರ: ಕವಿತ ಬಿ. ಎಸ್.



ಕುಡಿಯುವ ನೀರಲ್ಲಿ ಪಾದರಸಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಅರಿವುಕಗಳು

ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ದೊರಕುವಂತಿರಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯು (WHO) ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ವಿಷಕಾರಿಗಳ ಮಟ್ಟದ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿದೆ. ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ತಕ್ಕುದಲ್ಲ. ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಮತ್ತು ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಮಾಡುವ ಪಾದರಸವು (mercury) ಇಂಥದೊಂದು ವಿಷ.

ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದಾದರೂ (WHO ನಿಗದಿ ಮಾಡಿರುವ ಮಿತಿ ಎಂದರೆ ಲೀಟರ್‌-ಗೆ 6 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್), ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಉಪಕರಣ ಹಾಗು ತಜ್ಞರು ಬೇಕು. ಈಗ ಐಐಎಸ್ ಸಿ ಮತ್ತು (ಬೆಂಗಳೂರಿನ) ಜವಾಹರ್‌ಲಾಲ್ ನೆಹರು ಸಂಸ್ಥೆಯ (JNC) ಸಂಶೋಧಕರು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿಯೇ ದೊರಕುವಂತ ಫೈಬರ್ ಬ್ರಾಗ್ ಗ್ರೇಟಿಂಗ್ ಅರಿವುಕವನ್ನು (sensor) ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ತೀರ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸುವಂತೆ . ಈ ಅರಿವುಕದ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ CNC ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಲೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪಾದರಸ ಮತ್ತು CNC ನಡುವಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (interaction) ಎಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ, ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 0.0000003 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಪಾದರಸವಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು! ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಇದು ತೋರಿಬಂತು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮುಂದೆ ಈ ಕ್ರಮವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಅಂಶವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ, ಕೂಡಲೇ ತಿಳಿಯುವ ಬಗೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

– ಸುಕೃತಿ ಕಪೂರ್

ಅಭಿಷೇಕ್ ಸಿಂಗ್ (ಚಿತ್ರ: ಕೆ. ಜಿ. ಹರಿದಾಸನ್)

ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕುತೂಹಲಕರ ಸಂಶೋಧನೆ

ಅಭಿಷೇಕ್ ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು, ಥಿಯೊರೆಟಿಕಲ್ ಸಿಮ್ಯುಲೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ–ಐಐಎಸ್ಸಿಯಲ್ಲಿನ 'ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸೆಂಟರ್'–ಎಂಆರ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ ಸಹ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಅಭಿಷೇಕ್ ಸಿಂಗ್, ಬದಲಾವಣೆ ತರುವ ಆತುರದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ವಿಷಯವನ್ನು ತಾವು ಆರಿಸಿಕೊಂಡ ಕುರಿತು ಅಭಿಷೇಕ್ ಸಿಂಗ್, "20-30 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅರ್ಜಿಗಳು ಬರಬಹುದಾದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ನನಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ತಕ್ಷಣದಿಂದಲೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಾನು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ ಸಿಂಗ್ ಪ್ರಯಾಣವು ಜಪಾನ್‌ನ ಟೊಹೋಕು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವೇಳೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ದೆಹಲಿಯ ಭಾರತೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ–ಐಐಟಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಪಡೆದ ಸಿಂಗ್ ನಂತರ ಪಿಎಚ್‌ಡಿಗಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಧಾರಿತ ನ್ಯಾನೊ ರಚನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಬಳಿಕ ಅವರು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ನಂತರ ಎರಡು ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡರು. ಮೊದಲನೆಯದು ಸಾಂತಾ ಬಾರ್ಬರಾದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ (ಯುಸಿ), ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಸಾಧನಗಳ ಅಧ್ಯಯನ; ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯದು ರೈಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಗ್ರ್ಯಾಫೀನ್ ನ್ಯಾನೊ ಮೆಟೀರಿಯಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನ.

ಸಿಂಗ್ ಅವರು, 2010ರಲ್ಲಿ ಐಐಎಸ್‌ಸಿಗೆ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದರು. ಎಂಆರ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್ ಥಿಯರಿ ಮತ್ತು ಸಿಮ್ಯುಲೇಶನ್ ಗ್ರೂಪ್ ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಮತ್ತು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಂಪ್ಯೂಟೇಶನಲ್ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹಾಗು ಜನರ ಜೀವನಮಟ್ಟ ಸುಧಾರಿಸಲು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. "ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನಾನು ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ. ನನಗೆ ನಾನೇ ಸವಾಲು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇನೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಅವರು.

