ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಸಂಪುಟ : 16 ಸಂಚಿಕೆ 05 ಜನವರಿ – ಫೆಬ್ರವರಿ – 2023

ಕಸದಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ

ಉಯ್ಯಾಲೆ, ಒಂದು ಲೋಲುಕ

ಈ ಮಾದರಿಯು ಅವಧಿ, ಆವರ್ತನ ಮತ್ತು ಸರಳ ಲೋಲಕದ ಉದ್ದದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಉಯ್ಯಾಲೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾರೂ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ನಿಮ್ಮ ಎರಡೂ ಕೈಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಚಾಲನೆಗೊಳಿಸಿ. ಬೇರೆ ಉಯ್ಯಾಲೆಗಳೊಡನೆ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಉಯ್ಯಾಲೆಗಳು ಉದ್ದವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತೂಗುವಿಕೆಯು ನಿಧಾನವಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಲೋಲಕದ ಉದ್ದವು ಅವಧಿಗೆ (ಒಂದು ಸಾರಿ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಚಲನೆ) ನೇರಾನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಆವರ್ತನಕ್ಕೆ (ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ವಿಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಲೋಲುಕವು ಉದ್ದವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಚಲನೆಯು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಲೋಲುಕವು ಚಿಕ್ಕದಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಚಲನೆಯು ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ತೂಗಾಡುತ್ತಾ ಆನಂದಿಸಿ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : 16 ಸಂಚಿಕೆ : 5 ಜನವರಿ - ಫೆಬ್ರವರಿ 2023

VIGNANA LOKA VOL - 16 NO.5 Jan - Feb 2023

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಅಯ್ಯಪ್ಪನ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಶ್ರೀ ಬಸವರಾಜು ಎ.ಪಿ ಭಾ.ಆ.ಸೇ

ಸದಸ್ಯರು

ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಜಿ. ಮೂಲಿಮನಿ

ಪ್ರೊ. ಎ. ಹೆಚ್. ರಾಜಾಸಾಬ್

ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಕೆ. ಸೈದಾಪುರ

ಶ್ರೀ ನಾಗೇಶ್ ಹೆಗಡೆ

ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್

ಡಾ. ಆನಂದ್ ಆರ್

ಕಛೇರಿ :

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ

ಮೇಜರ್ ಉನ್ನಿಕೃಷ್ಣನ್ ರಸ್ತೆ, ದೊಡ್ಡ ಬೆಟ್ಟಹಳ್ಳಿ

ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯಪುರ ಪೋಸ್ಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು-560 097

ದೂರವಾಣಿ 08029721550 /49

Email : vijnanaloka@gmail.com Website : kstacademy.in

ಸಂಚಿಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆ :

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ

ಕಲಬುರಗಿ

ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಬರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು

ಲೇಖಕರ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಿದ್ದು

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹೊಣೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

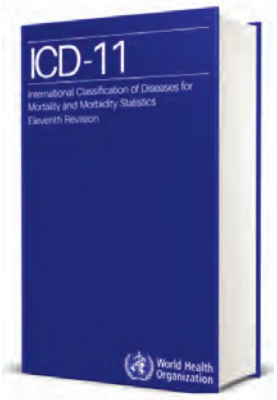
ಚಂದಾದಾರಿಕೆ	ವೈಯಕ್ತಿಕ	ಸಾಂಸ್ಥಿಕ
ಪ್ರತಿ	ರೂ. ೫೦ /-	--
ವಾರ್ಷಿಕ	ರೂ. ೩೦೦ /-	ರೂ. ೫೦೦ /-
೫ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ	ರೂ. ೧೨೫೦ /-	ರೂ. ೧,೫೦೦ /-

ಮುದ್ರಣ : ಸದ್ಗುರು ಸ್ಕ್ರೀನ್ಸ್ : 113 /2, 60 ಅಡಿ ರಸ್ತೆ, ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಟೌನ್ 4ನೇ ಹಂತ, ರಾಜಾಜಿನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 044

ಒಳಗೇನಿದೆ

ಸಂಪಾದಕೀಯ : ಕಸದಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ	02
ಸಿ.ಆರ್ ಸತ್ಯ : ನಾವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಕರ್ತರು : ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ	03
ಪ್ರೊ. ಎಚ್.ಎ. ರಂಗನಾಥ್, ಡಾ. ಸತ್ಯನಾರಾಯಣ : ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಪಾತ್ರ	07
ಕಲ್ಗುಂಡಿ ನವೀನ್ : ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ	11
ಡಾ : ಅರುಣಕುಮಾರ ಲಗಶೆಟ್ಟಿ : ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ : ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು	16
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಎಸ್ ಮೋಹನ್ : ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅಜ್ಞಾತ ಲೋಕ	19
ಡಾ. ಪ್ರಶಾಂತ್ ಕೊಂಕಲ್ : ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ಜೀರುಂಡೆಗಳು	22
ಎಮ್. ಎಸ್. ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ : ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಿನ್ನುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ : ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಬಲ್ಲುದೆ?	25
ಡಾ. ಉದಯ್ ಶಂಕರ್ ಪುರಾಣಿಕ್ : ಜಲ ವಿವಾದ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ	28
ಡಾ. ಎಸ್. ಶಿಶುಪಾಲ : ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ : ಅದ್ಭುತ ಔಷಧೀಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ	32
ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ - ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕಾಗುಣಿತ	35
ರಾಮಾಂಜನಯ್ಯ .ವಿ, ಭಾಗ್ಯ ಹೆಚ್.ಸಿ : ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗ	36
ಎನ್. ಜಿ. ಶ್ರೀಧರ್ : ಪಶುಗಳ ಕುರುಡುತನ : ಕಾರಣಗಳೇನು?	37
ಪ್ರಕಾಶ ಎಂ.ಎಸ್ : ಹೈಪರ್‌ಲೂಪ್ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ	39
ಸ್ವಾಧೀನ : ಸ್ಟೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪುನರ್ವಸತಿ	40

ಉತ್ತಮ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯ



ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವ ರೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾವಿನ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ವರದಿ ಮಾಡುವ ರೋಗಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಂಗಡನೆ-11 (ICD-11) ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ 2022ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 11 ರಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಅಧಿಕೃತ ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿದೆ.

ರೋಗಗಳ ಈ ವಿಂಗಡಣೆ ಆರೋಗ್ಯ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದರೆಲ್ಲರೂ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ, ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಒಂದೇ ಮಾನದಂಡದಲ್ಲಿ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದೀಗ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅದರ 11ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯು 1700 ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು 1,20,000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೇತ ಪದಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಂಗಣಡೆಯ ದಸ್ತಾವೇಜನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕೆಂದು ತನ್ನ ಮೊಹರೊತ್ತಿದೆ. ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ಜನಪದ ಹೊಂದುವ ರೋಗಗಳ ಬಗೆಗಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಒಗಟು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ದಾಖಲಿಸಿ ವರದಿ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

1948ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಆರನೇ ಆವೃತ್ತಿಯ ನಂತರ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಯುತವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣಗೊಂಡಿದೆ. ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಯದು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕವಾದುದು. ಮನುಷ್ಯನ ರೋಗಗಳ ಕಾರಣ, ಅದರಿಂದ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ತುಂಬ ವಿವರವಾಗಿ ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಕಸದಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ

ನಾಡೋಜ ಡಾ.ಪಿ.ಎಸ್ ಶಂಕರ್

ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ, ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಸ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ನಗರದ, ಪಟ್ಟಣದ, ಗ್ರಾಮದ, ನದಿಗಳ, ಅರಣ್ಯದ, ಸಮುದ್ರದ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕಸವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪುರಸಭೆ, ನಗರಸಭೆ, ಮಹಾನಗರ ಸಭೆ ದೂರ ಸಾಗಿಸಿ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಪರಿಸರ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಂತಹದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲೂ ಕಸ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೇವಾರಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ. ಮಾನವನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಅಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದತ್ತ ಅನೇಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಉಡಾಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಗಗನದತ್ತ ಸಾಗಿ ಬಂದ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೆಟ್ಟು ಕಾರ್ಯ ವಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಗಗನ ನೌಕೆಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಭಗ್ನಗೊಂಡು ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳು ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ತಮ್ಮೆದುರು ಬರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಭಂಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ತುಣುಕುಗಳು, ಗಗನಯಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಚಟುಟಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟು ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳು, ಕಾರ್ಯ ವಿಮುಖವಾದ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಬಣ್ಣಲೇಪಿತ ಭಾಗಗಳ ಪಕಳೆಗಳು, ನೌಕೆಗಳ ಭಗ್ನಾವಶೇಷದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತುಣುಕುಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದು ಪರಿಭ್ರಮಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕೃತಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಶೇಷಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದು ಸೂರ್ಯನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುವ ಉಲ್ಕೆಗಳ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ, ಕೃತಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದು ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ನೌಕೆಗಳ ಅವಶೇಷ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯ. ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಉಪಯುಕ್ತಕರ ಕಾರ್ಯ ಜರುಗದು. ಆದರೆ ಹರಿತವಾದ ತುಣುಕುಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಉಡಾವಣೆಯಾದಾಗ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಭಂಗ ತರಬಲ್ಲವು. ಆ ತುಣುಕುಗಳು ಚೆಂಡಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಚೂರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡು ಲಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದಾಟಿರುತ್ತದೆ. ಅವು 17,500 ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಚೂಪಾದ ತುಣುಕುಗಳು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ, ನೌಕೆಗೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅವು ಹವಾಮಾನ, ವ್ಯವಸಾಯ, ಸಂಚಾರ, ಮನರಂಜನೆ, ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿ ಮಾಡುತ್ತ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತಿವೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣ, ಅವುಗಳ ಆಕೃತಿ, ಗಾತ್ರ, ಸ್ಥಳ, ಚಲನೆ, ಅದರ ವೇಗಗತಿ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವ, ಅಂತರಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ನೀಡುವ ಸಂಸ್ಥೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇರಿಸುವಲ್ಲಿ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಜರುಗುವತ್ತ ಅದು ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸಿದೆ.

ಇಂದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಳೆದ ಏಳು ದಶಕಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ. ಗಗನನೌಕೆಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಸಾಧನೆಯ ಜೊತೆಯೇ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್, ರಶಿಯನ್, ಅಮೆರಿಕನ್ ಗಗನನೌಕೆಗಳು ಕಾರ್ಯ ವಿಮುಖವಾಗಿವೆ. ಅವು ನಾಶ ಹೊಂದಿ ಅವುಗಳ ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳು ಬೇರೆ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ತೋರಿಬಂದಿವೆ. ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 217 ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ.

ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ನಾಸಾ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದೊಗೆಯುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಬೇಗನೇ ರೂಪುಗೊಂಡು ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಬೇಕಿದೆ.

ಫ್ಲೂ

ಋತುಮಾನಗಳನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ಫ್ಲೂ ಪಿಡುಗು ತೋರಿಬರುವುದನ್ನು ತುಂಬ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು ಅದರ ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ಮತ್ತು ದೂರ ಸಾಗುವುದರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನಧರಿಸಿ ರೋಗ ಹೆಸರುಗೊಂಡಿತು. 'ಪ್ರಭಾವಗೊಳಿಸು' ಎಂಬುದು ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್‌ಫ್ಲೂಯೆನ್ಸಿಯ. ಇನ್ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ ಎಂಬ ಶಬ್ಧ ಅದರಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿತು. ಆ ಶಬ್ಧದ ಬಳಕೆ ಮೊದಲಾದದ್ದು ಇತಾಲಿಯದಲ್ಲಿ.

ನಾವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಕರ್ತರು : ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ

ಸಿ. ಆರ್ ಸತ್ಯ

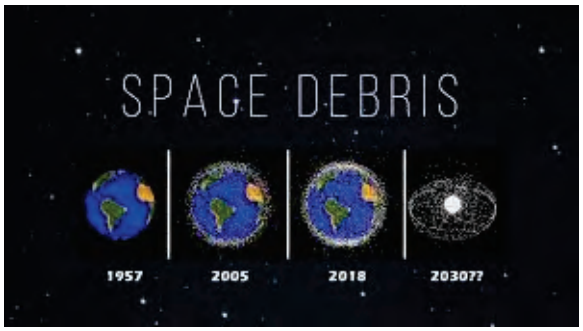
1. ನಮ್ಮಿಂದಲೇ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ:

ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಈಗ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಆವರಿಸಿ ಕೊಂಡು, ಅವುಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆ, ಭೌಗೋಳಿಕ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ–ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಮುಖ ಸೇವೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿವೆ.

ಈಗ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯು ಈ ಸೇವೆಗಳಿಗೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಹಾನಿಗೂ ಒಳಗಾಗಬಾರದೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರ ಆಶಯ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಳಂಕ ಎದುರಾಗಿದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಂದೆ ಉಡಾವಣೆಯಾದ, ಆದರೆ ಈಗ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಗಿರುವ, ಅನೇಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಅವುಗಳ ತುಣುಕುಗಳು, ರಾಕೆಟ್ ನ ಭಾಗಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಇವುಗಳ ಚಲನ ವೇಗವೂ ಅಪಾರ. ಸುಮಾರು 2,000 ಕಿಮೀ.ಗೂ ಕೆಳಗಿರುವ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವೇಗವು 7–8 ಕಿಮೀ/ಸೆಕೆಂಡ್ ಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇತರೇ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ವೇಗವು 10ಕಿ.ಮೀ/ಸೆಕೆಂಡ್ ಗಳಷ್ಟು ಇದ್ದು, ಇಂತಹ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿ ಬಹಳ ಗಮನೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ತುಣುಕುಗಳು

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾಗಲಿ, ಮಾನವರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೌಕೆಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಾಗಲೀ, ಈ ರೀತಿಯ ಸಂದಿಗ್ಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಅನೇಕ. ಇದುವರೆವಿಗೂ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಾಗುವ ಬಹು ದೊಡ್ಡದಾದ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯೇನೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಿಂದ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆಗಳು ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇವೆ, ಹಳೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ತುಣುಕುಗಳು ಕೂಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ.



ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ತುಣುಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇದೆ ಇಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ತುಣುಕುಗಳು ಈಗ ಭೂ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು? ಯೂರೋಪಿನ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಹೊರತಂದಿರುವ ಒಂದು ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ಮೇ 2022 ರಲ್ಲಿ, ತುಣುಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿವರ ಹೀಗಿದೆ:–

* 1957ರಲ್ಲಿ ಶುರುವಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಇದುವರೆಗೂ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿರುವ ರಾಕೆಟ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (ವಿಫಲವಾದ ಉಡಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸದೆ).....6200

* ಈ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ರವಾನಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.....13,100

* ಇನ್ನೂ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.....8,410

* ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.....5,800

* ಇವಲ್ಲದೇ ರೇಡಾರ್ ಜಾಲಗಳಿಂದ ಪಥಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು, ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ತುಣುಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.....31, 670

* ಸಕ್ರಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳೊಡನೆ ತುಣುಕುಗಳೊಡನೆ ಸಂಘರ್ಷಣೆ ಗಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.....630 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ

* ಈಗ ಭೂಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ.....9,900 ಟನ್‌ಗಳಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿ. ರೇಡಾರ್ ಜಾಲಗಳು ಎಲ್ಲಾ ತುಣುಕುಗಳನ್ನೂ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ,

* 36,500 ತುಣುಕುಗಳು 10 ಸೆ.ಮೀ ಗೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ.

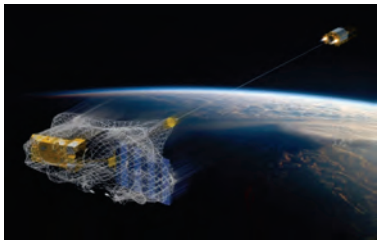
* 10,00,000 ತುಣುಕುಗಳು 1 ಸೆ.ಮೀ–10 ಸೆ.ಮೀ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ.

* 130,000,000 ತುಣುಕುಗಳು 1 ಮಿ.ಮೀ– 1 ಸೆ.ಮೀ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ.

ಇಷ್ಟೊಂದು ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ವರ್ಷ ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ಉಡಾವಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇವೆ. 1957 ರಲ್ಲಿ ರಷ್ಯ ದೇಶದ ಪ್ರಥಮ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆಯಾದಾಗ ಒಂದೇ ಉಪಗ್ರಹ (ಪೇಲೋಡ್) ಇತ್ತು. ಆದರೆ, ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಬಲವರ್ಧಕವಾಗುತ್ತಾ, ಅವು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವ ಪೇಲೋಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆಯಿತು. 2020 ರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ 160ರಷ್ಟು ಆಯಿತು. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಎಲಾನ್ ಮಸ್ಕ್ (ಅಮೇರಿಕಾದ ಉದ್ಯಮಿ)ನ ಸ್ಪೇಸ್ ಎಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಒಂದೇ ಕಂಪೆನಿ ಮೇ ತಿಂಗಳು 2022ರ ತನಕ 2547 ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನುಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿತು!. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾದ, ಕಾರ್ಯ ಮುಕ್ತಾಯವಾದ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಿದ ಕೆಲವು ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗಗಳು ಇವೆ. ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ, ಈಗ ಒಂದು ರೀತಿಯ (ನಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣಗಳ ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತಹ) ಸಂಚಾರ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಈಗ ನಾವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲೂ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೀವಿ! ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಕಾರ್ಯನಿರತ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತ್ಯಾಜ್ಯ ತುಣುಕುಗಳಿಂದ ಸಂಘರ್ಷಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಮುಂದೆಯೂ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಭೂ ಸಮೀಪದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ (350 ರಿಂದ 550 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ) ಸುಮಾರು 45 ಸಂಘರ್ಷಣೆಗಳು ಆಗುವುದರಲ್ಲಿದ್ದವು. ಕಕ್ಷೆಗಳ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 800 ಕಿ.ಮೀ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ–13ರಿಂದ 14; 1250 ಕಿ.ಮೀ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ–5 ಮತ್ತು 1400 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 2 ಸಂಘರ್ಷಣೆಗಳ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು.

ಆದರೆ ರೇಡಾರ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸಂಘರ್ಷಣೆ ಆಗುವ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ, ಅವುಗಳ ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಉಪಗ್ರಹಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಸಂಘರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಇದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ನಿಯಂತ್ರಣಕಾರರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ 8950 ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 5,000 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಈಗ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಉಳಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೂ, ಕೇವಲ 1950 ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಇವುಗಳೊಡನೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ಮತ್ತು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಸಾವಿರಾರು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ.



ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲನ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ.

ಈ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತಲೆನೋವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟರೆ, ನೂರಾರು ವರುಷಗಳು ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೇ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಉಡಾವಣೆ ಆಗುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಕಳಂಕಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 8 ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಚೀನಾ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗವು ಗುರಿಯಿಲ್ಲದೇ ತೇಲುತ್ತಾ 2022 ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಇದೇ ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದರಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿ ಭಯಂಕರ ವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಿಲ್ದಾಣದ ಒಳಗಿದ್ದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮುಂಗಡವಾಗಿಯೇ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ತಾವೇ ತಮ್ಮ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಮೇರಿಕಾದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಜೇಮ್ಸ್ ವೆಬ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹದ ತುಣುಕು ಸಂಘರ್ಷಿಸಿ, ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಲಾರದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದಿತು. ಆದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. 24 ನೇ ಜುಲೈ 2022 ರಂದು ಚೀನ ದೇಶವು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿರುವ ವೆಂಟಿಯಾನ್ ಎಂಬ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಅಂಗವನ್ನು ಲಾಂಗ್ ಮಾರ್ಚ್ 5 ಬಿ, ವೈ3 ರಾಕೆಟ್‌ನಿಂದ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿತು. ಈ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ (33 ಮೀ. ಎತ್ತರ, 5 ಮೀ ವ್ಯಾಸ, 187 ಟನ್ ತೂಕ) ನಿಯಂತ್ರಣವಿಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬ ಆತಂಕ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಕಾಡಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಅದು 30ನೇ ಜುಲೈ ದಿನದಂದು, ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಮಾಡದೆ ಬಿದ್ದುಮುಳುಗಿತು.

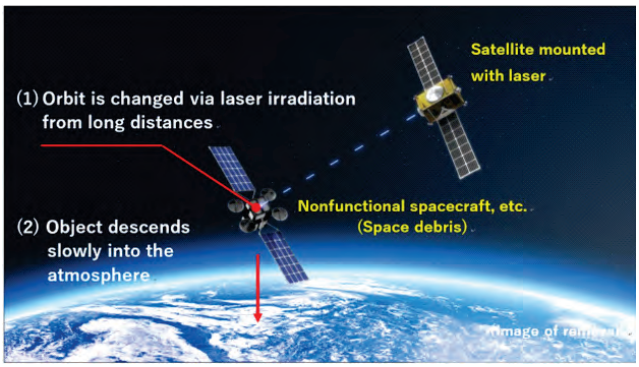
2. ತ್ಯಾಜ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆ:

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಈಗಾಗಲೇ ನಮ್ಮ ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣವಿಲ್ಲದ ವಾಹನಗಳ ಸಂಚಾರದಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ "ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಜ್ಯಾಮ್" ಹೇಗೆ ನಾನಾ ಬಗೆಗಳ ಅಸೌಕರ್ಯ ಮತ್ತು ಹಾನಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ, ನಮಗೆ ಅರಿವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನೂ ಯೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಈಗ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೂ ಹರಡಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈಗ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅವರು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಸಮಯ ಮುಗಿದೊಡನೆ, ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ, ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಭಾಯಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯೂ ಇದೆ. ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಯೋಜನೆಗಳು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಕೆಲವು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಾಗಿಯೂ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ, ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಎರಡು ತರಹದ ಭೂ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂ ಸಮೀಪದ ಕಕ್ಷೆಗಳು (300 ಕಿಮೀ. ಗಿಂತಲೂ ಎತ್ತರವಾಗಿ) ಒಂದು ಬಗೆಯದಾದರೆ 36,000 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದ ಆಸುಪಾಸು ಕಕ್ಷೆಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ. ಈಗ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿರುವ ಬಹುತೇಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗಗಳು, ತುಣುಕುಗಳು ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲೇ

ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಘರ್ಷಣೆಗಳಾಗಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಲ್ಲ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಶಗೊಳಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳಿವೆ. ಅವು:

* ತ್ಯಾಜ್ಯತುಣುಕನ್ನು 300 ಕಿಮೀ ಅಥವಾ ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ತಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಶ್ಮಶಾನ ಕಕ್ಷೆ (ಗ್ರೇವ್ ಯಾರ್ಡ್ ಆರ್ಬಿಟ್) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ! ಈ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದೊಡನೆ ಸಂಘರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ತುಣುಕು ಅತೀವ ಲೇಸರ್ ದೂಲವನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಸ್ಮಶಾನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಮಾರ್ಗ

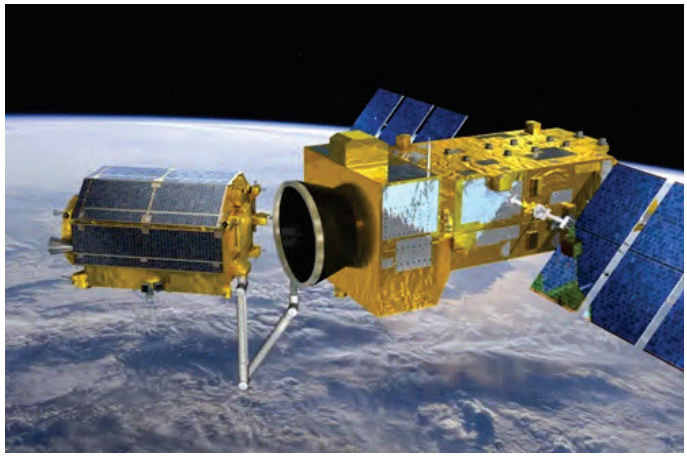


ಲೇಸರ್ ದೂಲವನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಸ್ಮಶಾನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಮಾರ್ಗ

ಶಾಖದಿಂದ ನಶಿಸುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ತುಣುಕುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಯಾವ ಹಾನಿಯನ್ನೂ ಮಾಡದೆ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಇಂತಹ ಸಂಘರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಅನೇಕ ರೇಡಾರ್ ಜಾಲಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತುಣುಕುಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು, ಭೂಮಿಯಿಂದಲೇ ಕಾರ್ಯ ನಿರತವಾಗಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸಂಘರ್ಷಣ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ತುಣುಕನ್ನು ಲೇಸರ್ ದೂಲದಿಂದ ನಶಿಸುವುದು

* ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗದಂತಹ ತುಣುಕಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಇಂಧನವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಜ್ವಲಿಸಿ, ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಅದಲ್ಲದೇ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾದ ರೋಬೊ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು, ತುಣುಕನ್ನು ಹುಡುಕಿ , ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ಸ್ಮಶಾನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ತಳ್ಳಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಚೀನಾದ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಅವರ ಲಾಂಗ್ ಮಾರ್ಚ್ 2 ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಳೆಯುವ ಪಟವನ್ನು ತಲುಪಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಹರಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪಟವು 25 ಚದರ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು"ಸೆರೆ" ಹಿಡಿದು ಅದು ಇರುವ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ಭೂ ಕಕ್ಷೆಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ.



ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ರೋಬೊ ಕೈಗಳಿಂದ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವ ಉಪಗ್ರಹ \ ಗೂಗಲ್ ಇಮೇಜಸ್ ಕೃಪೆ)

ಈ ಪಟವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕೂದಲು ಎಳೆಯ ದಪ್ಪಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿತ್ತು. ಸೆರೆಹಿಡಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಬೇಗನೆ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಡೆ ಬರುತ್ತಾ, ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಚಿಗೆ ಬಂದು ಅದರಿಂದ ಆಗುವ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸುಟ್ಟು ಆವಿಯಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕರಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ತ್ಯಾಜ್ಯದ ತುಣುಕು ಬಹು ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ (ಉದಾ: ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗ) ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗದೇ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು.

ಬೇಡದ ನಿರ್ಮಾಣದ ರಚನೆಯ ಭಾಗ ಒಂದನ್ನು ರೋಬಾಟ್ ಕೈಗಳು ಹಿಡಿದು ಎಳೆಯುವ ರೀತಿ

ನವೆಂಬರ್ 2021ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ತಂಡವೊಂದು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್ ನಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಲೋಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು ಕೆಳಗಿನ ಭೂ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿಯಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ಇದಕ್ಕೆಂದೇ ಮೀಸಲಾದ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ, ಬಹು ಶಕ್ತಿಯುತ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ, ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳೂ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿವೆ.

* ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಇಂಧನವನ್ನು ಜ್ವಲಿಸಿ ಅಥವಾ ಆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೋಬೊ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ತುಣುಕನ್ನು 36,000 ಕಿ ಮೀ ಗೂ ಮೀರಿದ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ. ಹೀಗೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ತುಣುಕು ನಶಿಸದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತ ಉಪಗ್ರಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಈಗ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ರಾಕೆಟ್ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ,ತನ್ನ ಮೇಲಿನ ಹಂತವು ಜ್ವಲಿಸಿದ ಮೇಲೆ , ಕೆಳಗಿನ ಹಂತಗಳು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬಂದು ಮರುಪಯೋಗವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಜ್ವಲನವಾದ ನಂತರ ಈಗ ರಾಕೆಟ್ ಗಳು ಮರುಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತಿವೆ.

ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಉಡಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ದೇಶಗಳಿಗೆ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಆಗಲೇ ಅನೇಕ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆವಿಗೂ ಮಿನುಗುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುವ ಸದುಪಯೋಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆತಂಕದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ! ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ನಿಲ್ದಾಣಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೇ ನೋಡಬಹುದು. ಅಮೇರಿಕಾದ ಸ್ಪೇಸ್ ಎಕ್ಸ್ ಕಂಪೆನಿಯು ಹಾರಿಸಿದ ಸಾವಿರಾರು ಸರಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮುತ್ತಿನ ಹಾರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೋಡಬಹುದಿತ್ತು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಆಗಿದೆ. 2019ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ದೇಶವು ಕೆಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಕ್ಷಿಪಣಿಯಿಂದ ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಿತು. ಆದರೆ ಛಿದ್ರಗೊಂಡ ಉಪಗ್ರಹವು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಚೂರುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಹಾನಿಕರ ಎಂದು ಆಕ್ಷೇಪಣೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿದವು. ಏನಿದ್ದರೂ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದೇಶಕ್ಕೆ

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶವನ್ನು ದುರುಪಯೋಗಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಬಾರದೆಂಬುದೇ ಈಗ ಈ ದೇಶಗಳ ಧ್ಯೇಯವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಅಧಿಕೃತ ಮತ್ತು ಅನಧಿಕೃತ ಒಪ್ಪಂದಗಳೂ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಭಾಗದ ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಾದು ನೋಡಬೇಕಿದೆ.

'ಸೌಮ್ಯಶ್ರೀ', 48, ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಚ್. 2ನೇ ಹಂತ, ಆನಂದನಗರ, ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರು 560024

crssathya@yahoo.com

FORM IV

VIGNANA LOKA

STATEMENT about ownership and other particulars about news paper / periodical VIGNANA LOKA, Bangalore as required to be published under section 19-D (b) of the Press & Registration of Books Act, read with Rule-8 of the Registration of News Papers (central) Rules, 1956.

1. Place of publication: Bengaluru

2. Periodicity of Publication: Bimonthly

3. Printer: Mr. Dattatreya Srinivas Nadger, M/S Sadguru Screens, No. 113/2, 60 Feet Roard, 4th Stage, Industrial Town, Rajajinagar, Bengaluru 560 044

4. Publisher: Sri. Basavaraju A.B. IAS, Member-Secretary, Karnataka Science & Technology Academy, University of Agriculture Sciences-Bengaluru Campus, Major Sandeep Unnikrishnan Road, Doddbetta Halli, Vidyaranya Pura Post, Bengaluru 560097

5. Editor: Nadoja Dr.P.S. Shankar, Deepti, Behind Dist Court, Kalaburagi 585102

6. Name & addresses of individuals who own the periodical: Karnataka Science & Technology Academy, University of Agriculture Sciences-Bengaluru Campus, Major Sandeep Unnikrishnan Road, Doddbetta Halli, Vidyaranya Pura Post, Bengaluru - 560097

I, hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

Place: Bengaluru
Date: 28 Feb 2023

(Sd) (Basavaraju, A.B.)
Publisher

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಪಾತ್ರ

ಡಾ. ಎಚ್.ಎ. ರಂಗನಾಥ್[1]

ಡಾ.ಸತ್ಯನಾರಾಯಣ ಮಲ್ಲಪಟ್ಟಣ[2]

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನಾವರಣವೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಚಿತವಾದ ಜ್ಞಾನವೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಟ್ಟು ಜ್ಞಾನ. ಉದ್ದೇಶಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸ್ವಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನವೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ.

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಅತಿ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖವಾದುದೋ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸುವ ಸಂವಹನವೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಿಗೆ 'ಸಂವಹನ' ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು, ಉದ್ದೇಶಿಸಿದವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದೇ ಸಂವಹನ. ಹಾಗಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಎಂದರೇನು? ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾದ ಅನೇಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಸಂವಹನ ಎಂಬ ಶಬ್ದದ ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಕೇವಲ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವಹನದ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಂವಹನ ಎಂಬುದು ಶಾಬ್ದಿಕ ಮತ್ತು ಅಶಾಬ್ದಿಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸಲು ಶಾಬ್ದಿಕ ಮತ್ತು ಅಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಮಾರ್ಗಗಳೆರಡನ್ನೂ ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿಸಲು ಬಳಸುವ ಒಟ್ಟು ಶಾಬ್ದಿಕ ಮತ್ತು ಅಶಾಬ್ದಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಯಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ' ಎಂದು ಶಬ್ದಗಳ ಮೂಲಕ ಹೇಳಿದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯವು ಅರ್ಥವಾಗದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದೇ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪುನಃ ಉಚ್ಚರಿಸಿದಾಗ ನಾವು 'ನಿನಗೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು' ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರ ಉತ್ತರ 'ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹೇಳಿದರು' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಆ ಮಾತಿಗೆ ಸಿಂಧುತ್ವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಸಿಂಧುತ್ವವಿರದು. ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಹೇಗೆ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಬೇಕಾದುದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶದ ಸಂವಹನವಾಗಬೇಕೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳ ಸಂವಹನವು ಮೌಖಿಕ ಹಾಗೂ ಲಿಖಿತ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಮೀರಿದುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಮೀರಿದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ನಾವೇನನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆಯೋ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಖಿಕ ಅಥವಾ ಲಿಖಿತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಷ್ಟೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಏಕೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೇವಲ ಮಾತುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗದು. ಕೈ ಕೊಳೆಯಾಗುವುದು ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಲಿಖಿತ ಮತ್ತು ಮೌಖಿಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೂ ಮೀರಿದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೈತೊಳೆದು ಊಟ ಮಾಡುವ, ತಪ್ಪದೇ ಸ್ನಾನಮಾಡುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು, ಪರಿಸರವನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪರಿಸರ ಹೇಗೆ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು, 'ಅದರಿಂದಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಾಗ ಮಾತ್ರ ಪರಿಸರ ರಕ್ಷಣೆಗೆ' ಪೋಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಯೇ (ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ) ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ನಮಗೆ ಎಟುಕುವಂತಹುದಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಕುರಿತಾದ ಎಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದಲೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸಲಾಗದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿರುವ ಸಂಚಿತವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶಬ್ದಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂದರೆ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಗಳ ಅರಿವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಹೀಗೆ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವು ಬಯಸುವ, ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಅತೀತವಾದ ಒಂದು ಸಂವಹನ ಪ್ರಕಿಯೆ. ಅದು ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಚಿತ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತಿಗೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮವಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಹಿತ್ಯದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಓದಿಯೇ

ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವನ್ನು ಹಾಡಿನ ಮೂಲಕವೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಸಂವಹನ ವಿಧಾನವಿರುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಗಳ ಹುಟ್ಟು ಹೇಗಾಯಿತು ಎಂದು ವಿಚಾರಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಸಂವಹನ ರೂಪವು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ವಿಧಾನ ಯಾವುದು? ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಗಳು ಆವಿರ್ಭವಿಸಿದ ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಸಂವಹನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೂ ಹೌದು. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಅಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂವಹನ ಜಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತೋರಿಸದೆ, ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಯಾವ ಉತ್ತಮ ಶಬ್ದಗಳಿಂದ ವಾಕ್ಯಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ?

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಅಗತ್ಯ.

ಉತ್ತಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನ ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಜೀವನವನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಬದುಕನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ದಾರಿದೀಪವಾಗಿ ನೆಮ್ಮದಿಯಿಂದ ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಬದುಕಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಅನಿವಾರ್ಯವೂ ಹೌದು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಪಠ್ಯವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಬೋಧಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಫಾರ್ ಸೈನ್ಸ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಕಮ್ಯುನಿಕೇಷನ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಮೂಲಕ ಆಗಬೇಕಾದುದೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದೆ. ಅವೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವುದು, ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶ್ಯಗಳಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ತತ್ವಗಳು, ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು; ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ನೀತಿನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು; ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು; ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ವಿವೇಚಿಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು; ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿತ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನೂ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ರೂಢಿಸಿಕೊಡಬೇಕು; ವಿರಾಮಕಾಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವ ಹವ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಜ್ಞಾನ, ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕೌಶಲಗಳು, ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ತಂತ್ರಗಳು, ವಿವೇಚನೆ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನಾಕ್ರಮ, ಪರಿಸರ ರಕ್ಷಣೆ, ಪರಿಸರ ಸಂಪತ್ತಿನ ಸದ್ಬಳಕೆ, ಪೋಷಣೆಯ ಕುರಿತಾದ ಮನೋಭಾವಗಳು, ಜನಸಂಖ್ಯಾ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಅರಿವು, ಅಪಾಯಕಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯ ಕುರಿತಾದ ಅರಿವು, ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಜೀವನ ಕೌಶಲ ಇವುಗಳೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಅನುಕೂಲಿಸಬೇಕು.

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಿತಿ

ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನವು ಮುಟ್ಟಬೇಕಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತಿಲ್ಲ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಾಹಿತ್ಯದ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವಂತೆ ಅಥವಾ ಗತಕಾಲದ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ಇತಿಹಾಸದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಓದಿ ಹೇಳುವುದು, ತತ್ವಗಳನ್ನು, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಬಾಯಿಪಾಠ ಮಾಡಿಸುವುದು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಹೊರಳಿಸುವುದು, ಇಂದಿನ ಪರಿಪಾಠ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದಲೋ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಬರೆಸಿದ ನೋಟ್ಸುಗಳಿಂದಲೋ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಿಂದ ಸಾಧಿತವಾಗುವ ಕೌಶಲಗಳಾಗಲೀ ಮನೋಭಾವ ಗಳಾಗಲೀ ಸಾಧಿತವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಕಲಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು ಬದುಕಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಬದಲಿಗೆ, ಬದುಕಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲಿಗೆ ಮರೆತು ಹೋಗುವ ಉತ್ತರಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಅವು ಕೇವಲ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಮಸುಕಾಗುವ ಕಲಿಕೆಯಾಗಿ ಪರ್ಯವಸಾನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನವಿಷಯಗಳು ಪದ್ಯಗಳಂತೆ ಬಾಯಿಪಾಠ ಮಾಡಿ ಒಪ್ಪಿಸಲಾಗುವ, ಇನ್ನಾರೋ ಹೇಳಿದುದಕ್ಕೆ (ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಅಥವಾ ಪೋಷಕರು ಅಥವಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ) ನಂಬುವ ವಿಷಯಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿಸರದ ಕುರಿತಾದ, ಒಟ್ಟು ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ವ ಶುಚಿತ್ವದ ಕುರಿತಾದ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕಾಳಜಿಗಳಾಗಲೀ ಕೌಶಲಗಳಾಗಲೀ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂಶಗಳು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತಿರುವುದೇ ಆದರೆ ಅವು ತರಗತಿಯಿಂದಾಚೆಗೆ ಕಲಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ಮತ್ತು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸೋಲನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಗಮನಿಸಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನದ ಜೊತೆಗೆ ಶಾಬ್ದಿಕೇತರವಾದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಯಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಶಾಬ್ದಿಕೇತರವಾದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕೇವಲ ಶಾಬ್ದಿಕವಾದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ದುರಂತ. ಎರಡನೆಯದು ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವೇನು ?

ಶಾಬ್ದಿಕವಾದ ಸಂವಹನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಾರ್ಥಕವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರಿತು

ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದ್ದು ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಿಸುವವರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಸಾಕ್ಷರತೆ (Conceptural Literacy), ಮತ್ತೊಂದು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Discourse Competence). ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಕೊರತೆಯಾದರೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿದ್ದರೂ ಮೊದಲನೆಯದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸಂವಹನ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಎಂದರೇನು? ಭಾಷೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುವುದು ಎಂಬುದು ಇದರ ಅರ್ಥ. ಆಲೋಚನೆಯು ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು, ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಕೆಲವು ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪದ ಮತ್ತು ಪದಪುಂಜಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಲೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಷಯಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಂವಹನಕ್ಕಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಇದು. ಮೊದಲನೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ 'ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು' ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂವಹನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವವರಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಂಶ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ, ನಿಖರವಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಯಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಭಾಷಾ ಪರಿಣತಿ ಎರಡೂ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಸೋಲಲು ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಎರಡನೆಯ ವಿಷಯ: ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದು ಇತರ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಶಿಸ್ತು. ಇದನ್ನು ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಬಯಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇತರ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದು ಎಂಬ ಅರಿವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯ. ಇದನ್ನೇ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಕೌಶಲಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲಗಳು ಅನನ್ಯವಾದವು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೇವಲ ಪದ, ಪದಪುಂಜಗಳಷ್ಟೇ ಸಾಲದು, ವೀಕ್ಷಿಸುವ, ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂವಹನಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ ಇದೆ. ಕತೆ, ಪ್ರಹಸನ, ಸ್ವಾನುಭವ ಇವುಗಳು ಇತರ ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಸೆ ನೀಡುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳು ಪೂರಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ದೃಕ್ ಶ್ರವಣ ಉಪಕ್ರಮಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ 'ಹ್ಯಾಂಡಿ' ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಇತರ ಶಿಸ್ತುಗಳ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ 'Language across the Curriculum'. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ಶಿಸ್ತಿಗೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಭಾಷೆ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ, ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆ, ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ಇತಿಹಾಸದ ಭಾಷೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಆಯಾ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಕಲಿಸುವವರು ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದರೆ ಸಾಲದು, ಜೊತೆಗೆ ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ಭಾಷೆಯನ್ನೂ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಅದರ ಭಾಷಾಸ್ವರೂಪವನ್ನೂ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಸಂವಹನ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಪಾಠವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಎರಡನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಗಮನಕೊಟ್ಟು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯ ಕುರಿತಾದ ಗಮನ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡ, ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು, ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಧ್ಯಾಪಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪಠ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವವರು 'ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನ ಭಾಷೆ' ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಸಂವಹನ ಭಾಷೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಭಾಷೆಯು ಇತರ ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತುಗಳ ಸಂವಹನ ಭಾಷೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

* ಬಳಸುವ ಭಾಷೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿರಬೇಕು. ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಪದಪ್ರಯೋಗ, ದೀರ್ಘ ವಾಕ್ಯರಚನೆಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಬೇಕು.

* ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಪದಭಂಡಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು, ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ(ಉದಾಹರಣೆ: ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಜಲಚಕ್ರ, ಇತ್ಯಾದಿ), ಎರಡು, ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತುಗಳು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ (ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮಾಪನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸುವ ಪದಗಳು ಅಥವಾ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಂಬಂಧ ಸೂಚಕಗಳು(ಉದಾಹರಣೆ: ಆದುದರಿಂದ, ಹೀಗಾಗಿ, ಈ ರೀತಿ ಇತ್ಯಾದಿ)

* ಹೇಳುವುದನ್ನು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಚೊಕ್ಕದಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕು

* ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳು, ತತ್ವಗಳು, ನಿಯಮಗಳು, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ವಸ್ತುನಿಷ್ಠವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿರಬೇಕು. ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ವಾಕ್ಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನೀಡಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿರುವ ಪದ	ಸೂಚಕ	ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣ	ಸಾಮಾನ್ಯ ವರ್ಗ
ಸೋಡಿಯಂ	ಎಂಬುದು	ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ	ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತು
ಜೀವಸತ್ವಗಳು		ತರಕಾರಿಗಳು, ಹಣ್ಣು, ಮಾಂಸ, ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ	ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು
ಕ್ಯಾಲೊರಿ	ಎಂಬುದು	ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಹಾರ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ	ಶಕ್ತಿಯ ಮಾನ ಅಥವಾ ಅಳತೆ

* ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳು ಅತಿವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಅವ್ಯಾಪ್ತಿ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕು.

* ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಾಗ ನಿರೂಪಿಸುವ ಭಾಷೆಯ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬೇಕು(ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಪದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಬಂದರೆ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ)

* ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ ಅತ್ಯಂತ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿರಬೇಕು.

* ಪ್ರಯೋಗ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಾಗ ಸಂಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು; (ಯಾವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡಬೇಕು, ಯಾವುದನ್ನು ನಂತರ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಲಬದ್ಧವಾಗಿ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ನಿರೂಪಿಸಬೇಕು)

* ಬಳಸುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳು, ಇತರ ಪದಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಶಬ್ದಭಂಡಾರದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೊಸ ಪದದ ಬಳಕೆಯಾದರೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬೇಕು.

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಇತರ ಶಿಸ್ತುಗಳ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ 'Language across the Curriculum'. ಇದನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ಪಠ್ಯಕ್ರಮವ್ಯಾಪಿ ಭಾಷೆ' ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ಶಿಸ್ತಿಗೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಭಾಷೆ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ, ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆ, ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ಇತಿಹಾಸದ ಭಾಷೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಆಯಾ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಕಲಿಸುವವರು ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದರೆ ಸಾಲದು, ಜೊತೆಗೆ ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ಭಾಷೆಯನ್ನೂ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಆಯಾ ಶಿಸ್ತಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಅದರ ಭಾಷಾಸ್ವರೂಪವನ್ನೂ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಸಂವಹನ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಪಾಠವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಎರಡನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ, ವಾಕ್ಯಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ನಿರೂಪಣೆಯ ಶೈಲಿ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಶೈಲಿಯು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಹೇಳುವ ರೀತಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಆಯಾ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿವರಣೆಯಾಗಲೀ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಲೀ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಭಾಷಾಶೈಲಿಯಾಗಲೀ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಹರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಭಾಷಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ಭಾಷಾತಜ್ಞರ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಬಯಸುವ ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಕುರಿತಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಸಾರ್ಥಕತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು:

* ಈ ಲೇಖನವನ್ನು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ' ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ' ಪತ್ರಿಕೆಯ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಧನ್ಯವಾದಗಳು

* ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಡಾ.ಎ.ಶಶಿಕಲ, ಸಲಹೆಗಾರರು, ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಭಾಗ, ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಇವರಿಗೆ ಲೇಖಕರು ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ.

1. ಸಂದರ್ಶಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಹ್ಯೂಮನ್ ಜೆನೆಟಿಕ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು

haranganath@gmail.com

2. ವಿಶ್ರಾಂತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಾಲೇಜು, # ಅಲಂಪು, ಮಂಕಿಸ್ಟಾಂಡ್ ರಸ್ತೆ ಮಂಗಳೂರು;

mallipattana@gmail.com

*** ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವೈದ್ಯ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಶ್ರೀಮಂತನಾಗಿರಬೇಕು ; ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಆತನ ರೋಗಿಗಳು ಆತನ ಪುಸ್ತಕವಾಗಬೇಕು. ಅವರು ಎಂದೂ ಆತನನ್ನು ತಪ್ಪುದಾರಿಗೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.**

– ಪರಾಸೆಲ್ಸಸ್

ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಕಲ್ಗುಂಡಿ ನವೀನ್

ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇಂದು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ವನ್ಯಜೀವಿ ಹಾಗೂ ಅರಣ್ಯಗಳು ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಕಳವಳಕಾರಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಾನವಕೃತ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ನಿಜವಾದ ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ–ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಆಸರೆ ಬೇಕು. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಎಂದರೆ ಅದು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ಅಂದರೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು, ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಸೇರಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯೆಡೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಒಂದು: ಅವುಗಳ ಮೂಲನೆಲೆ ಅಥವಾ ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಾಗಬೇಕು. ಎರಡು: ಆವಾಸದ ಹೊರಗೆ, ಸುಸಜ್ಜಿತವಾದ ಮೃಗಾಲಯ ಅಥವಾ ಅಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸಿ, ಅವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಕಿ ವನ್ಯನೆಲೆಗೆ ಬಿಡುವುದು. ಈ ಎರಡಕ್ಕೂ ಇಂದು ಸಾಕಷ್ಟು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂದು ಯಾವ ಪ್ರಭೇದದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಯಾವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಯಾವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಎಂದು ನೋಡಿ ಅಧ್ಯಯನಾಧಾರಿತ ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ ನಡವಳಿಕೆ ತಜ್ಞರು, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಸಿಸ್ಟಮ್ ತಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ ತಜ್ಞರ ಸಹಕಾರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರ

ಇಂದು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ 1210 ಸ್ತನಿಗಳು, 1469 ಪಕ್ಷಿಗಳು, 2100 ಸರಿಸೃಪಗಳು, 2385 ಪ್ರಭೇದದ ಮೀನುಗಳು ಗಂಡಾಂತರದಂಚಿನಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಐಯುಸಿಎನ್ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಭಾರತವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಹತ್ತು ಶ್ರೀಮಂತ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ 6.5 ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ 7 ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ

ಬಿಎನ್ಎಚ್ಎಸ್ ಅಧ್ಯಯನ ಎಂದರೆ ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಇದರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಭಾವವೂ ಮೂಡಬೇಕು. ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 350 ಪ್ರಭೇದದ ಸ್ತನಿಗಳು, 1,225 ಪ್ರಭೇದದ ಹಕ್ಕಿಗಳು, 614 ಪ್ರಭೇದದ ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸರಿಸೃಪಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ 173 ಪ್ರಭೇದದ ಸ್ತನಿಗಳು, 78 ಪ್ರಭೇದದ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹಾಗೂ 15 ಪ್ರಭೇದದ ಸರಿಸೃಪಗಳು ಗಂಡಾಂತರದಂಚಿನಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ (ಐಯುಸಿಎನ್ ನಿರ್ದೇಶನದನುಸಾರ). ಆವಾಸ ಛಿದ್ರೀಕರಣ, ಬೇಟೆ ಹಾಗೂ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೋಜನೆಗಳು ಇಂತಹ ಕಳವಳಕಾರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಬೇಟೆ, ಇದನ್ನು ಕಳ್ಳಬೇಟೆ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕಾನೂನಿನ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲ ಬೇಟೆಗಳೂ ಕಳ್ಳಬೇಟೆಯೇ ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇಟೆ ಎಂದೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದೇನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ವನ್ಯಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಅಕ್ರಮವ್ಯಾಪಾರ ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎಂದರೆ ಇದರ ಸ್ವರೂಪ ಅರ್ಥವಾದೀತು.

ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಎಷ್ಟು ಅಗತ್ಯವುಳ್ಳದ್ದು ಹಾಗೂ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ್ದು ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವನ್ಯಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ, ಲಭ್ಯವೂ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ವನ್ಯಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಆವಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು (ಇನ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಷನ್) ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಇಲ್ಲಿ ಬಯೋಲಾಗಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಬಯೋ ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಯೋಲಾಗಿಂಗ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಆ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಬಯೋಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಪಗ್ರಹದ ಮೂಲಕವೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವನ್ಯಜೀವಿಯ ಓಡಾಟ, ಪರಿಸರದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸಹ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜೀವಿಯ ಆವಾಸದ ಸ್ಥಳದ ಅಧ್ಯಯನವೂ ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಿಗಳ ಚಲನೆ

ಜೀವಿಗಳ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ವನ್ಯಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಕಾಣದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೋಬಲ್ ಪೊಸಿಷನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ತುಂಬ ಉಪಕಾರಿ. ಜೀವಿಗಳ ಓಡಾಟ ಹಾಗೂ ಗಣತಿಯ

ಸ್ಥಳಕ್ಕಿರುವ ದೂರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿ ನಿಖರವಾಗಿರುವುದಿಂದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜಿಪಿಎಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಿ ಇಂತಹ ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ಇರಲಾರದು ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಅಥವಾ ಬೇರೆಡೆಯಿಂದ ತಂದುಬಿಟ್ಟ ಜೀವಿಯ ಚಲನವಲನಗಳು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ನಿಗಾವಹಿಸುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಡಾಂತರದಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದ ದಿನಚರಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದೂ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಯಂತರ್ಗತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (ಅನಿಮಲ್ ಬೋರ್ನ್ ವಿಡಿಯೋ ಅಂಡ್ ಎನ್‌ವಿರಾನ್ಮೆಂಟಲ್ ಡೇಟಾ ಕಲೆಕ್ಷನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ – ಎವಿಡ್ಸ್) ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ (ಹೈ ರೆಸೆಲ್ಯೂಷನ್) ಮಾಹಿತಿಗಳ ಮಹಾಪೂರವನ್ನೇ ಹರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ಜೀವಿಯ ಅಂಗರಚನೆ, ವರ್ತನೆ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಸಮುದಾಯಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಆ ಜೀವಿ ಕಂಡುಬರುವ ಆವಾಸ ಈ ಎಲ್ಲವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಒಳ ಹಾಗೂ ಹೊರಗಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ಉಪಕರಣಗಳು ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದ ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ಸ್ಥಳ ಪತ್ತೆಕಾರಕ (ಜಿಯೋಲೊಕೇಟರ್) ಹಾಗೂ ಪ್ರೇಷಕ (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮಿಟರ್)ದಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ವಲಸೆ ಬರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಕ್ಷರಶಃ ಪುನಃ ರಚಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವಲಸೆಯ ಕುರಿತಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಅವಕಾಶಗಳು ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಒದಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಯಂತರ್ಗತ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಮಹತ್ವದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದಕ್ಷಿಣದ ಸಾಗರಲ್ಲಿನ ನೀರಾನೆಯ ಆವಾಸದ ಬಳಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ? ಅವಾಸದಾದ್ಯಂತ ಆವಾಸದ ಗುಟ್ಟಮಟ್ಟ ಹೇಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಆಹಾರ ಅರಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಹರಡಿವೆ? ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಆವಾಸದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಗುಣಮಟ್ಟವೇನು? ಎಂಬುದನ್ನೆಲ್ಲ ಉಪಗ್ರಹ ಆಧಾರಿತ ಸಂವೇದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಹಾಗೂ ಆ ಕಾರ್ಯನಡೆಯುತ್ತಲೂ ಇದೆ.

ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಟ್ರಾಪ್...

ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳ ಬಳಕೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದ್ದಿದ್ದೇ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಓಡಾಡುವ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಜೋಡಿಸಿ, ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳಿಂದ (ಇನ್‌ಫ್ರಾ ರೆಡ್) ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಓಡಾಡಿದಾಗ ತಮ್ಮ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಾವೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಹಜ ಚಿತ್ರಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇವುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹುಲಿಯ ಮೈಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟೆಗಳು ಮಾನವನ ಕೈಬೆರಳ ಗುರುತುಗಳಂತೆ ಅನನ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಎರಡೂ ಬದಿಯ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹುಲಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಗಣತಿಯನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದು ಗುರುತುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡಿಗರೇ ಆದ ಡಾ ಕೆ ಉಲ್ಲಾಸ ಕಾರಂತರು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಮಾರ್ಗ ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ಈ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಟ್ರಾಪ್ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಹುಲಿಯ ಜೀವನ, ಗಣತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅಪರಾಧ ಪತ್ತೆಗೂ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

WWF-Malaysia / Mark Rayan

ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಟ್ರಾಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಹುಲಿ

ಈಗಾಗಲೇ ದೇಶದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಟ್ರಾಪ್ ನಡೆಸಿ ಪಡೆದಿರುವ ಹುಲಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳ ದೊಡ್ಡ ದತ್ತಸಂಚಯವೇ (ಡೇಟಾಬೇಸ್) ಇದೆ. ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಹುಲಿಯ ಕಳೇಬರ ಅಥವಾ ಚರ್ಮ ಸಿಕ್ಕಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಈ ದತ್ತಸಂಚಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ ಇದು ಯಾವ ಹುಲಿ, ಯಾವ ಕಾಡಿನದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು ಅರಣ್ಯ ಹಾಗೂ ಪೊಲೀಸ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಮಹತ್ವದ ಮಾಹಿತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಬಾರಿ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಟ್ರಾಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಳ್ಳಬೇಟೆಯವರ ಕಾಲುಗಳೂ ದಾಖಲಾಗಿವೆ!

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ವಿಡಿಯೋ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳನ್ನೂ ಇರಿಸಿ, ಅವನ್ನು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಿರಂತರ ಅಧ್ಯಯನಗಳೂ ಸಹ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಸರಂಗಿಟಿ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿನ ಒಂದು ವಿಡಿಯೋ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೂ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಆ ಹೊತ್ತು ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಸಕ್ತರು ನೋಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆಯೇ, ಮೃಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಡಿಯೋ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಬಂಧನದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಲೈವ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳು ಹಾಗೂ ಜಿಪಿಎಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಇಂಬುಕೊಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿಸಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ, ಯಶಸ್ವಿಯೂ ಆಗುತ್ತಿವೆ.

ಜಾಡುತಟ್ಟಿಗಳು...

ಪ್ರಾಣಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಕಾಗದ ಇಲ್ಲವೇ ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸವರಿ, ಏನಾದರೂ ಎರೆ (ಬೇಟ್) ಇಟ್ಟು, ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಓಡಾಡುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮರುದಿನ ಆ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಗುರುತುಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಓಡಾಟದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಚಲನೆ ಪ್ರಚೋದಿತ ವಿಡಿಯೋ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಬಳಸಿ ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲದಂತೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಮಹತ್ವದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ, ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಸಹ.

ಜೀನ್ ಎಡಿಟಿಂಗ್

ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (ಜೀನ್ ಎಡಿಟಿಂಗ್)ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಜೀವಿಗಳು ಅನೇಕ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಆವಾಸಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ

ತಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಆವಾಸವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವಂತಹ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಕೆಲಸವೂ ನಡೆದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸೋರಿಕೆಯಾಗುವ ತೈಲವನ್ನು ತಿನ್ನುವಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ. ಹಾಗೆಯೇ, ನಾವು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತಾಳೆ ಎಣ್ಣೆಯ (ಪಾಮ್ ಆಯಿಲ್) ಉತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ತಾಳೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಆ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನು ಖಡ್ಗಮೃಗಗಳ ಕೋಡುಗಳನ್ನು, ಶಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಯಕೃತ್ತಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನೂ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿವೆ. ಇವು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದರೆ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಹನನ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಂತಹವುಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ ನೈತಿಕವಾದವೆ? ನೀತಿಬದ್ಧವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಇದೆ. ಈ ಮಾರ್ಗದ ಸೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಂದೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯಾಗದೇ? ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಗಹನವಾದ ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿವೆ.

ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ / ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್, ಬೃಹತ್ ದತ್ತಸಂಚಯಗಳು....

ಇಂದು ಈ ಕಳ್ಳಬೇಟೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ವ್ಯವಹಾರ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ತಡೆ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಕಳ್ಳಬೇಟೆಗಾರರನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾದ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ / ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಳ್ಳಬೇಟೆಗಾರರಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜಾಡಿನ ಪರಿಚಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇರಲೇಬೇಕು. ಆ ಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳೂ ತಮಗಿರುವ ಜಾಡಿನ ಅರಿವಿರಿವಿನಿಂದಲೇ ಇವರನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಯಶಸ್ವಿಯೂ ಆಗುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅವರು ನಿಗಾವಹಿಸಬೇಕಾದ ಕಾಡಿನ ವಿಸ್ತಾರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ / ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೊಗಸಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡವಳಿಕೆ, ಆಹಾರ ಅರಸುವಿಕೆ, ಮೇಯುವಿಕೆ, ಓಡಾಟ, ವಲಸೆ ಇವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು (ಪ್ಯಾಟರ್ನ್) ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜಾಡುಹಿಡಿದು ಬೇಟೆಯಾಡುವ ಕಳ್ಳಬೇಟೆಗಾರರನ್ನು ಇದೇ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅನುಭವದ ಆಧಾರ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳ ಕೊರತೆಯಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಹಾಗೂ ನಿಗಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶ ಬೃಹತ್ತಾದದ್ದು ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್/ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್! ಏಕೆಂದರೆ ಪದೇ ಪದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು ಸುಲಭ! ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್‌ಅನ್ನು ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಳ್ಳಬೇಟೆಗಾರರ ಜಾಡು, ಬಳಸಲಾದ ಬಲೆ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿತ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (SMART: Spartial Monitoring and Reporting Tool) ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಾವ್ಸ್ (PAWs: Protection Assistant for Wildlife security) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ, ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಅರಣ್ಯದ ಇಂತಿಂತಹ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಗಸ್ತು ತಿರುಗಬೇಕು ಎಂದು ಸೂಚನೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಕಳ್ಳಬೇಟೆ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಕಳ್ಳಬೇಟೆಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭವ, ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಸಾಧ್ಯತೆಯವು ಎಂದೂ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತದೆ. ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಸೌತ್ ಕೆರೊಲಿನಾ (ಯುಎಸ್‌ಸಿ) ಕಳ್ಳಬೇಟೆಗಾರರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಗಾವಹಿಸಿಲು ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ಅರಣ್ಯದ ಸುತ್ತ ಮಾನವರಹಿತ ವಿಮಾನದಂತಹ ವಾಹನವನ್ನು ಹಾರಿಬಿಟ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಯುಎಸ್‌ಸಿ ಏಐ ಆಧಾರಿತ, ಗೇಮ್ ಥಿಯರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಗಸ್ತು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ.

LNn

ಇದರ ನಡುವೆ ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಲೇ ಬೇಕಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಐಓಟಿ (ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಆಫ್ ಥಿಂಗ್ಸ್). ಹಿಂದೆ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುವುದೊಂದೇ ಮಾರ್ಗವಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಆ ಪ್ರಾಣಿಯ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದಂತೆ ನಡೆಯಬೇಕಿತ್ತು. ರೇಡಿಯೋ ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಅದರಲ್ಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಗದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯವಾಗತೊಡಗಿತು. ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ ಜೊತೆಗೆ ಜಿಪಿಎಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಜೊಡಣೆಯಾದ ನಂತರ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆವಾಸದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಹಾಗೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು (ಅಡಾಪ್ಟೇಷನ್ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ) ಗೋಚರಿಸತೊಡಗಿದವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆ (ತನ್ಮೂಲಕ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನ) ಹೊಸದೇ ಆದ ಮಜಲಿಗೆ ಏರಿತು. ಇದಕ್ಕೂ ಉನ್ನತವಾದದ್ದು ಈ ಐಓಟಿ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ, ಜಿಪಿಎಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ತಾಪಮಾನ, ಶಬ್ದ, ಬೆಳಕು, ಶಾಖ, ವಿದ್ಯುತೀಯ, ಯಾಂತ್ರಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಹೀಗೆ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಥವಾ ಈ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಯೋಜನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುವುದು.

ಇದೊಂದು ಬಹಳ ವಿಶೇಷವಾದ ಪರಿಕರ. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗದ ಗ್ರಾಹಕಗಳು (ಸೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು) ಮಾಹಿತಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು (ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಕಡತಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ) ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಆದರೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪರಿಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಇದನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಾಣ್ಮೆ ತೋರಬೇಕಿದೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂದ ಕೂಡಲೆ ನಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೂ ಅದು ಯಾವುದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಲ್ಲದೆ ಒದಗುತ್ತದೆ ಎಂದೇನೂ ಆಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸಂಶೋಧನಾ

ಪರಿಯೋಜನೆಯ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಯೋಜಿಸುವಾಗ ಇವುಗಳ ಸಾಧಕ ಬಾಧಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಬೃಹತ್ ದತ್ತಸಂಚಯಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ...

ಪಕ್ಷಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿ ಬೇಕು. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಕರು ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನದ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಒದಗಿಸುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಭಗೀರಥನ ಕೆಲಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಆ ಭಗೀರಥನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಇಂದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಿದೆ. ದಿನಕ್ಕೆ ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ, ವಿಂಗಡಿಸುವ ದತ್ತಸಂಚಯಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಇ-ಬರ್ಡ್ (ಮತ್ತು ಇ-ಬರ್ಡ್ಲೈ) ಜಾಲತಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ದತ್ತಸಂಚಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಬರ್ಡ್ ಕ್ರೌಡ್‌ಸೋರ್ಸಿಂಗ್‌ಗೆ ಉದಾಹರಣೆ.

2002ರಲ್ಲಿ ಕೋರ್ನೆಲ್ ಲ್ಯಾಬ್ ಆಫ್ ಆರ್ನಿಥೋಲೊಜಿ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಡುಬೋನ್ ಸೊಸೈಟಿ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು. ಇದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 2010ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಇಡೀ ಜಗತ್ತೇ ಆಯಿತು. ಇಂದು ಇದು 500 ದಶಲಕ್ಷ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಇದು ಹೊಂದಿದೆ. ಏಐ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಜನರನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಬರ್ಡ್‌ನ ಪಾತ್ರ ಬಹುದೊಡ್ಡದು. ಜನರು ತಮ್ಮ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಊಡಬಹುದು ಹಾಗೂ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮನ್‌ಸೂನ್ ಹಾಗೂ ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಲಸೆ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಈ ಬರ್ಡ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇ-ಬರ್ಡ್ ನಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು, ಮೊಬೈಲ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಕಾರಿನ ಟಚ್‌ಸ್ಕ್ರೀನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಲಭ್ಯವಿದೆ.

ಡೀಪ್‌ಮೈಂಡ್ ಮತ್ತು ಡೆನ್ಸ್‌ಪೋಸ್ ಎಂಬ ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕ ತಂತ್ರಾಂಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ವನ್ಯಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಯೋಗದಾನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಡೆನ್ಸ್‌ಪೋಸ್‌ನ ಆಲ್ಗಾರಿಧಮ್‌ನನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಕಳ್ಳಬೇಟೆ ತಡೆಯಲು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಗಣತಿ ಮಾಡಲು ಸಹ ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗೂಗಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ವೈಲ್ಡ್‌ಲೈಫ್ ಇನ್‌ಸೈಟ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಗಂಟೆಗೆ 3.6 ದಶಲಕ್ಷ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲದು! ಇದು ಜಗತ್ತಿನ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅನುಕೂಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹಾಗೂ ಗಣತಿ ಮಾಡಲು ಬ್ರಿಟನ್ ಮೂಲದ ಡೀಪ್‌ಮೈಂಡ್ ತಂತ್ರಾಂಶ ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಒಂದು ಅಭಯಾರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆ 7.1 ಮಿಲಿಯನ್ ಚಿತ್ರಗಳಿರುವ ಸೆರಿಂಗೆಟಿ ದತ್ತಸಮುಚ್ಚಯದಿಂದ ತರಬೇತಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಡೀಪ್‌ಮೈಂಡ್‌ನ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಿಜೆನ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವರ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಸಮಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಅತಿಕಡಿಮೆ ಇಂಟರನೆಟ್ ಸಂಪರ್ಕ ಬೇಕಾಗುವ, ಕಡಿಮೆ ಯಂತ್ರಾಂಶವುಳ್ಳ ಮುಂದಾಗಿಯೇ ತರಬೇತಾದ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಈ ಆಧುನಿಕ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಚಿತ್ರವಲ್ಲದೆ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಸಹ ಈ ಹೊಸತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾರ್ಕ್ ಟ್ರಾವೆರ್ಸ್ ಹಕ್ಕಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವೈರುಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವ ಎಷ್ಟು ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಿತ್ತು. ಅವರ ತಂಡ ಗಂಡಾಂತರ ದಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾಗರದಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಆ ತಂಡ ಮುಂದಾಗಿ ಸುಮಾರು ಆರುನೂರು ಘಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಾಲದ ಧ್ವನಿಮುದ್ರಣವನ್ನು (ಕಾಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ – ಮೆಟಾ ಡೇಟಾ) ವನ್ಯಜೀವಿ ನಿಗಾವಣೆಗೆ ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಇಂಟಲಿಜೆನ್ಸ್ ಬೆಂಬಲ ಒದಗಿಸುವ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ನೀಡಿದರು. ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ತಂತ್ರಾಂಶ ಈ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಡೆದಿರಬಹುದಾದ ಡಿಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿತು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾವೆರ್ಸ್ ಅವರ ತಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ 75,000 ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಧ್ವನಿಮುದ್ರಣವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸತೊಡಗಿತು. ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಫಲಿತಾಂಶ ಪ್ರತಿಬಾರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದು ಸಾವಿರಾರು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಸಾಯುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಈ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಇದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡಿದ ಅಂದಾಜಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು.

ಸಾಗರಹಕ್ಕಿ

ಕಳ್ಳಬೇಟೆ ಪತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಏಐ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗೆ ಏಐ, ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಡೀಪ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳ ನಿಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ, ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿ ಟ್ರಾವೆರ್ಸ್ ಮಾಡಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಹೊರಗುತ್ತಿಕೆಗೆ ಕೊಟ್ಟು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ತಂತ್ರಾಂಶಗಳು ಇಂದು ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ/ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು

ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇವು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಜಾಲತಾಣ ಆಧಾರಿತ ವೈಲ್ಡ್‌ಬುಕ್ ಇಂತಹ ಒಂದು ತಂತ್ರಾಂಶ. ಇದು ಪಟ್ಟೆ, ಚುಕ್ಕೆ, ನೆರಿಗೆಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕವಿಯ ಮೇಲಿನ ಗುರುತು, ಈಜುರೆಕ್ಕೆ (ಫಿನ್)ಗಳಂತ ಅನನ್ಯವಾದ ದೇಹದ ಮೇಲಿನ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ಯೂಟ್ಯೂಬ್ ವಿಡಿಯೋಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲುದು. ಸಂಶೋಧಕರು ಹಾಗೂ ಸಿಟಿಜೆನ್ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್‌ಗಳು ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ದತ್ತಾಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇದುವರೆಗೂ ಇಂತಹ ಇಪ್ಪತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಪರಿಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಇದು 2019ರ ಮಾಹಿತಿ. ಇಂದು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು). ಇಂತಹ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳಿಗೆ ತುಸು ತರಬೇತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುವಂತೆ ಇಂತಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶೇ 100ರಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರಬೇಕಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. (ಇದು ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಶಿಸ್ತುಬದ್ಧ ಅಂದಾಜೇ ಹೊರತು ಮಾನವ ಗಣತಿಯಂತೆ ನಿಖರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಒಂದು ನಂಬಲಾರ್ಹ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಿಕ್ಕಿದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ, ನಿಪುಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು). ಇಂದು ಇಂತಹ ಅನೇಕ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಕಮಾಂಡ್ ಲೈನ್ ಎಂಬ ಏಐ ಆಧಾರಿತ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಗೂಗಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನ ಟೆನ್ಸರ್‌ಫ್ಲೋ, ಫೇಸ್‌ಬುಕ್‌ನ ಪೈಟಾರ್ಚ್ (Pytorch) ಹೀಗೆ. ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪ್ರಾಣಿ/ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ತಂತ್ರಾಂಶ ನಿರ್ಮಾಣದ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿವೆ!

ಏಐ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಲ್ಲುದೇ?

ಏಐನಿಂದ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು ಎಂದು ಅರಿಯದೆ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಿಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಓಪನ್ ಸೋರ್ಸ್‌ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ತಜ್ಞರು. ಜೊತೆಗೆ, ತಂತ್ರಾಂಶ ಪರಿಣತಿಯಿರುವ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಂದ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ತಂತ್ರಾಂಶದ ಕೋಡ್ ಹೇಗೆ, ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಪ್ಪುಗಳಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ದೋಷರಹಿತವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಏಐ ಮತ್ತು ಇತರ ಇಂತಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮರ್ಪವಾಗಿವೆಯೇ? ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂದರೆ ಉತ್ತರ ಹಾಗೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದೇ! ಮೆಷೀನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್‌ಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ನಿಖರವಾದ ದತ್ತಾಂಶ (ಟ್ರೈನಿಂಗ್ ಡೇಟಾ) ಪರಿಯೋಜನೆಯಿಂದ ಪರಿಯೋಜನೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ನೂರುಗಳಿಂದ ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ನಿಖರವಾದ ಮಾನವ ತೀರ್ಮಾನಿತ ದತ್ತಾಂಶದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಡಾಂತರದಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಅಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುವಂತೆ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಭವಿಷ್ಯ ಉಜ್ವಲವಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲಿ, ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಏಐ ಮುಂತಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಪರಿಯೋಜನೆಯು ಯೋಜನಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೇ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎರಡು ಅಲಗಿನ ಕತ್ತಿಯಂತೆ, ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಿಖರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬರಲು ಸಾಧ್ಯ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಅಮೆರಿಕನ್ ಮ್ಯೂಸಿಯಂ ಆಫ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಹಿಸ್ಟರಿಯ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರದ (ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಬಯೋಡೈವರ್ಸಿಟಿ ಅಂಡ್ ಕನ್ಸರ್‌ವೇಷನ್) ತಂತ್ರಾಂಶ ತಜ್ಞರಾದ ಪೀಟರ್ ಅರ್ನ್ಸ್‌ಸ್ಟ್ ಹೇಳುವಂತೆ "...ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಆಶಾದಾಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಮಾನವನ ಹಸ್ತದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇನ್ನೂ ಇದೆ. ನಾವಿನ್ನು ಮಾನವನ ಬದಲಾಗಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗಿಲ್ಲ, ಆಗಲೂ ಬಾರದು!"