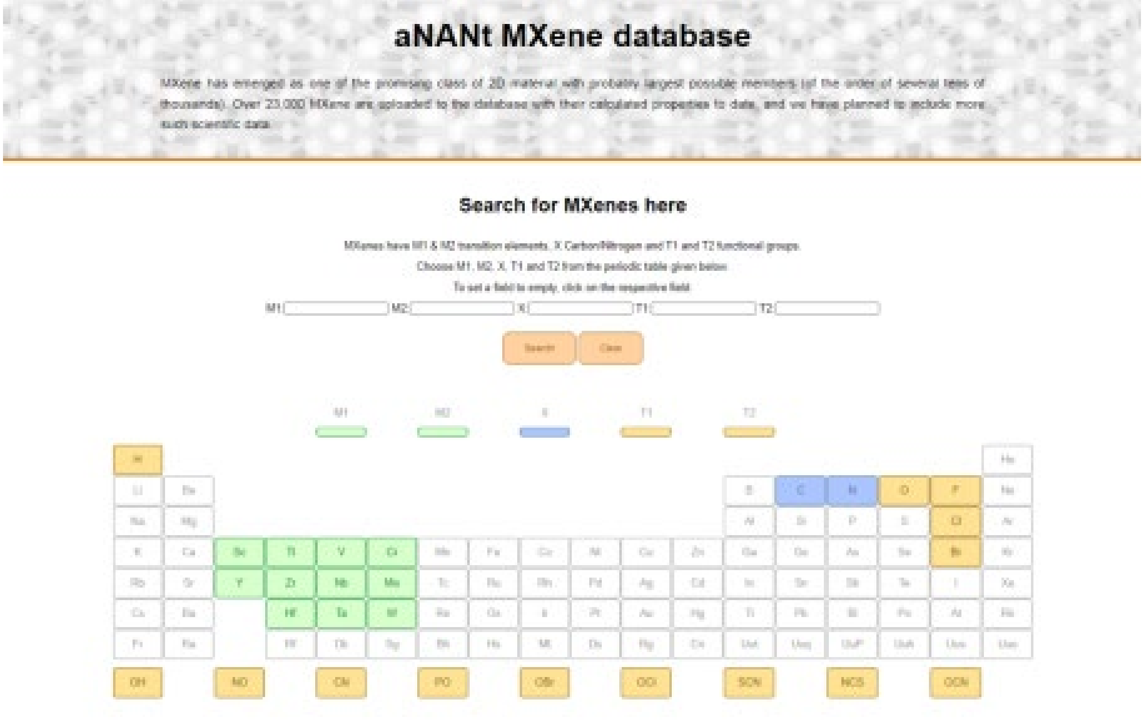
ಸಿಂಗ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಎದುರಿಸಿದ ಮೊದಲ ಸವಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಥರ್ಮೋಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ಈ ಥರ್ಮೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಇಂಜಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, ಅಗಾಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಥರ್ಮೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕುರಿತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಅಧ್ಯಯನ ಕೂಡ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಿಂಗ್ ಅವರು ಸೀಮಿತ ಆಧಾರಿತ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್–ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಂತಹ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಥರ್ಮೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಕಾರ್ ಇಂಜಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಾಖವಾಗಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರುವ ಥರ್ಮೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಸಕ್ರಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೆ ಎರಡು ಆಯಾಮದ (2ಡಿ) ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಗಣನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ನ್ಯಾನೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್, ಆಪ್ಟಿಕ್ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ 2ಡಿ ವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯಾಪಕತೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸಲು ಜಗತ್ತಿನ ಇಂತಹ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಹತ್ವದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ, 'ಸೆಮಿ ಕಂಡಕ್ಟರ್ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್' (ಎಂಒಎಸ್–2) ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಲೋಹವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಿಂಗ್ ಅವರ ತಂಡ ಸಂಶೋಧಿಸಿದೆ. ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಆಸ್ಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸಿತು. ಇದರ ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ನಡುವಿನ ಫಲಪ್ರದ ಸಹಯೋಗವು ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿತು. ಈ ಜಂಟಿ ಪ್ರಯತ್ನವು ಸುಧಾರಿತ ಪ್ರೆಷರ್ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಂವೇದಕಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಹುದು. 2ಡಿ ವಸ್ತುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಗವಾದ ಎಂಎಕ್ಸ್‌ಇಎನ್‌ಇಎಸ್ ನಲ್ಲಿ ಅಯಾನ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್, ಸೆನ್ಸರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವೇಗವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅನ್ವಯಿಕೆ(ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಎಂಎಕ್ಸ್‌ಇಎನ್‌ಇಎಸ್ ಪರಸ್ಪರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಹಲವಾರು ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪದರಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ; ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಎಕ್ಸ್‌ಇಎನ್‌ಇಎಸ್ ಮೂಲದ ರಚನೆಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ರಚನೆಗಳು ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭಿನ್ನವಸ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ವಿಸ್ತರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಿಡಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸುಧಾರಿತ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಸಿಂಗ್ ಅವರ ತಂಡ ಎಂಎಕ್ಸ್‌ಇಎನ್‌ಇಎಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಎನ್‌ಎಎನ್‌ಟಿ ಎಂಬ ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ 2ಡಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಮುಕ್ತ ಪ್ರವೇಶ (ಓಪನ್ ಆಕ್ಸೆಸ್) ಡೇಟಾಬೇಸ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ. 2018 ರಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಈ ಡೇಟಾ ಬೇಸ್ 23,000 ಎಂಎಕ್ಸ್‌ಇಎನ್‌ಇಎಸ್ ವರೆಗಿನ ವಸ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂಡ ನಾಲ್ಕೈದು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಡೇಟಾಬೇಸ್ ರಚಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಹಲವಾರು ಪ್ರಬಲ ಯಂತ್ರ ಕಲಿಕೆ (ಎಂಎಲ್) ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಅವರು ಎಎನ್‌ಎಎನ್‌ಟಿ (aNANT) ಅನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಬಲ್ಲದು, ಉದ್ದೇಶಿತ ಅನ್ವಯಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ತತೆಯ ನ್ಯಾಯಯುತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು. ವಸ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ತೋರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾದ ನಡವಳಿಕೆಯ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಎಂಎಲ್, ತಂಡಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಸಮಯ ಬೇಕು. ಎಂಎಲ್‌ನ