* ಈ ಲೇಖನ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದವರು ಹಿರಿಯ ವನ್ಯಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಡಾ ಎನ್ ಸಾಂಬಕುಮಾರ್. ಅವರಿಗೆ ಧನ್ಯವಾದಗಳು

ನಂ 2 /1, ಓಬಳಪ್ಪ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಜಕ್ಕಮಾವಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 004.
ksn.bird@gmail.com

ನೆಲ್ಲಿ

ಫಿಲಾಂಥಸ್ ಎಂಬ್ಲಿಕ ಎಂಬ ನೆಲ್ಲಿ (ಆಮ್ಲ) ಚಿಕ್ಕ ವೃಕ್ಷವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಬಲ್ಲುದು. ಅದು ಜನಿಕಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ನೆಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವ ಸಿ ಯಿಂದ ಸಮೃದ್ಧ. 100 ಗ್ರಾಮ್ ನೆಲ್ಲಿ 445 ಮಿ.ಗ್ರಾಂ ಸಿ ಜೀವಸತ್ವವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲುದು. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೊನೆಯ ಕಾಣಿಕೆಯಾಗಿ ಬೌದ್ಧ ಗುರುಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ರೀತಿಯ ಕೊಡುಗೆ ತುಂಬ ಮಹತ್ವ ಪಡೆದಿದೆ. ಅದು ದೇಹದ ತ್ರಿದೋಷಗಳ ಸಮತೋಲನೆಯನ್ನು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ರಸಾಯನ ಕಳೆದು ಹೋದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪುನ ಸ್ಥಾಯಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ನೆಲ್ಲಿ

ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ: ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು

ಡಾ : ಅರುಣಕುಮಾರ ಲಗಶೆಟ್ಟಿ

ಕ್ರಿ. ಶ. 1959 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಿಚರ್ಡ್ ಫೆಯ್ನಮನ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕ್ಯಾಲಿಫೊರ್ನಿಯದ ಅಹ್ವಾನಿತ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ "ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಿದೆ" ಎಂದು ನುಡಿಯುವದರೊಂದಿಗೆ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 1974 ರಲ್ಲಿ ನೊರಿಯೂ ತನಗುಂಚಿ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಿಚರ್ಡ್ ಫೆಯ್ನಮನ್ ಅವರ ಉಪನ್ಯಾಸದಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗೊಂಡು ನ್ಯಾನೊತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೂಲಂಕುಶವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯಾನೊ ಎಂಬ ಪದವು "ಗ್ರೀಕ್" ಶಬ್ದಗಳಿಂದ "ಕುಬ್ಜ"ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಪಡೆದು ಅದಕ್ಕೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಪದ ಜೊಡಿಸಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಿಕ್ ಡ್ರೆಕ್ಸಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1986ರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಒಳಗಿನ ಒಂದರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ನ್ಯಾನೊಗಾತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಒಂದರಿಂದ ನೂರು ನ್ಯಾನೊ ಮಿಟರ ಗಾತ್ರದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬೆಳೆದುಬಂದ ಈ ಮಾಡಲಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಕುಶಲತೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಶೋಧನ ಗುಂಪು ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ವಿಸ್ಮಯವನ್ನು ನೀಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಬುದ್ಧ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಿಕೆಯಾಗಿ ನೀಡಿರುವ ಪ್ರೋ. ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ "ಫಾದರ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾನೊ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವರ ನ್ಯಾನೊ ಆಧಾರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಇಡೀ ವಿಶ್ವ ಭಾರತದತ್ತ ನೋಡುವ ಹಾಗಾಗಿದೆ. ತದನಂತರ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ನ್ಯಾನೊ ಆಧಾರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ವ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅಮೋಘವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಆಧುನಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತಹ ಮತ್ತು ಸಮಾಜಮುಖಿಯಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸುವಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ಗಾತ್ರದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬೆಳೆದ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಬಹುಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಪ್ರಚಲಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಚಯಗೊಂಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳಾದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಕವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಅನೇಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಸಮಾಜದ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗ ಭರಿತ ಅಂಶಗಳಿರುವದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಹೆಮ್ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಲ್ಲದೆ ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಸಹ ಬೆಳೆಸುವಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಆಧುನಿಕತೆಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಮೈಕ್ರೊ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ರೊ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿಂತ ಮಿಗಿಲೆಂದು ತೋರಿಸಿದೆ. ಬಹುಉಪಯೊಗಿ ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧಿಗಳು, ನ್ಯಾನೊ ಋಣವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೊ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡು ಪ್ರಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆಧುನಿಕವಾಗಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನದತ್ತ ಬೆಳದಿದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ತರ್ಕಕ್ಕೆ ನಿಲುಕಲಾರದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಹ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುವುದರ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸಿದೆ. ಇದೊಂದು ಸುಲಭವಾದ, ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಪ್ರಗತಿ ಪಥದತ್ತ ಸಾಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯ, ಆಹಾರ, ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಗಳನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊಟ್ಯೂಬ್) ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಠಿಣವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವದರೊಂದಿಗೆ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧಕ ಸಾಧಕರಿಗೆ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸವಾಲಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಶಕ್ತಿಯುತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿ ಎದುರಿಸುವ ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುತ್ತ ಬರುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಮಾರುಕಟ್ಟಗೆ ಬಂದು ವಿಸ್ಮಯ ಮೂಡಿಸುತ್ತ ಜನರನ್ನು ತನ್ನಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ನೀಡುತ್ತಿರುವದಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ

ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮುಂಬರುವ ನ್ಯಾನೊ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಕಾದು ನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈಗಿರುವ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯುವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದು ಸುಮಾರು 2040 ರಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಗಳಿವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲದಂತಹ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸಹ ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಔಷಧಿಯನ್ನು ತಲುಪಿಸಿ ರೋಗವನ್ನು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಔಷಧಿಗಳಿಗಿಂತ ನ್ಯಾನೊಗಾತ್ರದ ಔಷಧಿಗಳ ಸರಾಗ ಚಲನೆ ಮೂಲಕ ರೋಗವನ್ನು ಬಹು ಬೇಗ ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅಡಗಿದ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ರೋಗವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಿವೆ. ದೇಹದ ಮೇಲಾದ ಗಾಯಗಳ ವಾಸಿಗಾಗಿ ದೇಹದೊಳಗೆ ಔಷಧ ಕೊಡುವ ಬದಲು ದೇಹದ ಗಾಯದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಆ ಗಾಯವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಲ್ಲದೆ ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಹಿತ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿವೆ. ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧಿಗಳು ಸಧ್ಯದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ರೋಗಬರದ ಹಾಗೆ ನೋಡುವದು, ಬಂದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವದು ಮತ್ತು ಬಂದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಹುದು ಎಂಬ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಹಕಾರ ನೀಡುತ್ತಾ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ದಾಖಲೆ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪುತಲಿದೆ. ಅನೇಕ ಆಧುನಿಕತೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸವಾಲಾಗಿರುವ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ನ್ಯಾನೊ ಗುಳಿಗೆಗಳು ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ನೇರವಾಗಿ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅವಘಡಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಲ್ಲದೆ ಗುಣಪಡಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಉಳಿದ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯಾಗದೆ ಹಾಗೆ ಕಾಪಾಡಬಹುದಲ್ಲದೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಂತತ್ವ ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧಿಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅವಘಡದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಕಾಂತತ್ವ ಶಕ್ತಿ ಕೊಡುವದರೊಂದಿಗೆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸ ಬಹುದೆಂಬ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಕಾಂತತ್ವ ಶಕ್ತಿಯುತ ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧಗಳಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅಂತಹ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸರಳರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತಿವೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮೂಳೆಗಳು ಮುರಿದರೆ ಅದನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ನ್ಯಾನೊತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ನ್ಯಾನೊ ರೊಬೊಟನಿಂದ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ರೋಬೊಟಗಳು ಮೂಳೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪುನಃ ರಚಿಸಿ ಅಥವಾ ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವದರ ಮೂಲಕ ಗುಣಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಮತ್ತು ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ನ್ಯಾನೊ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯ ಪರಿಚಯಿಸಿದೆ. ಭಯಾನಕ ರೋಗಗಳಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ರೋಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವದಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಿತ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದು ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ನೀಡುವದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಉಪಯೋಗಗಳು ಮೈಕ್ರೊ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ರೊ ಸಾಧನೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊಸ ರೂಪ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಕಾಣಬಹುದು. ಮುಂದುವರೆದು, ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸುವದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವದರಿಂದ ಗಣಕಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸೇರಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಚಲಿತ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಾದ ಮೊಟೊರೊಲಾ, ಆಯ್.ಬಿ.ಎಮ್. ಮುಂತಾದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನ್ಯಾನೊ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಿತ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಯ್ಯಾರಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿವೆ. ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಬಹಳ ವಿಶೇಷವಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನಕಿರಣಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದ ರೊಂದಿಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನುಡಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭವಿಷ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ, ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕಗಳು ಮುಗಿಯುತ್ತ ಬರುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಚಲಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪೋಲಿಸ್ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನ್ಯಾನೊ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಪರಾಧಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುವದಲ್ಲದೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮದ್ಯ ಅಥವ ಮತ್ತೇರಿಸುವ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿರೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು

ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನ್ಯಾನೊ ಸಂವೇದಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ವಿಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಸಹ ತಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನ್ಯಾನೊ ಸೂಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನೀರು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವ ಔಷಧಿಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸರಳ ರೀತಿಯ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿದ್ದ ಅವಘಡಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದ ಹಾಗೆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವದು ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಇನ್ನೊಂದು ಶೈಲಿಯಾಗಿದೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಂದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆಯಾಗಿರುವ ಸಾಧನಗಳಾಗಿವೆ. ನ್ಯಾನೊ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವದರಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ನ್ಯಾನೊ ನಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಬಹುಉಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿಯೂ ಸಹಿತ ನ್ಯಾನೊ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಾಗದ ಬೆಳಕಿಗೆ ತರುವುದರ ಮುಖಾಂತರ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಆಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸಿ. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸರಳವಾದ ನ್ಯಾನೊ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಅಕ್ಷರಗಳು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿದೆ ವಿಸ್ಮಯವನ್ನು ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಸಾರಿದೆ. ನ್ಯಾನೊ ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ನೀಡಿರುವ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಿಯಂನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಉಷ್ಣಮಾಪಕ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವದಲ್ಲದೆ, ನ್ಯಾನೊ ರೊಬೊಟಿಕ್ ಎನ್ನುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ನ್ಯಾನೊ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿಕಾರವಿರುವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಿ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುತ್ತಿದೆ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಪ್ರಶಂಸನೀಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸೋಣ.

ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ರಸಾಯನ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ,
ವಿಜಯನಗರ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬಳ್ಳಾರಿ
arun_lagashetty@yahoo.com

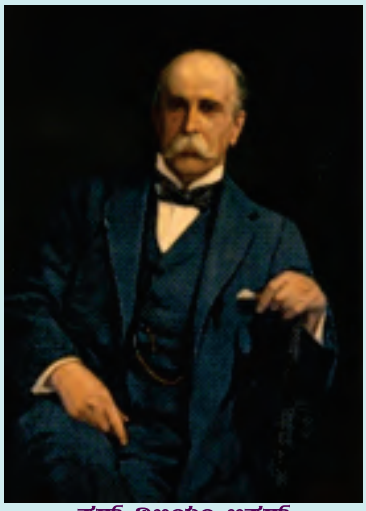
ಬೀಜ ಊರುವವನು ತಪ್ಪು ಮಾಡಬಹುದು. ಆತ ತನ್ನ ಬಟಾಣಿಯನ್ನು ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಊರಬಹುದು. ಆದರೆ ಬಟಾಣಿ ತಪ್ಪು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಮೇಲೆ ಬಂದು ಆತನ ಗೆರೆ (ಹಾದಿ)ಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ರಾಲ್ಫ್ ವಾಲ್ಡೊ ಎಮರ್ಸನ್

ಮೇಧಾವಿ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವೈದ್ಯ

ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಆಸ್ಲರ್(1849–1919)

ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಆಸ್ಲರ್ ತಮ್ಮ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಕೆನಡಾದ ಮೆಕ್‌ಗಿಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಮಾಂಟ್ರಿಯಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಡೆದು, 1873ರಲ್ಲಿ ಪದವಿ ದೊರಕಿಸಿ ನಂತರ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆದರು. 1874ರಿಂದ ಮೆಕ್‌ಗಿಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು.


ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಆಸ್ಲರ್

ತಮ್ಮ ಆಕರ್ಷಕ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ, ಭಾಷಣ ಪ್ರೌಢಿಮೆಯಿಂದ ಎಲ್ಲರನ್ನು ತಮ್ಮತ್ತ ಸೆಳೆಯುವ ಸಮ್ಮೋಹಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರು. ಅವರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಂದರು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಓದನ್ನು ಸ್ನಾತಕ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಅವರಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅವರು ಅಮೆರಿಕನ್ ಫಿಜಿಶಿಯನ್ನರ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಿದರು.

ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡ ಅವರು ಬಾಲ್ಟಿಮೋರಿನಲ್ಲಿ ಜಾನ್ಸ್ ಹಾಪ್ಕಿನ್ಸ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ದುಡಿದು, ಜಾನ್ ಹಾಪ್ಕಿನ್ಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಕಾರಣೀಭೂತರಾದರು. ಅದರ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಅವರು. ವೈದ್ಯರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವ ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂಅನ್ನು ರೂಢಿಗೆ ತಂದು ಆ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸದೃಢಗೊಳಿಸಿದರು. ವೈದ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರೋಗಿಯ ಹಾಸಿಗೆ ಬದಿ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಢಿಗೆ ತಂದರು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾದ ರೋಗಿಗಳ ರೋಗನಿದಾನ–ಚಿಕಿತ್ಸೆ–ಆರೈಕೆ–ಮುನ್ನೋಟವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಕೊಡಲು ವೈದ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೊತೆ 'ರೌಂಡ್' ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಢಿಗೆತಂದರು. ಅವರು ರೋಗನಿದಾನ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿದ ಕೈ. ಅವರು ವಿವರಿಸಿದ ಅನೇಕ ರೋಗ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಗಳು ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊತ್ತಿವೆ.

ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೊದಲ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪ್ರಾಕ್ಟೀಸ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಸಿನ್ ಅನ್ನು 1892 ರಲ್ಲಿ ಹೊರತಂದರು. ಅವರ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರ ಮೆಕ್‌ಗಿಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿದೆ. ಅವರು ಹಾಸಿಗೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಿದರು. ಅದು ಅವರ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ. ಇಂತಹ ಮೇಧಾವಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಅಗಲಿ ನೂರು ವರುಷಗಳಾಗಿವೆ.

ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅಜ್ಞಾತ ಲೋಕ

ಡಾ. ಹೆಚ್.ಎಸ್ ಮೋಹನ್

ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ವೈರಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳು. ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾಯಿಲೆ ಬರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಪಚನಕ್ರಿಯೆ, ಪ್ರತಿರೋಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ನರವ್ಯೂಹಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ – ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಕಾಯಿಲೆಗಳಾದ – ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗದಿರುವಾಗ, ಹೃದಯದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು, ಸ್ಥೂಲಕಾಯ ಮತ್ತು ಮಲ್ಟಿಪಲ್ ಸ್ಕ್ಲೆರೋಸಿಸ್ – ಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ ಗಳೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನುಂಗಿ ಹಾಕುವ ವೈರಸ್ ಗಳು. ಅವುಗಳೂ ಸಹಿತ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀನ್ ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ವೈರಸ್ ಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರೀತಿ, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಭಾವ – ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಈ ಬಗೆಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ಯುನೈಟೆಡ್ ಕಿಂಗ್ಡಮ್‌ನ ಹಿಸ್ಕನ್‌ಹಿನ್ಸ್ಟಟ್‌ನ ವೆಲ್ಕಮ್ ಸ್ಯಾಂಗರ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಬಯೋಇನ್‌ಫರ್ಮ್ಯಾಟಿಕ್ಸ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ (ವೈರಸ್) ಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು 28,060 ಜನರ ಕರುಳಿನ ಮೆಟಾಜೀನೋಮ್ಸ್ ಗಳ ವೈರಲ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೆಟಾಜೀನೋಮ್ಸ್ ಗಳೆಂದರೆ ಮನುಷ್ಯರ ದೇಹದೊಳಗೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ವೈರಸ್ ಗಳ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಗಳು. ಹಾಗೆಯೇ ಅವರು ಮಾನವ ದೇಹದ 2898 ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸಹಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೈದರು.

ಹೀಗೆ ಅವರು 140,000 ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ವೈರಸ್ ಗಳ ಜೀನೋಮ್ ಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕರ್ಧ ವೈರಸ್ ಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ಮೊದಲು ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇವರು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೈದ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಎಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವ ದೇಹದವು. ಈ ವೈರಸ್ ಗಳ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಇಂದ ಮಾಡಿದುದಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕಾಯಿಲೆ ತರುವ ವೈರಸ್ ಗಳಾದ ಸಾರ್ಸ್ ಸಿ ಒ2 (ಕೋವಿಡ್ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವೈರಸ್) ಮತ್ತು ಝೀಕಾ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅನ್ನು ಜೆನೆಟಿಕ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ.

"ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ವೈರಸ್‌ಗಳೂ ನಮಗೆ ಅಪಾಯ ತರುವ ವೈರಸ್ ಗಳಲ್ಲ. ಅವು ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನ ಇಕೋ ಸಿಸ್ಟಮ್ ನ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗ" ಎಂದು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಬಯೋಇನ್‌ಫರ್ಮ್ಯಾಟಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ವೆಲ್ಕಮ್ ಸ್ಯಾಂಗರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಡಾ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರೆ ಅಲ್‌ಮೀಡಾ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. "ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಎಷ್ಟು ವಿಧದ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಅಂಶ" ಎಂದು ಅವರ ಅಂಬೋಣ. ಈ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಲೇಖನ ಇತ್ತೀಚಿನ " ಸೆಲ್ " ಜರ್ನಲ್ ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಅಗಾಧ ಡೇಟಾ ಬೇಸ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೇಗೆ ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಂದಿನ ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗ ಎಂದರೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನಾರೋಗ್ಯ ತರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮೇಲೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾಗಿ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ ಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕರುಳಿನ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಜೀನೋಮ್‌ಗಳು ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಏನು ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಅವು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಬಗೆಗೂ ಅವು ಉತ್ತಮ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲವು ಎಂದು ವೆಲ್ಕಮ್ ಸ್ಯಾಂಗರ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಮುಖ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿ ಎಫ್ ಕ್ಯಾಮರಿಲ್ಲೋ – ಗಾರೆಲೋ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೇ ಸೀಮಿತ. ಬೇರೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ವೈರಸ್ ಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ ಎಂದರೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳ ರೀತಿಯು

ಆಯಾಯಾ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವನ ಶೈಲಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಗರದ ಭಾಗದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಡ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಧದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಪಟ್ಟಣ ಮತ್ತು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪ್ರಿವೆಟಿಲ್ಲಾಸೆ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸ್ಟ್ರೀಸಿಸ್ ಅನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡರೆ 36% ಫೇಜ್ ಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಇನ್‌ಫೆಕ್ಟ್ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆ ವೈರಸ್ ಗಳು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸಿಡುಬು, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್, ಏಡ್ಸ್, ರೇಬೀಸ್ ಈ ರೀತಿಯ ಹಲವು ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೇ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡದ ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆ ಮಾನವ ದೇಹದ ಹಲವೆಡೆ, ಮೂಗು ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯ ಒಳಗಡೆ ಹಾಗೂ ಕರುಳಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಯಾವ ಉದ್ದೇಶವೂ ಇಲ್ಲ. ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೂ ಇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ ಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅವು ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಇವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಹಲವು ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಆಕರದಲ್ಲಿ 1 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್ ನಲ್ಲಿ 10 ಬಿಲಿಯನ್ ಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಇನ್‌ಫೆಕ್ಟ್ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವೇ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ತಮ್ಮ ಜೆನೆಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

1920 ರಿಂದ 1950 ರವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸೋಂಕಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾ ಎಂದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾಗಿಯೂ, ಪಾರ್ಶ್ವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇಲ್ಲದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾಗಿಯೂ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಆನಂತರ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ಔಷಧಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಈ ಫೇಜ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಗೆ ಸರಿಯಿತು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು, ಅವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸಮೂಹವನ್ನೇ ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಂದಿನ ಹೈಟೆಕ್ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಗ್ಗದಂತಹ ಸ್ಥಿತಿ ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಫೇಜ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪುನಃ ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ಬರಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನಿಸಿಕೆ. ಈ ಫೇಜ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಎಂದರೆ ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸಮೂಹವನ್ನೇ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಳ್ಳೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ನಾಶ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಎಂದು ಎಂದು ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ.

ಅದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ರಭೇದದ ಒಂದು ಕಿರಿದಾದ ಸ್ಟ್ರೈನ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಯಾವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರವೋ ಅಂತಹವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೋಂಕನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುವವರೆಗೂ ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಮಾನವ ಜೀವನದ ಪಯಣದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಮಗು ಜನನವಾದ ಕೂಡಲೇ ದೊರೆಯುವ ಮೆಕೋನಿಯಂ ದ್ರವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಆಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿ ಮಗುವಿನ ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ 100 ಮಿಲಿಯನ್‌ಗೂ ಅಧಿಕ ವೈರಸ್‌ಗಳಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಮಾನವನ "ನಿಜವಾದ ಸಂಗಾತಿ" ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ "ಫ್ಯಾಗಿಯೋಮ್ "ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ಕ್ರಮ ಇರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಫ್ಯಾಗಿಯೋಮ್ ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಫ್ಯಾಗಿಯೋಮ್ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಪ್ರೊಫೇಜಸ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಕೋಡ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀನೋಮ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಸಶಕ್ತೀಕರಿಸಿದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಕೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರೊಫೇಜ್‌ಗಳ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಕೋಡ್‌ಗಳು ಸಹಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ರೆಸಿಸ್ಟನ್ಸ್, ವಿರುಲೆನ್ಸ್, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮೆಟಬಾಲಿಕ್ ಪಾಥ್‌ವೇಸ್‌ಗಳ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಂಶಗಳಿಗೆ ವರದಾನವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೋಫೇಜಸ್ ಗಳು ತಮ್ಮ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೊತೆ ಸಹಜೀವನ ನಡೆಸುವವುದರಿಂದ ಅವು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಈ ಪ್ರೊಫೇಜಸ್ ಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾದಾಗ – ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಒತ್ತಡದ ಸನ್ನಿವೇಶ ಬಂದಾಗ, ಹಾಗಲ್ಲದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವು ಅಪಾಯದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅವು ಕರುಳಿನ ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ಕಮ್ಯುನಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಗಾಧವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಅಪಾಯವಲ್ಲದ ಪ್ರೊಫೇಜ್ ಲೈಟಿಕ್

ಫೇಜ್‌ಗೆ ಬದಲಾದಾಗ ಕರುಳಿನ ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕುಲಗಳನ್ನೇ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿನ ಕೆಟ್ಟ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಜೀವವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಮ್ಯುನಿಟಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮತೋಲನ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಮತೋಲನವು ಕರುಳಿನ ಹಲವು ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿನ ಉರಿಯೂತದ ಕಾಯಿಲೆ, ಸುದೀರ್ಘ ಸುಸ್ತಿನ ಕಾಯಿಲೆ (Chronic Fatigue Syndrome), ಸ್ಥೂಲಕಾಯ, ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಡಿಫಿಸಿಲ್ಲೆಯ ಸೋಂಕು ಮತ್ತು ಕೋಲೈಟಿಸ್ (ಕರುಳಿನ ಉರಿಯೂತದ ಕಾಯಿಲೆ). ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಮಾಹಿತಿಯಿಲ್ಲ. ಅವು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ಊಹೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಹಲವು ಭಿನ್ನ ಕಾಯಿಲೆಗಳಾದ ಟೈಪ್ 2 ರೀತಿಯ ಡಯಾಬಿಟಿಸ್, ಮಾನಸಿಕ ಕಾಯಿಲೆ ಸ್ಕಿಜೋಫ್ರೇನಿಯಾ, ಮಾನಸಿಕ ಖಿನ್ನತೆ, ಆತಂಕದ ಕಾಯಿಲೆ, ಪಾರ್ಕಿನ್ಸನ್ ಕಾಯಿಲೆ – ಈ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗಿಂತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಫೇಜ್‌ಗಳಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಲು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕರುಳಿನ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್ ಗಳು ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕರುಳಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೇ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಉಂಟು ಮಾಡಲಾರವು. ಆದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜಸ್‌ನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಸಣ್ಣ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನಾದರೂ ಹೊಂದಿಯೇ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಾಯಿಲೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಇದು ಆಗದಿದ್ದರೂ ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಕರುಳಿನ ಉರಿಯೂತದ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತಕ್ಕ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಈ ಫೇಜ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳ ಸರಿಯಾದ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ವೈರಸ್ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಶೇರ್ ಮಾಡದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಈಗಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಪಾತ್ರ ಏನು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ.

ವಿಜಯ ಕಣ್ಣಿನ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ನಗರಸಭೆ ಬಿಆ, ಸಾಗರ
drhsmohan@gmail.com

ನೀರು ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನು ರೋಗಿಷ್ಟನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದುದಿಲ್ಲ; ಸಾಲಗಾರನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಹೆಂಡತಿಯನ್ನು ವಿಧವೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ನೊಬಲ್

ಜಾರ್ಜ್ ವಾನ್ ಬೆಕ್ಸೆ (1899–1972) ಜನನ ಬುಡಾಪೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬುಡಾಪೆಸ್ಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ (1923). ನಂತರ ಹಂಗರಿಯ ಟೆಲಿಫೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ 1948ರವರೆಗೆ ಕೆಲಸ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂದೇಶಗಳ ಪ್ರಸಾರಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ ಆತನಿಗೆ ಒಳಗಿವಿ ಪ್ರಸಾರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಶವಗಳ ಕಿವಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತಿಳಿಯುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಿತು.

ಜಾರ್ಜ್ ವಾನ್ ಬೆಕ್ಸೆ

ಸಂಪರ್ಕ ಎಂಜನೀಯರನಾಗಿ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಉಪಕರಣ ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿಯ ಕಾರ್ಯವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾದ. ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿ ಟೆಲಿಫೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಿಂತ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂಬುದರ ಸಂಶೋಧನೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿತು. ಅದು ಸಾಗುವ ಅಲೆಯು ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಒಳಗಿವಿಯಲ್ಲಿನ ಅರೆ ಸುತ್ತು ಹೊಂದಿದ ಕರ್ಣ ಮತ್ತು ಸಂಕ ಅಡಿಯ ಪದರಿನಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅದರ ಅಡ್ಡಗಲದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 24000 ಸಮಾನಾಂತರ ಎಳೆಗಳು ಹರಡಿವೆ; ಆತ ಶ್ರವಣ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ನೀಡಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲವನಾದ. ಆತನ ಪ್ರಕಾರ ಶ್ರವಣದ ಆವೇಗ ಅಲೆಯೊಂದನ್ನು ಅಡಿಯ ಪದರಿನಾದ್ಯಂತ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಅದು ಸಾಗಿ ಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ಆಂದೋಳನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದು ಏಕಾಏಕಿ ಆಧೋಮುಖಿಯಾಗಿ ಅಲೆ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲೆಯ ಆಂದೋಳನ ತನ್ನ ಗರಿಷ್ಠಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿದ ತಾಣವನ್ನು ಕಿವಿ ಶಬ್ದವೆಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲೆಯ ಆಕೃತಿ, ಶ್ರುತಿಮಟ್ಟ, ದೊಡ್ಡದನಿ, ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ವಿವರವನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳು ಅದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಶಬ್ದದ ಅರಿವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಬೆಕ್ಸೆ ಅವರ ಶೋಧ ಶ್ರವಣದ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಂದು ಶ್ರವಣ ವ್ಯತ್ಯಯದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನೊದಗಿಸಿತು. ಮುಂದೆ ಬೆಕ್ಸ್ ಹಂಗರಿ ತೊರೆದು ಸ್ವೀಡನ್ನಿಗೆ ತೆರಳಿ ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಂನ ತಾಂತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ರೋಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಶ್ರವಣಮಾಪಕ (ಆಡಿಯೋ ಮೀಟರ್)ವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ನಂತರ ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ತೆರಳಿ ಹಾರ್ವರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ, ನಂತರ ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡಿದರು. 1961ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಸಾಗಿಹೋಗುವ ಅಲೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ವೈದ್ಯಕೀಯದಡಿಯಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಂತಹ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಅರ್ಹನಾದುದು ಅದೇ ಮೊದಲು.

ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ಜೀರುಂಡೆಗಳು (Beetles)

ಡಾ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಕೊಂಕಲ್

ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಎಂಡೋಪ್ಟೆರಿಗೋಟಾ ಎಂಬ ಸೂಪರ್ ಆರ್ಡರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೋಲಿಯೊಪ್ಟೆರಾ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರವ ಕೀಟಗಳಾಗಿವೆ. ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮುಂಭಾಗದ ಜೋಡಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಎಲಿಟ್ರಾ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಜೀರುಂಡೆಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಎಲಿಟ್ರಾ ಸೇರಿದಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊರಕವಚದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೂ ಜೀರುಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ರೋವ್ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಎಲಿಟ್ರಾವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಬ್ಲಿಸ್ಟರ್ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಮೃದುವಾದ ಎಲಿಟ್ರಾವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳೊಂದಿಗೆ, ಗಾತ್ರ, ರೂಪ, ಮತ್ತು ನಡವಳಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಎಲಿಟ್ರಾ ಮತ್ತು ಒಂದು ಜೋಡಿ ಹಿಂಭಾಗದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಪೊರೆಯಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಸುಮಾರು 295 ದಶಲಕ್ಷವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ,ಜರ್ಮನಿಯ ಮುಂಚಿನ ಪೆರ್ಮಿಯನ್ (ಅಸ್ಸೆಲಿಯನ್)ನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ಕೊಲಿಯೊಪ್ಸಿಸ್ ಎಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಜೀರುಂಡೆಯಾಗಿದೆ. ಪೆರ್ಮಿಯನ್‌ನಿಂದ ಬಂದ ಆರಂಭಿಕ ಜೀರುಂಡೆಗಳನ್ನ, ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ "ಪ್ರೊಟೊಕೊಲಿಯೊಪ್ಟೆರಾ" ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜುರಾಸಿಕ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 210 ರಿಂದ 145 ಮಿಲಿಯನ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಜಾತಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಜೀರುಂಡೆ ಕುಟುಂಬಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸುಮಾರು 400,000 ವಿವರಿಸಿದ ಜಾತಿಗಳಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಕೋಲಿಯೊಪ್ಟೆರಾ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ, ಹೊಸಜಾತಿಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಂದಾಜು 0.9 ರಿಂದ 2.1 ಮಿಲಿಯನ್ ಒಟ್ಟು ಜಾತಿಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ, ಇವುಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ: ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಕಶೇರುಕಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಾದ ಕೊಲೊರಾಡೋ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಜೀರುಂಡೆಯಂತಹ ಗಂಭೀರವಾದ ಕೃಷಿನಾಶಕ ಕೀಟಗಳಾಗಿವೆ, ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ದವಾಗಿ ಕೊಸಿನೆಲ್ಲಿಡೆ (ಲೇಡಿಬಗ್ಸ್), ಫ್ಲೈಪ್ಸ್ ಇವು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಹಾನಿಮಾಡುವ ಇತರ ಸಸ್ಯ–ಹೀರುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಜೀರುಂಡೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರವು ಸಾಕಷ್ಟು ಏಕರೂಪವಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತು ಈ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ಜೀರುಂಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ರೂಪಾಂತರಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಿಗಿಯುವಾಗ ಗಾಳಿಯಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಎಲಿಟ್ರಾ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಎಂಡೋಪ್ಟೆರಿಗೋಟ್‌ಗಳಾಗಿವೆ, ಅಂದರೆ ಇವು ಸಂಪೂರ್ಣ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳ ಜೀವನಕ್ರಮವು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಲನಶೀಲವಲ್ಲದ ಪ್ಯೂಪಹಂತದ ನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆಯುವ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಾಗುವ ನಡುವಿನ ದೇಹದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ಹಠಾತ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸರಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ (Metamorphosis) ಎಂದು ಕರಯುತ್ತೇವೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು, ಉದಾಹರಣೆಗಳು, ಸಾರಂಗ ಜೀರುಂಡೆಗಳು, ಲೈಂಗಿಕ ದ್ವಿರೂಪತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಹುಳಗಳು, ಅಗಾಧವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ದವಡೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇತರ ಗಂಡುಹುಳಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋರಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಅಪೋವ್ಯಾಟಿಕ್ (Aposomatic) ಆಗಿದ್ದು, ಅಂದರೆ ಇವುಗಳ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ನಮೂನೆಗಳು ವಿಷಕಾರಿ ಎಂದು ಎಚ್ಚರಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಇತರವು ನಿರುಪದ್ರವ (Batesian) ಅನುಕರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಮರಳಿನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮರೆಮಾಚುವಿಕೆಯ (Camouflage) ಗುಣವನ್ನುಹೊಂದಿವೆ.

ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು

ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತೆವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಬಯೋಲುಮಿನೆಸೆನ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚುಹುಳುದ ಬೆಳಕು, ಹಗಲು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಬಲ್ಬನ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವನ್ನುಸಹ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಖ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಹುಳಗಳು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಗೆ ಬೆಳಕಿನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸುಮಾರು 2,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಗಳು "ಫೈಫ್ಲೈ" ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲಾ ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ಹೊಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಿಮೆ ಶಾಖದೊಂದಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಲೂಸಿಫೆರಿನ್ ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದೊಂದಿಗೆ

ಆಮ್ಲಜನಕ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುವದು. ಲೂಸಿಫೆರೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಲೂಸಿಫೆರಿನ್ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗಾ ಅಡೆನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ATP) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಕೆಲವು ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಇದು ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬೆಳಕು! ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ಸುಮಾರು 100% ಬೆಳಕು ಆಗುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೆಳಕು ಹಸಿರು, ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರಬಹುದು.

ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ಪ್ರತಿಜಾತಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುತ್ತವೆ. ಸಂಭಾವ್ಯ ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಮತ್ತು ಸಹಾಯಮಾಡಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಿಟುಕಿಸುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಜಾತಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಿನುಗುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಮೂಲಕ ಹೆಣ್ಣು ಹುಳವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಮಿನುಗಿದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಒಂಬತ್ತು ಬಾರಿ ಮಿಂಚುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣುಹುಳಗಳು ನೆಲದಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಗಂಡು ಹುಳುಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ನೋಡುವವರೆಗೆ ಕಾಯುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಒಂದೇ ಫ್ಲಾಷ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವು ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾವೆ, ಜಾತಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಡುಹುಳಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹೊಳಪಿನ ಸಮಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾವೆ.

ರೈನೋಜೀರುಂಡೆ

ಖಡ್ಗಮೃಗದ ಜೀರುಂಡೆ, ಇದನ್ನು ಆನೆ ಜೀರುಂಡೆ, ರೈನೋ ಜೀರುಂಡೆ, ಹರ್ಕ್ಯುಲಸ್ ಜೀರುಂಡೆ ಅಥವಾ ಅಟ್ಲಾಸ್ಜೀರುಂಡೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗಂಡುಹುಳಗಳ ವಾಯುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೊಂಬುಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಒಂದು ತಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಎದೆಯ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೊಂಬು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಭಾವ ಶಾಲಿ ಕೊಂಬಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಖಡ್ಗಮೃಗದ ಜೀರುಂಡೆ ಎಂದುಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ದುಂಡಾದ, ಸಪಾಟೆಯಾದ ಬೆನ್ನನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ರೈನೋ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ 850 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರಎತ್ತುತ್ತಾವೆ. ಇದೇ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ತೂಕದ ಮನುಷ್ಯನು ಫೇಂಡಾಮೃಗದ ಜೀರುಂಡೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, 65 ಟನ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬೃಹತ್ ಆಫ್ರಿಕನ್ ಆನೆಯು ತನ್ನ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ತೂಕದ 25% ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ರೈನೋ ಬೀಟಲ್ ನಂತದೇ ತೂಕದ 850 ಪಟ್ಟುಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು, ಯಾವುದೇ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ. ಅದು ಆನೆಯು 850 ಆನೆಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತಂತೆ. ಈ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ವಿಪರೀತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಅಪಾಯದಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಎಲೆಯ ಕಸ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆಯುವುದು.

ಇವುಗಳ ಉಗ್ರ ನೋಟದ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ಈ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ನಿರುಪದ್ರವವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಕೊಂಬುಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕಚ್ಚಲು ಅಥವಾ ಕುಟುಕಲು ಅಥವಾ ನೋಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಗಂಡು ಹುಳದ ಕೊಂಬನ್ನು ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಹಾರ ಶೋಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಗಂಡಿನೊಂದಿಗೆ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಯುದ್ಧಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಯುದ್ದದಲ್ಲಿ ವಿಜಯಶಾಲಿಯಾದ ಗಂಡು ನಂತರ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನುಆಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಹೆಣ್ಣು ರೈನೋ ಜೀರುಂಡೆಗಳಿಗೆ ಕೊಂಬುಗಳಿಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಯೌವನದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೆಗಾಸೊಮಾದ ಲಾರ್ವಾಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರ ನಡುವೆ ಮೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಜಿರಂಗಿ ಹುಳ

ಹಿಂದೆ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹುಡುಗರು ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿ ಜಿರಂಗಿಹುಳವನು ತಂದು ಕಡ್ಡಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ/ದಾರಾಕಟ್ಟಿ ಆಡಿಸುತಿದ್ದರು. ಇವುಗಳ ಅದ್ಭುತವಾದ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕ ಹೊಳೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇವುಕ್ಕೆ ಜ್ಯುವೆಲ್ಲೀರುಂಡೆಗಳು, ಲೋಹೀಯ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಮರದ ಕೊರೆಯುವ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಇವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹೊಳಪು ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯದ ಕ್ಯಾರಪೇಸ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ (ಹೂರ ಕವಚ) ಹೀಗೆ

ಜ್ಯುವೆಲ್ಬೀರುಂಡೆ

ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜ್ಯುವೆಲ್ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ ಮತ್ತು 775 ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ 15,500ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜ್ಯುವೆಲ್ಲೀರುಂಡೆಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸರ್ವತ್ರವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಾತಿಗಳು ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ.. ಜ್ಯುವೆಲ್ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೀಟ ಸಂಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮೌಲ್ಯಯುತವಾಗಿವೆ; ಹೆಚ್ಚು ಅದ್ಭುತವಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆಯಿದೆ. ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಹಲವಾರು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳು ಆಭರಣ ಅಥವಾ ಧಾರ್ಮಿಕ ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಆಭರಣ ಜೀರುಂಡೆ ಕ್ಯಾರಪೇಸ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು

ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆ

ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಇವು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ! ಈ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಕೀಟಗಳು ಹಸುಗಳು ಮತ್ತು ಆನೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಹಾರುತ್ತವೆ. ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಮಂದ ಮತ್ತು ಹೊಳಪು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದಿಂದ ಲೋಹೀಯ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪುರಾತನ ಈಜಿಪ್ಟಿನವರು ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನ ನೆಡಸಿದ್ದರು, ಇದನ್ನು ಸ್ಕಾರಬ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ವರ್ಗೀಕರಣದ ಕುಟುಂಬದ ಹೆಸರು, ಸ್ಕಾರಬೈಡೆಯಿಂದ ಬಂದಿದ್ದು). ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಗಣಿ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ನಂಬಿದ್ದರು, ಮತ್ತು ಈ ಕೀಟವು ಉದಯಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ದೇವರು ಖೆಪ್ರಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ" ಅಂಗಗಳನ್ನು" ಹೊಂದಿವೆ, ಕೆಲವು ಗಂಡುಹುಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೋರಾಡಲು ಬಳಸುವ ತಲೆ ಅಥವಾ ಎದೆಯ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಕೊಂಬಿನಂತಹ ರಚನೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಹಿಂಭಾಗದ ಕಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ಪರ್ಸ್ ಇದ್ದು ಸಗಣಿ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಉರುಳಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಲವಾದ ಮುಂಭಾಗದ ಕಾಲುಗಳು ಹೋರಾಡಲು ಮತ್ತು ಅಗೆಯಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹಾರಾಟವನ್ನು ನೆಡೆಸುತ್ತವೆ. ಉದ್ದವಾದ ಹಾರಾಟದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊರರೆಕ್ಕೆಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಡಚಲಾಗುತ್ತದೆ (ಎಲಿಟ್ರಾ). ವಿಶೇಷವಾದ ಆಂಟೆನಾಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಗಣಿಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತವೆ.

ಸಗಣಿ ಇರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಗಣಿಜೀರುಂಡೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿವೆ: ರೋಲರುಗಳು (ಉರಳಿಸುವವು), ಸುರಂಗಕಾರರು (ಸುರಂಗಕೊರಯುವವು) ಮತ್ತು ನಿವಾಸಿಗಳು. ರೋಲರುಗಳು ಸಗಣಿ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಚೆಂಡುಗಳಾಗಿ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ರಾಶಿಯಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ತಮ್ಮ ಚೆಂಡನ್ನು ನಂತರ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಜಗಿಯಲು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸುರಂಗಕಾರರು ತಮ್ಮ ಸಗಣಿ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ರಾಶಿಯ ಕೆಳಗೆ ಸುರಂಗಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಹೂಳುತ್ತಾವೆ ಮತ್ತು ನಿವಾಸಿಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಗಣಿರಾಶಿಯೊಳಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸರ್ವಭಕ್ಷಕಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಂಸವನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸಗಣಿ ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಆನೆಯಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಯು ಅಗಿಯುವಾಗ, ನುಂಗಿದಾಗ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ಅದರ ಊಟದ ಭಾಗಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಜೀರ್ಣವಾಗದೆ ಉಳಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆ ಲಾರ್ವಾಗಳು ಅಥವಾ ಮರಿಗಳು ಘನಸಗಣಿ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಆದರೆ ವಯಸ್ಕ ಸಗಣಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ದ್ರವಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ತೇವಾಂಶವಿದೆ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಆ ರಸವನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ.

ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು : ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ
ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಕಾಲೇಜು, ಕೊಪ್ಪಳ 584321
prashanthkonkal@gmail.com

ಸರ್ಪಗಂಧ

ಸರ್ಪಗಂಧ : ಸಾವಿರಾರು ವರುಷಗಳಿಂದ ಸರ್ಪಗಂಧದ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಯುರ್ವೇದದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಜರ್ಮನ್ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಯಾನಾರ್ಡ್ ರವೋಲ್ಫಿಯ ಹೆಸರು ಪಡೆದ ರವೊಲ್ಫಿಯ ಸರ್ಪೆಂಟೈನಾ ಸುರುಳಿಯಂತೆ ಹೆಣೆದ ಗಿಡ ಮೂಲಿಕೆ ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರಿಕ, ಅರೆ ಚಂದ್ರ, ಪಾತಾಳ ಗರುಡ, ಹುಚ್ಚನ ವಿಷ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಈ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅಲ್ಕಲಾಯಿಡ್ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತದೆಂದು 1930 ರಲ್ಲಿ ಸೆನ್ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದರು. ಸಿದ್ದಿಕಿ ಮತ್ತು ಸಿದ್ದಿಕಿಯವರು ಆ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆ ಐದು ಅಲ್ಕಲಾಯಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಜ್ಮಾಲಿನ್, ಸರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ತೋರಿಸಿದರು. 1933 ರಲ್ಲಿ ಚೋಪ್ರಾ ಅವರು ಸರ್ಪೆಂಟೈನಾ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡ ಇಳಿಸುವುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು. 1940–49 ರಲ್ಲಿ ರುಸ್ತುಂ ಜಾಲ್ ವಕೀಲರು ಸರ್ಪೆಂಟೈನಾ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡ ಇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೃದಯ ಸಂಕುಚನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. 1957 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಹೆಸರಾಂತ ಲಷ್ಕರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಭಾಜನರಾದ ಪ್ರಥಮ ಏಶಿಯನ್‌ರಾದರು.

ಸರ್ಪಗಂಧ

ರುಸ್ತುಂ ಜಾಲ್ ವಕೀಲ

ಒಂದು ರೋಗಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಔಷಧಗಳ ಅನುಪಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ಅದು ಗುಣಪಡಿಸಲಾಗದುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

– ಆಂಟನ್ ಚೆಕವ್

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಿನ್ನುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಬಲ್ಲುದೆ?

ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ

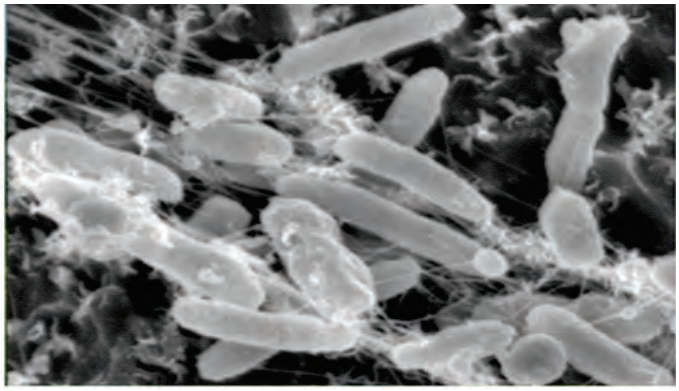
ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಜೈವಿಕ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಕ್ಯುಟಿನ್ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನವಕರ್ನಾಟಕದ 'ವಿಜ್ಞಾನ–ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪದಸಂಪದ' ಹೇಳುವಂತೆ ಪಾಲಿಮರ್ ಎಂದರೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬಗೆಗಳ ಸರಳ, ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳು (ಘಟಕಗಳು) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉನ್ನತ ಅಣುತೂಕವಿರುವ ಪದಾರ್ಥ. ಈ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಮಾನೊಮರ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಾಗಾಗಿ, ಪಾಲಿಮರ್ ಎಂದರೆ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳ ಸರಪಳಿಯಿಂದಾಗಿರುವ ವಸ್ತು.

ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಕ್ಯುಟಿನ್ ಮುಂತಾದವು ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು. ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಮಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿದರೆ, ಕೆಲವು ಸಮಯದ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ವಿಕಾಸದಿಂದಾಗಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸಿ, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಲ್ಪಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಘಟಿಸಿ ಗೊಬ್ಬರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನ ನಮಗೊಂದು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪಾಲಿಮರ್ ನೀಡಿದೆ. ಅದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉದ್ದ ಸರಪಳಿಯ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುತೂಕದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಪಾಲಿಮರ್ (ಬಾಕ್ಸ್ ನೋಡಿ). ಅದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದ ಗುಣಗಳಿವೆ: ಗಟ್ಟಿ, ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ, ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ, ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ. ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ ಚೀಲಗಳು, ನೀರಿನ ಬಾಟಲ್, ಅಡುಗೆಮನೆ ಸಾಮಾನು, ಆಟದ ಸಾಮಾನು, ಬಟ್ಟೆ, ಜಮಖಾನೆ, ಪಾದರಕ್ಷೆ, ಕೃತಕ ಅಂಗಾಂಗಗಳು, ವಾಹನದ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳು, ಕಟ್ಟಡ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಕೊಳವೆಗಳು, ಹೀಗೆ ದಿನ ಬಳಕೆಯ ನೂರಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಈ ಅಪೇಕ್ಷೀಯ ಗುಣಗಳೇ, ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದನಂತರ ತ್ಯಾಜ್ಯವೆಂದು ವಿನಿಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಜೈವಿಕತ್ಯಾಜ್ಯದಂತೆ ವಿಘಟನೆಗೊಳ್ಳದೆ, ಬೃಹತ್‌ಪ್ರಮಾಣದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

1950ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪಾದನೆ, 2015ರ ವೇಳೆಗೆ ಸುಮಾರು 6.3 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 9 ಭಾಗ ಪುನರ್ಬಳಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಉಳಿದುದೆಲ್ಲಾ ನೆಲಗುಂಡಿಗಳು, ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಗಳು, ಸಾಗರ, ಸಮುದ್ರ, ಕೆರೆ, ನದಿ ಮುಂತಾದ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚಮಚಗಳು, ನೀರಿನ ಬಾಟಲ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದವು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಗೊಳ್ಳಲು ಸುಮಾರು 450 ವಷಗಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾದರೆ, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಜಾನುವಾರುಗಳು ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿನ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಹಲವಾರು ಇವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ತಾಡನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪೆಡಸುಗೊಂಡು ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Microplastics) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಅನಾರೋಗ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲಾಡುವ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ (Planktons) ಸುಮಾರು 6ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನೀರಿಮೇಲೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್‌ಗಳನ್ನೇ ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಜಲಚರಗಳು ಅಪಾಯಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಒಂದು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಈಚೆಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನೇ ತಿಂದು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು.