ಎಮ್‌ಎಕ್ಸ್‌ಎನೆಸ್‌ಗಾಗಿ ಎಎನ್‌ಎಎನ್‌ಟಿ ವೆಬ್ ಡೇಟಾಬೇಸ್‌ನ ಸ್ಕ್ರೀನ್‌ಶಾಟ್ (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್ ಥಿಯರಿ ಮತ್ತು ಸಿಮ್ಯುಲೇಶನ್ ಗ್ರೂಪ್)



ಬಳಕೆಯು ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರಕಟಣೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ: ಥರ್ಮಲ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಅದು. ಇದು ಹಿಂದೆ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, "ತಮ್ಮ ಮೆಚ್ಚಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು" ಎಂದು ಸಿಂಗ್ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯು, ನಿಜ ಜೀವನದಿಂದ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಸೂಪರ್‌ಲಾಯ್‌ಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲೂ ಮಹತ್ತರ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ವೈಮಾನಿಕ, ಸಾಗರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು, ಉನ್ನತ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧ (ವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧ), ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ನಿರೋಧಕತೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸಿಂಗ್ ಅವರ ತಂಡ, ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್ (SEM) ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ವಸ್ತುವಿನ ಕೆಲವೇ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೂಪರ್‌ಲಾಯ್‌ಗಳ ಗಡಸುತನವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಎಂಎಲ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಈಗ ವಸ್ತುಗಳ ಇತರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಈ ಉಪಕರಣದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಯಂತ್ರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಊಹಿಸಲಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಿದೆ ಎಂದು ಸಿಂಗ್ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. "ಪ್ರಯೋಗಕಾರರು ಬಯಸಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೆಟಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾದ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಕುರಿತು ನಾವು ವಿವರಿಸ ಬಯಸುತ್ತೇವೆ" ಎಂದು ಸಿಂಗ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ವಸ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಒಂದು ನ್ಯೂನತೆಯೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವು ಅದನ್ನು ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಸ್ತುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸಲು ಸಿಂಗ್ ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು, ಅವರು ಹೇಳುವಂತೆ, ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ತನ್ನ ಉನ್ನತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಜಗತ್ತಿನ ಬಗೆಗಿನ ಅವರ ಕುತೂಹಲವೇ ತನ್ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸಿಂಗ್ ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಕಲಿಯುವುದಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಅವರು ಯಾವಾಗಲೂ ಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಿವಿಮಾತು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. "ನಾನು ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ನನಗೆ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ಏಕೈಕ ವೃತ್ತಿಯಾಗಿದೆ" ಎಂಬುದು ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಹೇಳಿಕೆ.

– ಸುಕೃತಿ ಕಪೂರ್

ಅಭಿಷೇಕ್ ಸಿಂಗ್ ಅವರ ಲ್ಯಾಬ್ ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ (ಚಿತ್ರ: ಕೆ. ಜಿ. ಹರಿದಾಸನ್)

ಸಂವಹನ ಕಾರ್ಯಾಲಯ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (IISc)
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012
ಇ-ಮೇಲ್: kernel.ooc@iisc.ac.in I office.ooc@iisc.ac.in

भारतीय विज्ञान संस्थान

ಸಂಪಾದಕರು:
ದೀಪಿಕ ಎಸ್
ಕಾರ್ತಿಕ್ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ
ರಂಜಿನಿ ರಘುನಾಥ್
ಸಮೀರ ಅಗ್ನಿಹೋತ್ರಿ

ವಿನ್ಯಾಸ:
ದಿ ಫ಼ೂಲ್

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದದ ಸಂಪಾದಕರು:
ಮಂಜುನಾಥ್ ಕೃಷ್ಣಾಪುರ್
ವಿಶ್ವೇಶ ಗುತ್ತಲ್

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ:
ಭಾರತಿ ಗೌಡ ಎಮ್ ಹೆಚ್
ಜಯಶ್ರೀ ಎಸ್
ಕವಿತ ಹರೀಶ್
ಮಾಧವ್ ಅಜ್ಜಮ್‌ಪುರ್
ವೀರಣ್ಣ ಕಮ್ಮಾರ್