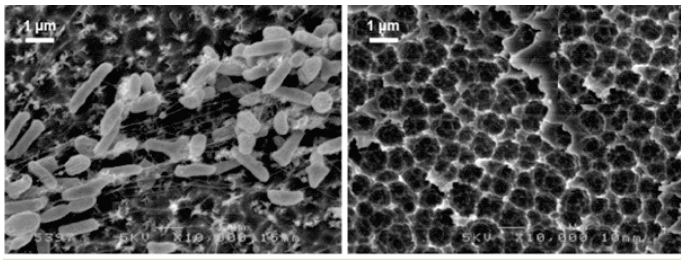
ಪ್ಲಾಸಿಕ್ ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಾದುದರಿಂದ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಕ್ಯುಟಿನ್ ಮುತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟಿಸುವಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇನ್ನೂ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ, 2016ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿನ ಮರುಬಳಕೆಯ ಸೌಲಭ್ಯದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 1. ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಐಡಿಯೊನೆಲ್ಲ ಸಕೈನ್‌ಸಿಸ್ 201-F6 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ.

ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾದಿತ್ತು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಟೆರೆಫ್ತಾಲೇಟ್ (Polyethylene terephalatePET-ಪೆಟ್) ಎಂಬ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಅದರ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಘಟಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಆ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದರು.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಇಂದು ಸುಮಾರು 70 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಪೆಟ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್, ಬಟ್ಟೆ, ಜಮಖಾನೆ, ಸೋಲಾರ್ ಪ್ಯಾನಲ್, ಟೇಬಲ್ ಟೆನಿಸ್ ಬಾಲ್‌ಗಳು, ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡಿದ ಪೆಟ್ ಪಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದರೂ ಅದು ತುಂಬ ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೊಸ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಅದರೊಂದಿಗೆ ತ್ಯಾಜ್ಯವೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಜಪಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಕಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ, ಗ್ರಾಮ್ ನೆಗೆಟಿವ್ (Ideonella sakaiensis 201-F6) ಗಮನಾರ್ಹ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಪೆಟ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪದರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ನಂತರ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಪೆಟ್ ಪಾಲಿಮರ್ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ, ಪೆಟ್‌ನ ಎರಡು ಮೂಲ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳಾದ ಎಥಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕಾಲ್ (EG) ಮತ್ತು ಟೆರೆಫ್ತಾಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (TPA)ಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ,



ಚಿತ್ರ 2. (ಎಡ)– ಪೆಟ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಐಡಿಯೊನೆಲ್ಲ ಸಕೈನ್‌ಸಿಸ್ 201– F 6 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ. (ಬಲ)– ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ವಿಘಟನೆಗೊಂಡಿರುವ ಪೆಟ್ ಹಾಳೆ.

ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ, ಅದರಂದ ಆ ಎರಡೂ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಮೂಲ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೊಸ ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಪುನರ್ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದು ಜಪಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಿಂತನೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಇತ್ತು. ಐಡಿಯೊನೆಲ್ಲ ಸಕೈನ್‌ಸಿಸ್ 201–ಈ6 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪೆಟ್ ಪದರವನ್ನು 30ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸುಮಾರು 6 ವಾರಗಳು ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಇದು ಬಹು ನಿಧಾನವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಬ್ರಿಟನ್‌ನ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇನ್ನೊವೇಶನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಮೆಕ್‌ಗೀಹಾನ್ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ತಳಿಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಪಟ್ಟಿಗೆ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಆ ಎರಡೂ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಒಂದು 'ಸೂಪರ್‌ಎನ್‌ಜೈಮ್' ತಯಾರಿಸಿ ಅದು ಸುಮಾರು 6 ಪಟ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ವಿಭಜಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಪೆಟ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದಂತಹ ಪಾಲಿಎಥಲೀನ್–2, 5ಫ್ಯುರಾಂಡಿ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಟ್ (Polyethylene-2,5-furandicarboxylate-PEF) ಎಂಬ ಜೈವಿಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನೂ ವಿಭಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿತ್ತು. ಈ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹತ್ತಿಯನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿದರೆ ಆಗ ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಥೀನ್ ಮಿಶ್ರಬಟ್ಟೆಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವನ್ನೂ ಪುನರ್ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ, ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೆಲಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಅಥವಾ ಸುಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪರಿಸರ ಹಾನಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ಇದಾದ ನಂತರ 2020ರಲ್ಲಿ ಪೆಟ್‌ನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಿಣ್ವ ಲೀಫ್–ಬ್ರಾಂಚ್ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಕ್ಯುಟಿನೇಸ್ (Leaf-branch Compost Cutinase -LCC) ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಕಿಣ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕಿಣ್ವವು ಒಂದು ಟನ್ ಪೆಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಕೇವಲ 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 90ರಷ್ಟು ವಿಘಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ ಭಾರತದ ಗ್ರೇಟರ್ ನೋಯಿಡ ಶಿವನಾಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಫಿ ಬಟ್ಟಲು, ಆಟದ ಸಾಮಾನುಗಳು, ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್, ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಎಕ್ಸಿಗುವೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಸಿಬಿರಿಕಮ್ ಡಿಆರ್ 11 ಮತ್ತು ಎಕ್ಸಿಗುವೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಉಂಡೆಡಿಆರ್ 14 (Exiguobacteriumsibiricum strain DR 11 and Exiguobacteriumundae strain DR14) ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್– ಪಾಲಿಯುರೆಥೇನ್ (ಪಿಯು). ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಟನ್ ಪಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಸ್ಪೋರ್ಟ್ಸ್ ಶೂಸ್, ನ್ಯಾಪೀಸ್, ಸ್ಪಾಂಜ್ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಳಕೆಯ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪುನರ್‌ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಆಗದಿರುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲವೂ ತ್ಯಾಜ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. 2020ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪಾಲಿಯುರೆಥೇನ್ ಹೂಳುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅದನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವಂತಹ ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್ ಎಸ್‌ಪಿ (Pseudomonas sp) ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಹೀಗೆ ಇಂದು ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ವ್ಯಾಕ್ಸ್ ವರ್ಮ್ಸ್ (Wax

worms) ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹಲವಾರು ವಿಧದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ವಿಘಟಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಾದ ರೊಡೊಕೊಕಸ್‌ರುಬಮ್, ಬ್ರೊವಿಬಾಸಿಲಸ್ ಬೋರ್ಸ್ಟೆಲೆನ್ಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಶಿಲಿಂದ್ರ ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್ ಸಿಂಪ್ಲಿಸಿಸಿಮ್; ಪಾಲಿಕ್ಯಾಪ್ರೊಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ವಿಘಟಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಗಳಾದ ಅಲ್ಕಾಲಿಜೆನ್ಸ್ ಫೆಕಾಲಿಸ್, ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಮ್ ಬೋಟು ಅನಮ್ ಮತ್ತು ಶಿಲಿಂದ್ರ ಫ್ಯುಸಾರಿಯಮ್; ಪಾಲಿವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ವಿಘಟಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಸ್ಯುಡೋಮೊನಾಸ್ ಪುಟಿಡಾ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನಾದರೂ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಮಾಡಿ, ಅವು ಸ್ರವಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಮಾನೊಮರ್ ಮೂಲಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಘಟಿಸಿ, ಅನಂತರ ಆ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿ ಹೊಸ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಅದರಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಬಹುದೆಂದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

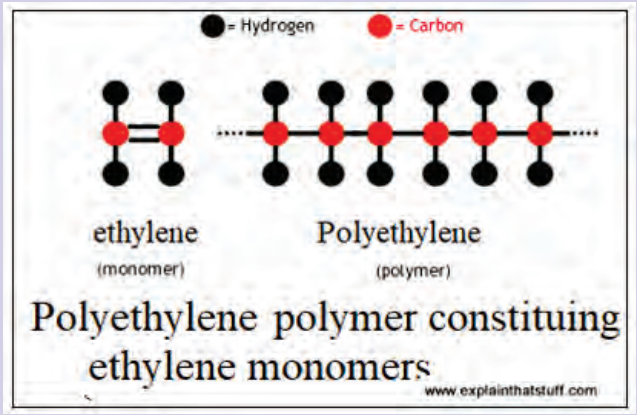
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಕೆ

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬುದು ಒಂದೇ ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಘಟಕಗಳು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವಂತೆ, ಸರಪಳಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ, ಉನ್ನತ ಅಣುತೂಕದ ವಸ್ತುಗಳು. ಹೀಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಘಟಕಗಳಿಗೆ 'ಮಾನೊಮರ್'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ– ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಚ್ಚಾತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು. ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಎಂಬುದು ಘನ, ದ್ರವ ಹಾಗೂ ಅನಿಲ ರೂಪದ ಹಲವಾರು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ಮೊದಲು ಕಚ್ಚಾತೈಲವನ್ನು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ಅನಂತರ ಬಟ್ಟೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕುದಿಬಿಂದು ಹಾಗೂ ತೂಕಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಅನಿಲ ರೂಪದ ಈಥೇನ್, ಪ್ರೊಪೇನ್, ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಹಾಗೂ ದ್ರವರೂಪದ ನ್ಯಾಪ್ತ (ಇದು ಹಲವು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ) ಇವುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿ 'ಕ್ರ್ಯಾಕಿಂಗ್' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಹೊರಬರುವ ಎಥಿಲೀನ್, ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್, ಬ್ಯುಟಲೀನ್ ಮುಂತಾದ ಘಟಕಗಳೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳು.

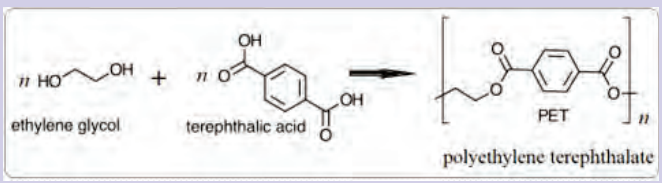
ಈ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಸಿ, ವಿಧವಿಧವಾದ ಬೃಹತ್ ಅಣುತೂಕದ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ 'ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಸಿನ್'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ದೃಢತೆ, ಬಣ್ಣ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಸಂಕಲ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ (Additives) ಬೆರಸಿ, ಕರಗಿಸಿ ಅಚ್ಚು, ಉತ್ಪಾಟನೆ (Moulding) ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳು, ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ವಿಧದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ



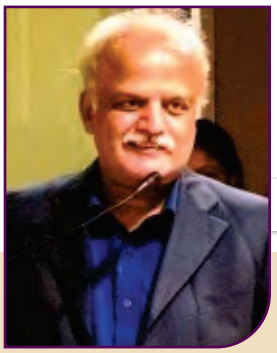
ಚಿತ್ರ 2. ಎಥಿಲೀನ್ ಮಾನೊಮರ್‌ಗ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆದ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್.

ಪಾಲಿ ಎಥಿಲೀನ್ ಎಂಬುದು ಎಥಿಲೀನ್ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್. ಮತ್ತೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಟೆರೆಫ್ತಲೇಟ್ (Polyethylene terephthalate PET- ಪೆಟ್). ಎಥಿಲೀನ್ ಗ್ಲೈಕಾಲ್ (EG) ಮತ್ತು ಟೆರೆಫ್ತಾಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (TPA) ಎಂಬ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹೈಡೆನ್ಸಿಟಿ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್, ಲೋಡೆನ್ಸಿಟಿ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್, ಪಾಲಿಪ್ರೊಪಿಲೀನ್, ಪಾಲಿಎಸ್ಟರ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲವೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳೂ ಕಚ್ಚಾತೈಲದ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಘಟಕಗಳು.



ಚಿತ್ರ 3. ಎಥಿಲೀನ್‌ಗ್ಲೈಕಾಲ್ ಮತ್ತು ಟೆರೆಫ್ತಾಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಮಾನೊಮರ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾದ ಪಾಲಿ ಎಥಿಲೀನ್ ಟೆರೆಫ್ತಲೇಟ್.

,ನಂ. 304, I–ಬ್ಲಾಕ್, ಮಂತ್ರಿ ಆಲ್ ಫೈನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್,
ಡಾ. ವಿಷ್ಣುವರ್ಧನರೋಡ್, ಐ.ಎಸ್.ಕೆ. ಮೂರನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು– 560061
mssmurthyb104@gmail.com



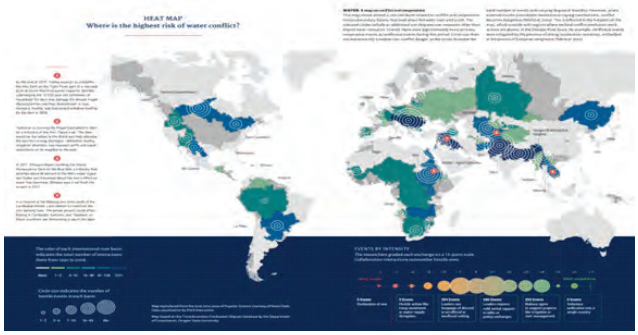
ಜಲ ವಿವಾದ ಮತ್ತು ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಡಾ. ಉದಯ್ ಶಂಕರ್ ಪುರಾಣಿಕ್

"ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧಗಳು ನೆಡೆದರೆ, ಅವು ನೀರಿಗಾಗಿ ನೆಡೆದ ಯುದ್ಧ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ" ಎಂದು ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಾಜಿ ಮಹಾಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರು ಹೇಳಿದ್ದರು. ಒಂದು ಕಡೆ ಮಹಾನಗರಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯ, ನಿರಂತರ ಅರಣ್ಯ ನಾಶ, ಮಳೆಯ ಕೊರತೆ, ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಒತ್ತುವರಿ, ಕಲುಷಿತವಾಗುತ್ತಿರುವ ನದಿಗಳು, ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಭೂಸವಕಳಿಕೆ, ಅನಧಿಕೃತ ಅಥವಾ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಬಳಕೆ, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಅಕ್ರಮ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಮೇರಿಕಾ, ಜರ್ಮನಿ, ಸಿಂಗಾಪುರ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶದ ಜನರು, ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜಲವಿವಾದ, ದೇಶಿಯ ಮತ್ತು ನಗರ ಕೇಂದ್ರಿತ ಜಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕೃಷ್ಣಾ, ಮಹದಾಯಿ, ಕಾವೇರಿ ಮೊದಲಾದ ಜಲವಿವಾದಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ನ್ಯಾಯಾಲಯ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಬ್ಯೂನಲ್‌ಗಳ ನಡೆಸಿರುವ ಕಾನೂನು ಹೋರಾಟದ ಜೊತೆಗೆ, ರಾಜ್ಯದ ವಾದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಇಂತಹ ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪರಿಣಿತರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕುರಿತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಜಲವಿವಾದಗಳಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯಾಯವಾದಿಗಳು ಚಿಂತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಜಲ ಹಂಚಿಕೆ ಕುರಿತು ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆದಿರುವ ವಿವಾದಗಳು, ನೀರಿನ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದು ನೀರಿಗಾಗಿ ಯುದ್ಧಗಳು ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲಿರುವ ವಿಶ್ವ ಭೂಪಟವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.



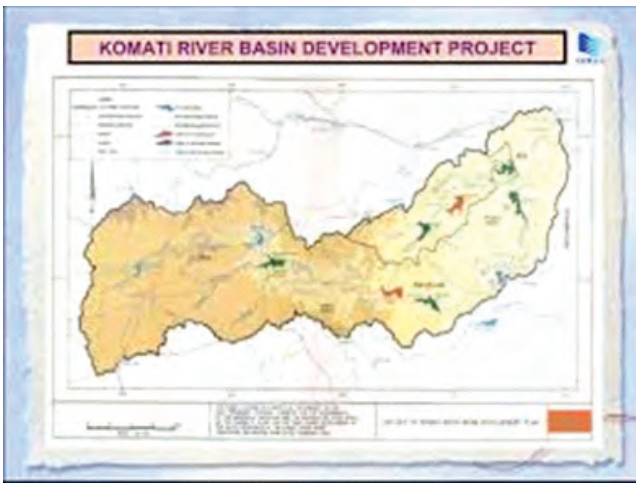
ವಿಶ್ವಾದಂತ್ಯ 235 ನದಿ ಪಾತ್ರಗಳ ಸಮಗ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ತಜ್ಞರು, ಅಗತ್ಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಂತರ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನದಿ ಪಾತ್ರದ ಜನರು ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪ ಮೊದಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅಧುನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ನೀಡಿರುವ ವರದಿಯನ್ನು ವಿಶ್ವಬ್ಯಾಂಕ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ, ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣ ಮೊದಲಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರದೇ ಹೋದರೆ, 2050ರ ವೇಳೆಗೆ ನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಭೀಕರವಾಗಲಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಚೀನಾ, ಭಾರತ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಲಿದೆ ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೋಮತಿ ನದಿ

ಆಫ್ರಿಕಾದ ಎರಡು ದೇಶಗಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಜಲವಿವಾದವನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಮಗ್ರ ಜಲ ನಿರ್ವಹಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೇಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

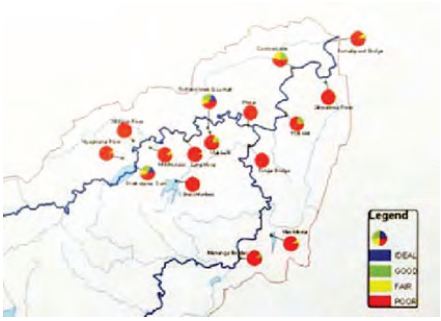
ಕೋಮತಿ ನದಿಯು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ 11,209 ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಉಗಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ, ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿ, ನಂತರ ಮೊಜಾಂಬಿಕ್ ದೇಶದ ಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೋಕೋಡೈಲ್ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. 1962ರಿಂದ 1998ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಮೊಂಜಾಬಿಕ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ 5 ಅಣೆಕಟ್ಟು, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ 3 ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ 2 ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ನಡುವೆ ಈ ನದಿಯ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಕುರಿತು 1948ರಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಂದವಿದ್ದರೂ, ಮೂರು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಂದಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ನಡುವೆ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಕುರಿತು ವಿವಾದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೆ 1992ರಲ್ಲಿ ಕೋಮತಿ ನದಿ

ಕೊಳ್ಳದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ ಕುರಿತು ಹೊಸ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಹಿ ಹಾಕಿದವು. 1993ರಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕೊಳ್ಳ ಜಲ ಮಂಡಳಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು. 1992ರ ಒಪ್ಪಂದದಂತೆ, ಕೋಮತಿ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ 250.9 ದಶಲಕ್ಷ ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 332 ದಶಲಕ್ಷ ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಹೊಸ ಜಲಾಶಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕೊಳ್ಳ ನೀರು ಮಾಪನ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆ 1998ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.



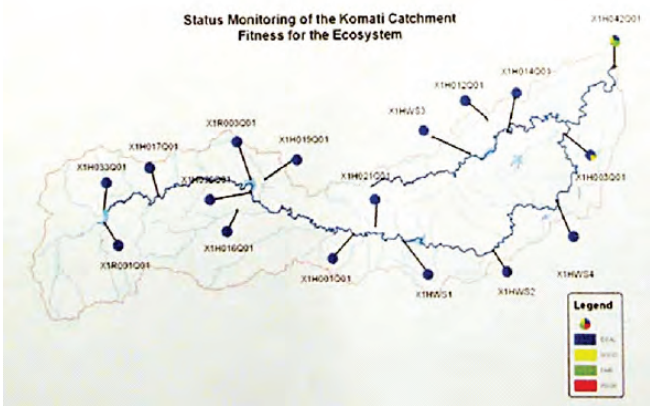
ಚಿತ್ರ 1 – ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕಣಿವೆ ಜಲ ಯೋಜನೆಯ ನಕ್ಷೆ

ನದಿ ಕಣಿವೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿ, ದೂರಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅಧುನಿಕ ಜಿ.ಐ.ಎಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಸಮಗ್ರ ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕಣಿವೆ ಜಲ ಯೋಜನೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ, ನದಿ ಪಾತ್ರ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಜನವಸತಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಹೀಗೆ ಸಮಗ್ರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ನಕ್ಷೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ಈ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳು, ಮತ್ತೊಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ನದಿ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳ ವಿವರಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಇದೆ.



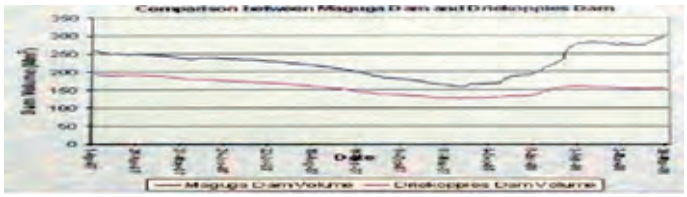
ಚಿತ್ರ 2: ನದಿಯ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾಡಲು ರೂಪಿಸಲಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ನದಿಯ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ, ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಅಧುನಿಕ ಡೇಟಾ ಲಾಗರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಜಲ ಯೋಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ, ನದಿಯ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜನರಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವ ಸಂಕುಲಕ್ಕೆ ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದು, ಆ ನೀರು ಬಳಸದಂತೆ ಸೂಕ್ತ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಉದ್ಯಮ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯವಾದರೂ, ತಕ್ಷಣವೇ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3 : ನದಿಯ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಕೋಮತಿ ನದಿಯ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ತಾಪಮಾನ, ನೀರಿನ ತೇವಾಂಶ, ಮಳೆಯಾದಾಗ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ, ಭೂಮಿ ಕುಸಿತ/ಸವಕಳಿ, ನದಿ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಾಗಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ, ಪ್ರವಾಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಸಮಗ್ರ ಮಾಹಿತಿ, ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಧುನಿಕ ಡೇಟಾ ಲಾಗರ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಜಿ.ಐ.ಎಸ್ ತಂತ್ರಾಂಶ ಬಳಸಿದ ನಕ್ಷೆಯ ಜೊತೆ ಬಳಸಿದಾಗ, ಸಮಗ್ರ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಸ್ತವ ಚಿತ್ರಣ ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4: ಎರಡೂ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಹಿತಿ ಯೋಜನೆ

ಎರಡೂ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಲಾಶಯಗಳ ಒಳಹರಿವು ಮತ್ತು ಹೊರಹರಿವು, ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು

ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಿ, ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಅಧುನಿಕ ಡೇಟಾ ಲಾಗರ್‌ಗಳು, ಡಿಜಿಟಲ್ ಪ್ರೋಬ್‌ಗಳು, ಫ್ಲೋ ಮೀಟರ್ ಮೊದಲಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಎರಡೂ ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆತ ನೀರು, ಬಳಕೆಯಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥವಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮಳೆಯ ಕೊರತೆಯಾದ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಕುರಿತು ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಬರಲು ಈ ಮಾಹಿತಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.

ನೀರು ಅಗತ್ಯವೇನಿದೆ, ನೀರು ಎಷ್ಟು ಲಭ್ಯವಿದೆ, ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ನಡುವೆ ಹೇಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಡಿ.ಎಸ್.ಎಸ್ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. (ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅನೆಲೆಟಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಹವಾಮಾನ ಮಾಹಿತಿ, ಉಪಗ್ರಹ ಮಾಹಿತಿ, ಮಳೆ ಮಾಹಿತಿ, ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ದೊರೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗ ಬಹುದು ಎಂದು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ತಿಳಿಯ ಬಹುದಾಗಿದೆ.)

ಪ್ರತಿವರ್ಷ, ಜಲಯೋಜನೆಯ ಮಂಡಳಿಯು, ಜಲ ಯೋಜನೆಯ ಸಮಗ್ರ ಮಾಹಿತಿ, ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ತಗುಲಿದ ವೆಚ್ಚ, ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ, ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಯುಳ್ಳ ವರದಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕುರಿತು ತಾಂತ್ರಿಕ ತಜ್ಞರ ಜೊತೆ ಮಂಡಳಿಯು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದೆ.

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಎದುರಿಸುತ್ತರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶವೂ ಒಂದು ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶ, ಅರಸೊತ್ತಿಗೆ ಇರುವ ಸ್ವಾಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ ದೇಶ ಕೋಮತಿ ನದಿ ಕುರಿತು ವಿವಾದವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಎರಡೂ ದೇಶಗಳೂ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೊಡುಗೆ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ.

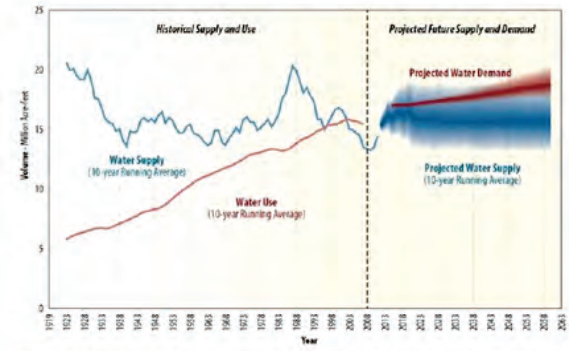
ನದಿ ಮೂಲದಿಂದ, ನದಿಯ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ, ನದಿಯ ಪಾತ್ರ, ಜಲಾಶಯಗಳು, ಚೆಕ್ ಡ್ಯಾಂಗಳು, ಬ್ಯಾರೇಜುಗಳು, ನೀರಿನ ಕಾಲುವೆಗಳು, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರು, ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಹೂಳಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಒಂದು. ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (ಆರ್.ಎಸ್), ಜಿಯೋಗ್ರಾಫಿಕಲ್ ಇನ್ಫಾರ್ಮೇಶನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ (ಜಿ.ಐ.ಎಸ್) ಮತ್ತು ಗ್ಲೋಬಲ್ ಪೊಸಿಸನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ (ಜಿ.ಐ.ಎಸ್) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯ ನೀರು ಮಾಪನ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗೆ ನದಿಯ ನೀರು ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ನೀರಿನ ಹರಿವು ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನದಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆ ವಿವಾದಗಳು, ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಕೃಷಿ, ಉದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಕುಡಿಯಲು ಬಳಸಲು ಇರುವ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆ, ಮಳೆಯ ವ್ಯತ್ಯಯ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ, ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರು, ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ವ್ಯತ್ಯಯವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕಾವೇರಿ, ಕೃಷ್ಣಾ, ಮಹದಾಯಿ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷ 2025ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವರ್ಷ 2050ರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಲಭ್ಯವಿರಬಹುದು, ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಈಗಲೇ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

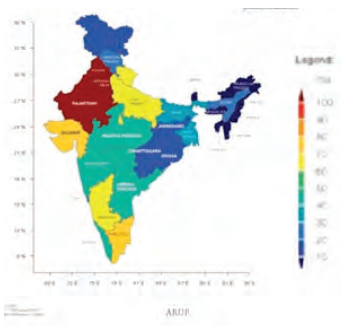
ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಅಮೇರಿಕ ದೇಶದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಷ 2060ರವರಗೆ ಹೇಗೆ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿ ಹೀಗಿದೆ. ಇದರಂತೆ, ವರ್ಷ 2060ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಕೃಷಿಗೆ ನೀರು ನೀಡಲು ತೀವ್ರ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ರಾಜ್ಯ ಎದುರಿಸಲಿದೆ.

Historical Supply and Use[1] and Projected Future Colorado River Basin Water Supply and Demand[1]



[1] Water use and demand include Mexico's allotment and losses such as those due to reservoir evaporation, native vegetation, and operational inefficiencies.

ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಚೀನಾ, ಪಾಕಿಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ಜಲಸಂಕಷ್ಟವನ್ನು ಎದುರಿಸುತಿರುವ ಕೆಲವು ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶಗಳ ಪ್ರಮುಖ ನದಿ ಮತ್ತು ಜಲಮೂಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನದಿಯ ನೀರು, ಅಂತರ್ಜಲದ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಈ ದೇಶಗಳು ಕೂಡಾ ತೀವ್ರ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ರಾಜ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ನೀಗಲು, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಅಧ್ಯಯನ

ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದೆ. ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣವಾಗದಿರುವಲ್ಲಿ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ದೀರ್ಘಕಾಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಜನರು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಆತಂಕ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಹದಾಯಿಯ ಕಳಸಾ–ಬಂಡೂರಿ ಯೋಜನೆಗೆ ನೆರೆ ರಾಜ್ಯ ಗೋವಾ ಮಾಡುತ್ತಿರವ ಆಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಅರಣ್ಯ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದಾಗಿದೆ. 2010ರಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ಗೋವಾ ರಾಜ್ಯದ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಜಲಮೂಲಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನಡೆದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು.

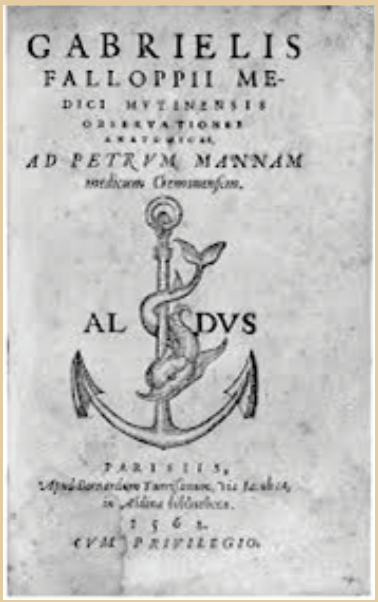
ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಅರಣ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ನಾಶ ಕುರಿತು ಲಭ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಹೀಗಿದೆ.

ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಳಸ–ಬಂಡೂರಿ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಏನಾದರೂ ಪರಿಸರ ಹಾನಿಯಾದರೆ, ಅದನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಗುರುತಿಸಿ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕಳಸ–ಬಂಡೂರಿ ಯೋಜನೆಗೆ ನೀರು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ತನಗೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗಲಿದೆ ಎನ್ನುವ ಆತಂಕ ಗೋವಾ ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಇದ್ದರೆ, ಗೋವಾ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಿಂಗಾಪುರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಘಟಕಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು, ಆ ದೇಶದ ಪ್ರತಿ ನಿತ್ಯದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಿವೆ.

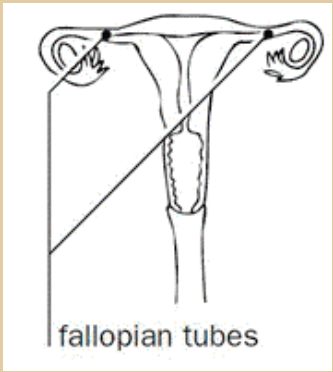
ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತಜ್ಞ – ಆರ್ಟಿಫಿಶಿಯಲ್ ಇಂಟೆಲಿಜೆಂಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸೈಬರ್ ಸುರಕ್ಷತೆ ಎಂಜಿಐ, ಅಮೇರಿಕ
upuranik@gmail.com

ಫೆಲೊಪಿಯಸ್

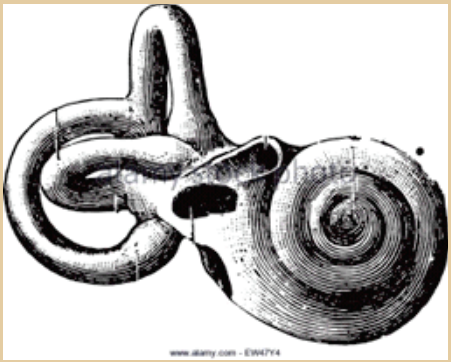
ಫೆಲೊಪಿಯಸ್ 16ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಪಾಡೋದಲ್ಲಿದ್ದ ಹೆಸರಾಂತ ಶರೀರ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಗ್ರೇಬಿಯಲ್ ಫೆಲೊಪಿಯಸ್ ಅಪ್ರತಿಮ ಮೇಧಾವಿ. ಆತ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ ಅಂಡಕೋಶ, ಅಂಡನಾಳಗಳ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ. ಆ ನಾಳಗಳಿಗೆ ಆತನ ಹೆಸರನ್ನೇ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆತ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿನ ಅರಸುತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಕಪಾಲದ ನರಗಳಾದ ತ್ರಿವಳಿ, ಶ್ರೋತ್ರ ಮತ್ತು ನಾಲಗೆ– ಗಂಟಲು ನರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ಮೊದಲಿಗ. ಹೆಸರಾಂತ ಶರೀರ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಆಂದ್ರೀ ವೆಸಾಲಿಯಸ್‌ನ ಪ್ರೀತಿಪಾತ್ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ಗೇಬ್ರಿಯಲ್ ಕಿವಿ–ಗಂಟಲು ಮಧ್ಯದ ಸಂಪರ್ಕ ನಾಳದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ. ಬಹುಮುಖ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಗೇಬ್ರಿಯಲ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ. ಆತ ತನ್ನ ಗುರು ಆಂದ್ರೀ ವೆಸಾಲಿಯಸ್ ನಿರ್ಗಮಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಪಾಡೋಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಶರೀರ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥನಾದ. ಆತ ತನ್ನ 39ನೇ ವರುಷ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದ.


GABRIELIS
FALLOPPII ME-
DICI MVTINENSIS
OBSERVATIONES
ANATOMICAE
AD PETRVM MANNAM
AL DVS
PARISIIS,
1561.
CVM PRIVILEGIO.

Observationes anatomicae"



ಅಂಡನಾಳಗಳು



ಕಿವಿಯಲ್ಲಿನ ಅರಸುತ್ತು ಕಾಲುವೆ

ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್: ಅದ್ಭುತ ಔಷಧೀಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ

ಡಾ. ಎಸ್. ಶಿಶುಪಾಲ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವಿಶೇಷವಾದ ಜೀವಿಗಳು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಾಡಿ ಜೈವಿಕ ಭೂರಸಾಯನ ಚಕ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೀವನ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವ ಪೂತಿ ಜೀವಿಗಳು (Saprotrophs), ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕಗಳು (Pathogens) ಮತ್ತು ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ಬದುಕುವ ಸಹಜೀವಿಗಳಾಗಿ (Symbionts) ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮದ್ಯ, ಬ್ರೆಡ್, ಚೀಸ್, ಕಿಣ್ವಗಳು, ಪ್ರತಿಜೀವಕ (Antibiotics) ಮುಂತಾದವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆಯ್ದ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಯುಕ್ತ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದಿವಾಸಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನರು ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕಗಳೆಂದು ಕುಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಹಲವಾರು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು:

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿರುವ ಒಟ್ಟು 50 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸದಸ್ಯನೆಂದರೆ ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ (Cordyceps) ಎಂಬ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಶಿಲೀಂಧ್ರ. ಈ ರೀತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ದುಂಬಿ, ಮಿಡತೆ, ಚಿಟ್ಟೆ, ಪತಂಗ, ಸೊಳ್ಳೆ, ಕಣಜ, ಜೇಡ ಮುಂತಾದ ಕೀಟಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುವು. ಇದು ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸವಾದ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ರಮ (Biological control). ಇಂತಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೀಟರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಂದು (Entomopathogenic fungi) ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಲೆಪಿಡಾಪ್ಟಿರಾ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಧಾಳಿಯಿಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಜೈವಿಕಕೀಟನಾಶಕವಾಗಿ (Biopesticide) ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 1 : ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರ (a) ಕೀಟದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಮಮ್ಮಿಯನ್ನಾಗಿಸಿರುವುದು (b) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಕೀಟದ ದೇಹದಿಂದ ಅದರ ಹಣ್ಣಿನ ದೇಹ (Fruit body) ಹುಟ್ಟಿರುವುದು (c) ಜೈವಿಕತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿರುವುದು.

ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: ಹೊಲ್ಗರ್‌ಕ್ರಿಸ್ಟ್

ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್‌ನ ಜೀವನಕ್ರಮ : ಇದರ ಜೀವನಚಕ್ರ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಬರುವ ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್‌ನ ಬೀಜಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಅತಿಥೇಯ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸೋಂಕು ತಗಲಿದ ಕೀಟಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಶಿಶಿರಸುಪ್ತಿ ಅಥವಾ ಚಳಿನಿದ್ದೆ (Hibernation)ಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಸೋಂಕಿತ ಕೀಟದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ದಾರದಂತಿರುವ ಎಳೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಕೀಟದ ದೇಹವನ್ನು ಮಮ್ಮಿಯಾಗಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ–1a) (ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಮೃತದೇಹವನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಮಮ್ಮಿಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ನಂತರ 15 ರಿಂದ 20 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಂಕಿತ ಕೀಟವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಅದರ ಮೆದುಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ನಡೆಯಲಾಗದ ಕೀಟಗಳ ದೇಹದಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಹಣ್ಣಿನ ದೇಹ (Fruit body) ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ–1b). ಭಾರತೀಯರು ಇದಕ್ಕೆ ಕೀಡ–ಜಡಿ (ಕೀಟ–ಮೂಲಿಕೆ) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ಕೀಟದಿಂದ ಮೂಡುವ ಸಸ್ಯವೆಂಬ ಅರ್ಥಕೊಡುತ್ತದೆ. ಚೀನಾ, ಜಪಾನ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದೇ ಅರ್ಥ ಬರುವ ಹೆಸರುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್‌ನ ಔಷಧೀಯಗುಣಗಳು : ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಚೀನಿಯ ಔಷಧಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತ, ನೇಪಾಳ, ಟಿಬೆಟ್, ಚೀನಾ, ಭೂತಾನ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಈ ವಿಶೇಷ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಈಗ ಔಷಧೀಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯಿದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಹೃದಯ, ಪಿತ್ತಕೋಶ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಕೋಶ

ಸಂಬಂಧಿ ಕಾಹಿಲೆಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಇದನ್ನು ಕಾಡಿನಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮಾರಾಟಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಅಂದಾಜು 60 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಔಷಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೀಟ–ಮಿಶ್ರಿತ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಅಥವಾ ಬರೀ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ಪಡೆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಮಿಲಿಟಾರಿಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಔಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಲ್ಲಿನ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಿದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 1).

ಕೋಷ್ಟಕ 1: ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳು

ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಭಾಗ/ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನ	ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಹಣ್ಣಿನ ದೇಹ (ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಬೀಜಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗ)	ಪಿತ್ತಕೋಶವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು
ಬರ್ಹಿಜಾತ ಬಹುಶರ್ಕರ (Exopolysaccharides)	ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುಸುವಿಕೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿರೋಧಕ, ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು	ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುಸುವಿಕೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿರೋಧಕ, ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಮೂತ್ರಕೋಶ ರಕ್ಷಣೆ, ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ.
ಕಾರ್ಡಿಸೆಪಿನ್	ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುಸುವಿಕೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿರೋಧಕ, ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಹೃದಯದ ರಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರತಿಜೀವಕ, ಮಧುಮೇಹ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಪಿತ್ರಕೋಶ ರಕ್ಷಣೆ.
ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಮತ್ತು ಗೌನೊಸಿನ್	ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುಸುವಿಕೆ, ಹೃದಯದ ಸಂಬಂಧಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ
ಕಾರ್ಡಿಮಿನ್	ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಉರಿಯೂತ ತಡೆಯುವಿಕೆ
ಲೊವಸ್ಟಾಟಿನ್	ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ನಿಯಂತ್ರಣ
ಎರ್ಗೊಸ್ಟಿರಾಲ್, ಸೈಟೊಸ್ಟಿರಾಲ್, ಕಾರ್ಡಿಸಿಮೈಡ್ ಎ ಮತ್ತು ಬಿ	ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೊಲ್ಲುವಿಕೆ, ವಿಟಮಿನ್–ಡಿ ಜೈವಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸ್ವರಕ್ಷಣಾ ರೋಗಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ
ಮೈರಿಯೊಸಿನ್	ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಮಧುಮೇಹ ನಿಯಂತ್ರಣ
ಮೆಲನಿನ್	ಆಂಟಿಆಕ್ಸಿಡೆಂಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಕಾರ್ಡಿಸೈನಿನ್	ಉರಿಯೂತ ನಿರ್ವಹಣೆ
ಸೈಕ್ಲೊಸ್ಪೊರಿನ್	ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ
ಸೈಕ್ಲೊಪೆಪ್ಟೈಡ್ಸ್	ಪ್ರತಿಜೀವಕ, ಕೀಟ ನಿರೋಧಕ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೊಲ್ಲುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಪೆನ್ಟೊಸ್ಟಾಟಿನ್	ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಡಿ ಅಮೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ನಿರೋಧ
ಮಿಲಿಟಾರೈನೊನ್ಸ್	ಪ್ರತಿಜೀವಕ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ಕೊಲ್ಲುವಿಕೆ.
ಪ್ಯೂಮೊಸೊರೈನೊನ್	ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ, ಮಧುಮೇಹ ನಿಯಂತ್ರಣ
ಫಾರಿನೊಸೊನ್ಸ್	ಜೀವಕೋಶ ಕೊಲ್ಲುವಿಕೆ.
ಓಉಸ್ಪೊರಿನ್	ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಪ್ರತಿಜೀವಕ, ಜೀವಕೋಶ ಕೊಲ್ಲುವಿಕೆ
ಸಿರಿನ್ ಪ್ರೊಟಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವ	ರಕ್ತ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ
ಎಂಡೊ ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಮಿನಿಡೇಸ್ ಕಿಣ್ವ	ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವಿಕೆ

ಆಧಾರ: ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಸಾರಾಂಶ

ಕಾರ್ಡಿಮಿನ್, ಲೊವಸ್ಟಾಟಿನ್, ಎರ್ಗೊಸ್ಟಿರಾಲ್, ಮೈರಿಯೊಸಿನ್, ಮೆಲನಿನ್, ಪೆನ್ಸೊಸ್ಟಾಟಿನ್, ಸೈಕ್ಲೊಸ್ಪೊರಿನ್ ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉರಿಯೂತ ತಡೆಗಟ್ಟಲು, ದೇಹದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು, ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳಾಗಿ, ಮಧುಮೇಹವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತಡೆಯಲು, ರಕ್ತ ಶುದ್ಧಿಗಾಗಿ, ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಆರೋಗ್ಯ, ಪಿತ್ತಕೋಶದ ರಕ್ಷಣೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವೃದ್ಧಿಗಾಗಿಯೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಬಹುಶರ್ಕರ (ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್)ಗಳನ್ನು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪಿತ್ತಕೋಶದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಈ ಇದರಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದ್ದು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ.

ಅಮೋಘ ರಾಸಾಯನಿಕ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಔಷಧಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಹಲವಾರು ಜೈವಿಕತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕಂಪನಿಗಳು ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ (ಚಿತ್ರ–1c). ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು, ತೇವಾಂಶ ಮುಂತಾದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಔಷಧೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯಪ್ರವರ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಔಷಧೀಯ ಗುಣ ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಒಂದು ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯಿರುವುದು ಸಹ ಅದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಬೆಲೆ ಆದಿವಾಸಿ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಜನರನ್ನು ಇದರ ಬೇಟೆಗೆ ಸಜ್ಜುಮಾಡಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಇದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಸಂತತಿಯೇ ನಾಶವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಕೀಟದೊಂದಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವನಚಕ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಆಧಾರಿತ ಪೇಯಗಳು, ಪುಡಿಗಳು, ಮಾತ್ರೆಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಲಭ್ಯವಿದೆ (ಚಿತ್ರ–2).

ಚಿತ್ರ 2: ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಔಷಧೀಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕೆಂಪನಿಗಳಿಂದ ಮಾರಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ
(ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕೆಂಪನಿಗಳ ಅಧಿಕೃತ ಜಾಲತಾಣಗಳು)

ನೇರವಾಗಿ ಪರಿಸರದಿಂದ ಪಡೆದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಷವಸ್ತುಗಳು ಇರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಶುದ್ಧವಾದ, ನಿಖರವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ತಮವೆಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಯಿಂದ ಹಲವಾರು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಲಾಭದ ಹೆಬ್ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿದೆ. ಜೈವಿಕ ಮೂಲದ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜೀವಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ಮಂತ್ರ. ಮಹತ್ತರವಾದ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳ ಆಗರವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಡಿಸೆಪ್ಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಜಾಣತನ ಅಡಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಅರಿತು ಅದರ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿದರೆ ಜೈವಿಕ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ನೀತಿ–ಆಧಾರಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಒಳಿತು ಮಾಡುವುದು.

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ದಾವಣಗೆರೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ,
ಶಿವಗಂಗೋತ್ರಿ, ದಾವಣಗೆರೆ- 577007
sskumb@gmail.com

ಅರಿಷಿಣ

ಅರಿಷಿಣ (ಹರಿದ್ರ) ದಲ್ಲಿನ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಕುರ್ಕುಮಿನ್. ಜಿಂಜಿಬರೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅರಿಷಿಣ ಕೊಂಬುಗಳನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಒಣಗಿಸಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಸಾಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ, ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ವಸ್ತುವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ರೋಗದ ವಿರುದ್ಧ ಸೆಣೆಸುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಗ್ಗದಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ, ನೆನಪು ಉಡುಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ವಾತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅರಿಷಿಣ

ಶ್ರೀಗಂಧ

ಶ್ರೀಗಂಧ

ಸುವಾಸನೆಯ ಶ್ರೀಗಂಧ ಸಂಟಾಲಂ ಅಲ್ಬ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಶ್ರೀಗಂಧ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾವಲಂಬಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಮರದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮೂತ್ರ–ಪ್ರಜನನ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಸೋಂಕು, ನಂಜು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹೊಂದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸೆಣೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ – ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕಾಗುಣಿತ

* ಕೃತಿಯ ಹೆಸರು: ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕಾಗುಣಿತ
* ಪುಟಗಳು: 78, ಬೆಲೆ: ರೂ. 100
* ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ: 2022
* ಸಂಪಾದಕರು: ಟಿ. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿಧಿ
* ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ, ವಿಧಾನಸೌಧ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಬದುಕನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಇದೀಗ ಅತ್ಯಗತ್ಯವೆನಿಸಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಾವು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸವಲತ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತರಾಗದೆ ಆ ಸವಲತ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು, ಹೊಸ ಸವಲತ್ತುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವೆಲ್ಲ ಇದೀಗ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಗಮನಹರಿಸಬೇಕಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದೀಗ ನಡೆದಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನವೇ 'ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕಾಗುಣಿತ'. ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರದ ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಾಧಿಕಾರವು ತನ್ನ ಕನ್ನಡ ಕಾಯಕ ಮಾಲೆಯಡಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕನ್ನಡದ ಓದುಗರಿಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಏನು, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ, ಯಂತ್ರಾಂಶ–ತಂತ್ರಾಂಶಗಳ ಕೆಲಸವೇನು, ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಭಾಷೆ ಯಾವುದು ಎನ್ನುವಂತಹ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ, ಅಂತರಜಾಲದಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೂಲಗಳು, ನಮ್ಮ ಸುರಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ, ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಪರಿಚಯ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳೂ ಇಲ್ಲಿವೆ. ರಘುಪತಿ ಶೃಂಗೇರಿಯವರ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಬರಹಗಳ ಸೊಗಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದ ಹೆಸರಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನ–ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರು ಹಾಗೂ ವಿಷಯ ಪರಿಣತರು ಬರೆದಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ನಾಗೇಶ ಹೆಗಡೆ, ಕೊಳ್ಳೇಗಾಲ ಶರ್ಮ, ಉದಯ ಶಂಕರ ಪುರಾಣಿಕ, ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ, ಟಿ. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿಧಿ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಲೇಖಕರ ಬರಹಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. 'ಕನ್ನಡ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್' ಎನ್ನುವ 'ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬರಹಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 1964ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರು, 1973ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಎನ್. ಶೇಷಗಿರಿಯವರು, 1980ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ನಳಿನಿ ಮೂರ್ತಿಯವರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕುರಿತು ಬರೆದಿದ್ದರು ಎನ್ನುವ ಅಪರೂಪದ ಮಾಹಿತಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ನಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕುರಿತು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುವ ದೂರಿನ ನಡುವೆ ಇಂತಹುದೊಂದು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರುವ ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪರಿಚಯದ ಜೊತೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರುವಂತಾದರೆ ಅದು ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದತ್ತ ಸೆಳೆಯಲು ನೆರವಾಗಬಲ್ಲದು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಬಗೆಯ ಕೆಲಸಗಳೂ ನಡೆಯುವಂತಾಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸೋಣ.

ಅಭಿಷೇಕ್. ಜಿ. ಎಸ್,
186, 3ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ವಿನಾಯಕ ನಗರ, ಕೆನರಾ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಹಿಂಬಾಗ, ಗುಬ್ಬಿ, ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆ 572216

ವಿಶ್ವದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗ

ರಾಮಾಂಜಿನಯ್ಯ .ವಿ[1]

ಭಾಗ್ಯ ಎಚ್.ಸಿ[2]

ವಿಶ್ವದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪತಂಗವನ್ನು ಮೂಡಿಗೆರೆ ಸಮೀಪದ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡೆವು. ಇದರ ಹೆಸರು 'ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗ'. ಒಂದೋ,ಎರಡೋ ವಾರ ಬದುಕುವ ಇದು ಹೆಣ್ಣಿನ ಮಿಲನವಾದ ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಯುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯೆಂಬ ಅಂಗವಿರದ ಇದಕ್ಕೆ ಲಾರ್ವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಕೊಬ್ಬಿನಾಂಶವೇ ಆಹಾರ. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ ವಿಸ್ಮಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, ಪಕ್ಷಿ, ಕೀಟ, ಹಾವುಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನಮಗೆ ಈ ಪತಂಗದ ದರ್ಶನ ಮಂತ್ರಮುಗ್ಧರನ್ನಾಗಿಸಿತು.

ಚಿತ್ರ 1 : ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪತಂಗ. ಹಾವಿನಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಅದ್ಭುತ ಜೀವಿ. ಚಿತ್ರ 2: ಪತಂಗದ ಹಿಂಬಾಗದ ಚಿತ್ರ. ಸುಮಾರು 8–9 ಇಂಚಿನ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಉದರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭಾಗ. ಚಿತ್ರ 3 ಮತ್ತು 4 : ಪತಂಗದ ನಾನಾ ಭಂಗಿಗಳು:

ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗದ ಜೀವನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಸೋಜಿಗದ ಬದುಕು ಎಂತಹವರನ್ನೂ ಚಕಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೋ ಜೀವಿ ಹಾವಿನ ತಲೆ ಹೆಡೆ ಬಿಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆ ಭಾಸವಾಗಿ, ಒಮ್ಮೆಲೇ ಬೆಚ್ಚಿದ ನಾವು "ಅರೇ ಇಲ್ಲೇನೊ ಇದೆ" ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿದೆವು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಣ್ಣರಳಿಸಿ ನೋಡಿದೆವು. ಅದರ ಮುಂದಿನ ರೆಕ್ಕೆಗಳು (forewings) ತ್ರಿಭುಜಾಕೃತಿಯಂತೆ, ಎರಡೂ ಕಡೆಯ ಮೇಲ್ಬಾಗದ ಅಂಚಿಗೆ ವಿಸ್ತರಣೆಯಾಗಿ, ಕಪ್ಪು ಕಣ್ಣುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಹಾವಿನ ತಲೆಯ ಹಾಗೆ ಕಾಣಿಸಿತು. ಇಡೀ ರೆಕ್ಕೆಗಳೇ ಹಾವಿನಂತೆ ಕಂಡರೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಇದೊಂದು ದೈತ್ಯ ಚಿಟ್ಟೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದು ಚಿಟ್ಟೆಯಲ್ಲ. ಇದು ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪತಂಗ!

ದೊಡ್ಡದಾದ ವಿಶಾಲ ರೆಕ್ಕೆಗಳು. ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೊದಲ ಹೊರ ಅರ್ಧ ಕೆಂಪು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಇದ್ದರೆ ಒಳ ಅರ್ಧ ಗಾಢ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ್ದು. ಒಳ–ಹೊರ ಭಾಗವನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸುವ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಮೂರು ಬಿಳಿಯ ನಿರಾಕಾರದ ಮಚ್ಚೆಗಳು. ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲೆಯಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಕಪ್ಪು, ಬಿಳಿ, ಪಿಂಕ್, ತಿಳಿನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬಾರ್ಡರ್ ಗೆರೆಗಳು.

ಸುಮಾರು 8–9 ಇಂಚಿನ ಅಗಲವಾದ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪತಂಗವಾದ ಇದರ ಹೆಸರು "ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗ" (Atlas moth). ಅದಕ್ಕೆ ತಲೆ ಭಾಗದ ಅಂಗಗಳ ಯಾವ ಚಲನೆಯೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ! ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಬಾಯಿ ಎಂಬ ಅಂಗವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಯುವ ತನಕ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯೂ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೇನಿದರ ಕೆಲಸ? ಮತ್ತೇಕೆ ಇದು ಬದುಕುತ್ತದೆ? ಎಂಬ ಕುತೂಹಲ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಬರುತ್ತದೆ.

ಹೌದು ಇದು ಬದುಕುವುದೇ ಹೆಣ್ಣಿನ ಮಿಲನಕ್ಕಾಗಿ! ಮಿಲನವೇ ಇದರ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ. ಇದನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ 'ಆಂಟೇನಾ' ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಗರಗಸದ ಚೂಪು ಹಲ್ಲುಗಳ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು. ಸುಮಾರು ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೂರದಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ಪತಂಗ ಹೊರಸೂಸುವ ಫೆರಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯತನಕ ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ (ಅದೂ ಸಹ ರಾತ್ರಿ ಮಾತ್ರ ಹಾರುವುದು. ಬೆಳಗ್ಗೆ ಕಡಿಮೆ) ಹೆಣ್ಣು ಪತಂಗದೊಡನೆ ಮಿಲನವಾದ ನಂತರ ಇದರ ಜೀವನ ಸಾರ್ಥಕ ಹಾಗೂ ಅಂತ್ಯದ ಕ್ಷಣಗಣನೆ.

ಲಾರ್ವಾವಸ್ಥೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವ ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಗೂಡಿನಿಂದ(ಕಕೂನ್) ಹೊರ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಬಂದಾಗ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಬಾಯಿಯನ್ನು ಪಡೆಯದೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ವಾರ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಾರ! ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿನ ಶಕ್ತಿಯೇ ಇದು ಹಾರಲು, ಜೀವಿಸಲು ಮೂಲಾಧಾರ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದರ ಒಂದೊಂದು ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿತಕ್ಕೂ ಬೆಲೆ ತೆತ್ತುವುದು. ಮಿತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯು ಇದರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

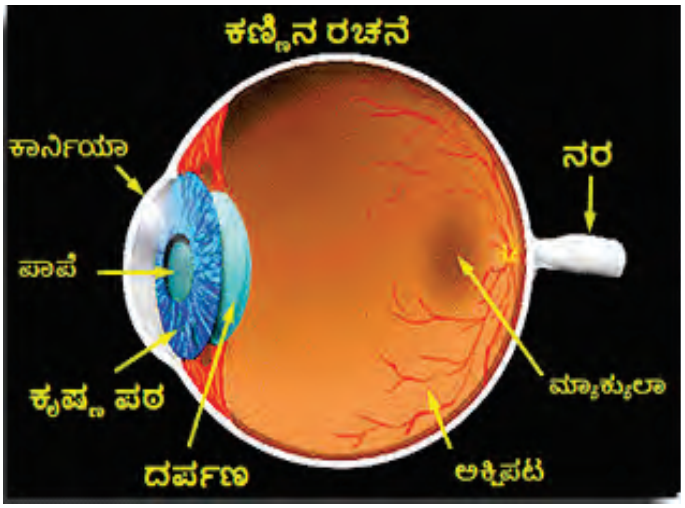
ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪತಂಗದ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗ ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದು. ಹೆಣ್ಣು ಪತಂಗ ಗಂಡಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಲೆಪಿಡಾಪ್ಟರಾ (leps)ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಗೂಡಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಆವಾಸವನ್ನ ಹುಡುಕುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ ತಾನು ಹೊರಬಿಡುವ ಫೆರಮೋನುಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹರಡಿ,ಚಲಿಸಿ ಗಂಡಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕು ಹಾಗೂ ಆ ಗಂಡು ತನ್ನನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಮಿಲನವಾಗಬೇಕು ಸಂತತಿ ಮುಂದುವರೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದು.

1. ಕೃಷಿ ವಿಭಾಗ, ಸಿಂಜೆಂಟಾ ಕಂಪನಿ. ಕೋಲಾರ ramanjinaiahrana@gmail.com
"SBI ಬ್ಯಾಂಕ್ ಉದ್ಯೋಗಿ", ಮೂಡಿಗೆರೆ

ಪಶುಗಳ ಕುರುಡುತನ : ಕಾರಣಗಳೇನು?

ಎನ್. ಜಿ. ಶ್ರೀಧರ್

ಅನೇಕ ಜಾನುವಾರುಗಳು ಹುಟ್ಟುವಾಗಲೇ ಕುರುಡಾಗಿರುವುದು, ನಂತರವೂ ಸಹ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕುರುಡಾಗುವುದು ಬಹುತೇಕ ಗೋಪಾಲಕರಿಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಕೆಲವು ಜಾನುವಾರುಗಳು ಹಾಕುವ ಕರುಗಳೆಲ್ಲಾ ಕುರುಡಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಕುರುಡಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲ ದನಗಳಿಗೆ ಇರುಳು ಕುರುಡು ಮಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿತರೆ ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ.



ಕಣ್ಣು ಗೋಲಾಕಾರದ ವಸ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪಾಪೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣನ್ನು ರೆಪ್ಪೆಗಳು ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು, ಧೂಳು, ಕೆಸರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಕೃಷ್ಣಪಥ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಗುಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಂತಹ ವಸ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ವಿವಿಧ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಇದು ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆಕಾರ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನರ ಈ ಆಕಾರವನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ಒಯ್ದು ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗಾದರೆ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ ದೋಷಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎರಡು ಕಣ್ಣನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದು ದೂರದರ್ಶಕದ ರೀತಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾದರೂ ಸರಿಪಡಿಸಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸರಿಪಡಿಸಲಾರದ ಕುರುಡುತನ ಬರಬಹುದು.

ಪಶುಗಳಲ್ಲಿ ಕುರುಡುತನವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು:

1. ಆನುವಂಶೀಯತೆ
2. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು
3. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಆಗುವ ಪೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಆಗುವ ಕುರುಡುತನ
4. ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ಕುರುಡುತನ
5. ಇತರ ಕಾರಣಗಳು

ಮೊದಲನೆಯದು ಆನುವಂಶೀಯತೆ. ಕೆಲವೊಂದು ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿಯ ದನಗಳಿಗೆ ಜನಿಸುವ ಬಹುತೇಕ ಕರುಗಳು ಹುಟ್ಟುವಾಗಲೇ ಕುರುಡಾಗಿರುತ್ತಾವೆ. ಇದು ಹೋರಿಯಿಂದ ಆನುವಂಶೀಕವಾಗಿಯೂ ಬಂದಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಕುರುಡುತನವನ್ನು ಅವು ತಮ್ಮ ಕರುಗಳಿಗೂ ಸಹ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಹುಟ್ಟು ಕುರುಡು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಂತದ್ದಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಒಂದು ಹಸುವಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕುರುಡು ಕರುಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಮುಂದೆ ಅದನ್ನು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ದೂರವಿಡುವುದು ಒಳಿತು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಅಥವಾ ಖಾಯಂ ಕುರುಡುತನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಾಗೂ ವೈರಾಣುಗಳಿಂದ ಬರುವ ವಿವಿಧ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುರುಡುತನ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಉರಿಯೂತ ಉಂಟಾಗಿ ಕಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗಿ, ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕಣ್ಣು ಕುರುಡಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುಲಾಬಿ ಕಣ್ಣುರೋಗ

ಮೊರೆಕ್ಸೆಲ್ಲಾ ಬೋವಿಸ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾವು ಗುಲಾಬಿ ಕಣ್ಣುರೋಗ (“ಪಿಂಕ್ ಐ”) ಎಂಬ ರೋಗವನ್ನು ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೊಣಗಳಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನೋವಿರುತ್ತದೆ, ಕಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ ಸಹಸ್ರಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾಗಳು ನೊಣದ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಹೊಸಜನ್ಮ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೋವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕೆಂಪಾದ ಕಣ್ಣು ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬೆಳ್ಳಗಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಹೀನತೆ ಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿ ವಿರೋಧಕಗಳು ಮತ್ತು ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ನೊಣದ ಹತೋಟಿಯಿಂದ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಸ್ಟೆರಿಯಾ ಕಣ್ಣುಬೇನೆ

ಇದು ದನಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಸ್ಟೆರಿಯಾ ಮೊನೊಸೈಟೊಜೆನಿಸ್ ಅಥವಾ ಲಿಸ್ಟೆರಿಯಾ ಬೋವಿಸ್ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆ. ದೂಳು ಹಿಡಿದ ಹೊಟ್ಟನ್ನು ದನಗಳಿಗೆ ತಿನ್ನಿಸಿದಾಗ ಇದರಿಂದ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಆಗುವ ನಿರಂತರ ಕಿರಿಕಿರಿಯಿಂದಲೂ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು "ಸಯಲೇಜ್ ಕಣ್ಣು ಬೇನೆ" ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹರಡುವ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ನೀಲಿಯಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ನಂತರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕುರುಡಾಗಬಹುದು. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತಜ್ಞ ಪಶುವೈದ್ಯರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಇದೆ.

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಆಗುವ ಪೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಆಗುವ ಕುರುಡುತನವು ಸಹ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆಗುವುದುಂಟು. ಕೊಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚೂಪಾದ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಅದರಿಂದಲೂ ಸಹ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಪೆಟ್ಟಾಗಬಹುದು. ಕೊಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಇರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಸಹ ಕುರುಡುತನ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕುರುಡುತನವುಂಟಾಗಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲೂ ಸಹ ವಿಟಮಿನ್ ಎ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕುರುಡುತನವುಂಟಾಗಬಹುದು. ಹಸಿರು ಹುಲ್ಲಿನ ತೀವ್ರವಾದ ಕೊರತೆ ಸಹ ವಿಟಮಿನ್ ಕೊರತೆಯಾಗ ಬಹುದು. ಖನಿಜ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಎ ಸಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಇದರ ಕೊರತೆ ನೀಗುತ್ತದೆ.

ಇತರ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸಹ ಕುರುಡುತನ ವುಂಟಾಗಬಹುದು. ಕ್ಲೋಸಂಟಲ್ ಎಂಬ ಜಂತುಹುಳ ನಿವಾರಕವನ್ನು ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕುರಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದಾಗ ಕುರುಡುತನವುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಕಾರಣ ಗೋಪಾಲಕರು ಈ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸ್ಥೆ ವಹಿಸಿ ಜಾನುವಾರುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಜತನದಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

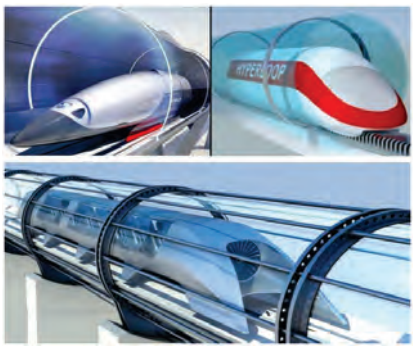
ಪಶುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ತೊಂದರೆಯ ವಿವಿಧ ಆಯಾಮಗಳು

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು : ಪಶುವೈದ್ಯ ಔಷಧ ಮತ್ತು
ವಿಷ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪಶುವೈದ್ಯ ಕಾಲೇಜು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ – 577204
shridharvet@gmail.com

ಹೈಪರ್‌ಲೂಪ್ ಸಾರಿಗೆವ್ಯವಸ್ಥೆ (HLT)

ಪ್ರಕಾಶ ಎಂ. ಎಸ್

ಹೈಪರ್ಲೂಪ್ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಹೊಸ ತಳಿಯ ನೆಲಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. HLTಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಗಂಟೆಗೆ 700 ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ~3.3 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಕಡಿಮೆ ಗಾಳಿಒತ್ತಡದ ಕೊಳವೆಗಳ ಅಥವಾ ಸುರಂಗಗಳ ಒಳಗೆ ತೇಲಿ ಓಡುವ ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವರು. ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್ ಚಕ್ರರಹಿತವಾಗಿದ್ದು ತೇಲಲು ಗಾಳಿ–ಹಿಮಹಾವುಗೆ (air-skis) ಅಥವಾ ಕಾಂತೀಯ ತೇಲುವಿಕೆ (magnetic levitation)ಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ತೆಳು ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಯು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದು ಅತಿ ವೇಗದ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ಘರ್ಷಣೆಯ ಮಟ್ಟವು 150,000 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ ಒಳಪಡುವ ಘರ್ಷಣೆಯ ಮಟ್ಟದ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.



HLTಯು Tesla ಮತ್ತು Space X Co. CEO ಎಲೋನ್ ಮಸ್ಕ್ ಅವರು 2013 ರ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ. HLTಯು ರೈಲು, ಕಾರು ಅಥವಾ ವಾಯುಯಾನ ಕ್ಕಿಂತ ಅಗ್ಗವಾಗಿರಲಿದೆ ಮತ್ತು ವೇಗವಾಗಿರಲಿದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಮಾಲಿನ್ಯತೆಯ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಲಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಹೈಸ್ಪೀಡ್ ರೈಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ತ್ವರಿತ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗದ ಬಂಡವಾಳದ್ದಾಗಲಿದೆ, ಇದು 1500 ಕಿ.ಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ನಗರಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸಲು ಅತಿ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಲಿದೆ.

ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್‌ಗೆ ಎಳೆತದ ಟಾರ್ಕ್ ಅನ್ನು ಸುರಂಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ರೇಖೀಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಮೋಟರ್‌ಗಳು ನೀಡಲಿವೆ, ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿರುವ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಮೋಟರನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಹರಡಿದಾಗ ಅದು ರೇಖೀಯ ಮೋಟರ್ ಆಗುತ್ತದೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಮೋಟಾರ್ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾದ ಎಳೆತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ, ಬಿಚ್ಚಿ ಹರಡಿದ ಮೋಟರ್ ರೇಖೀಯ ಎಳೆತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್ 28 ರಿಂದ 40 ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲದು, ಮತ್ತೊಂದು ಆವೃತ್ತಿಯು ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್ ಸರಕು ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್ಗಳ ನಡುವೆ ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸಂಚಾರವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ 30 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಬಹುದು.

ಟ್ಯೂಬ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಸೌರ ಫಲಕಗಳಿಂದ ಹೈಪರ್‌ಲೂಪ್‌ಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಹೈಪರ್‌ಲೂಪ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಖಾಸ–ಸ್ವತ್ತಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಮಸ್ಕ್ ಅದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಬಯಸುವವರಿಗೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ, ಅದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಲಿನಕ್ಸ್ (LINUX) ಆಪರೇಟಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಮ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ, ಇದನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ವಾಸ್ತವಕ್ಕೆ ತರುವ ಸಲುವಾಗಿ ಎಂಜಿನಿಯರ್ಗಳ ಸಮುದಾಯಗಳು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮುಕ್ತ–ಮೂಲ (open source) ವಿನ್ಯಾಸವಾಗಿಸಲು ಮಸ್ಕ್ ರವರು ಬಯಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯೋಜನೆಗಳು

ಭಾರತದ ಮೊದಲ HLT ಮುಂಬೈ–ಪುಣೆ ನಡುವೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುವುದು, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಮೂಲದ Virgin Hyperloop Co. ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದು 2025 ರ ವೇಳೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದ್ದು ಮುಂಬೈನಿಂದ–ಪುಣೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಸಮಯವು 25 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಲಿದೆ.

Virgin Hyperloop ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣವು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ನಗರಕ್ಕೆ HLTಯು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ MoU ಸಹಿ ಹಾಕಿದ್ದು, ಈ ಪ್ರಯಾಣದ ಸಮಯವು 10 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಲಿದೆ

ಲಾಸ್‌ಎಂಜಲೀಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾನ್‌ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ನಡುವೆ HLT ಯೋಜನೆಯನ್ನು Spacex Co., 6 ಬಿಲಿಯನ್ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಿದೆ, ಈ ಪ್ರಯಾಣದ ಸಮಯ 29 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಲಿದ್ದು, ಟಿಕೆಟ್ ದರ ಕೇವಲ 29 ಡಾಲರ್ ಆಗಲಿದೆ.

Space X ಕಂ. ನಿರ್ಮಿಸಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು HLT ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ಡಿಸಿ ನಡುವೆ ಇದ್ದು ಪ್ರಯಾಣದ ಸಮಯವನ್ನು ಕೇವಲ 29 ನಿಮಿಷಗಳಿಗಿಳಿಸಲಿದೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಯೋಜನೆಗಳು; ಕಾನ್ಸಾಸ್ ಸಿಟಿಯಿಂದ ಸೇಂಟ್ ಲೂಯಿಗೆ, ಕ್ಲೀವ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ನಿಂದ ಶಿಕ್ಯಾಗೊಗೆ, ಶಿಕ್ಯಾಗೊದಿಂದ ಪಿಟ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್‌ಗೆ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಜಯವಾಡದಿಂದ ಅಮರಾವತಿಗೆ, ಅಬುಧಾಬಿಯಿಂದ ದುಬೈಗೆ.

ಫ್ಲಾಟ್ ಸಿ 601, ಮಂತ್ರಿ ಎಲೈಟ್, ಐನ್ಹೋರುಘಟ್ಟ ರಸ್ತೆ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 076 prakasha.shanbog@gmail.com

ಸ್ವಾಧೀನ

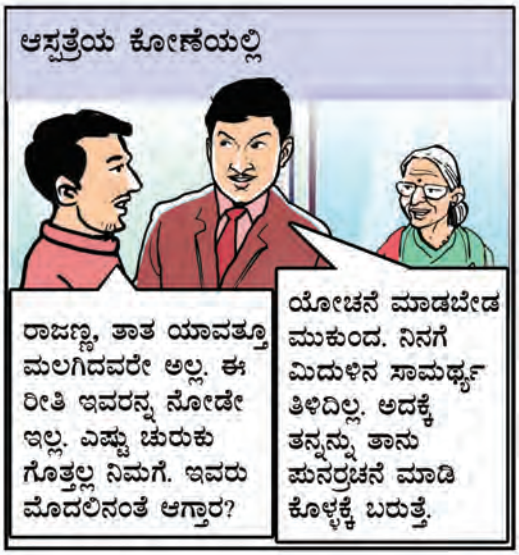
ಸಂಚಿಕೆ 7

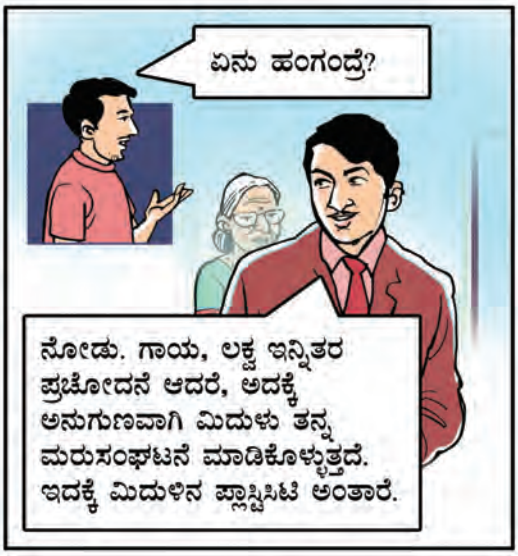
ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯ
ಡಾ. ಎಂ. ಎಂ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ್ ಭರತ್

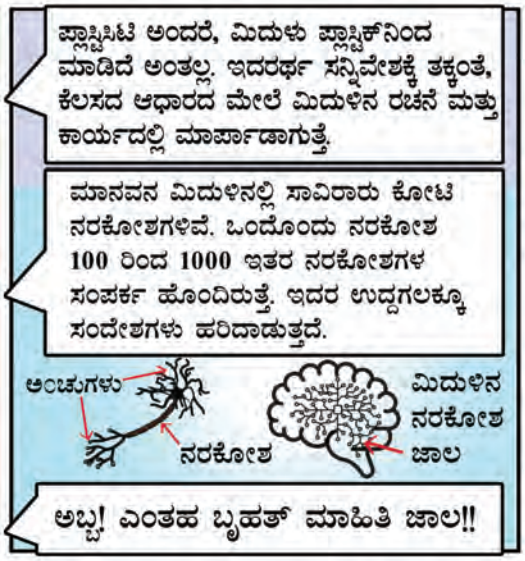
ಚಿತ್ರಗಳು
ರಘುಪತಿ ಶೃಂಗೇರಿ

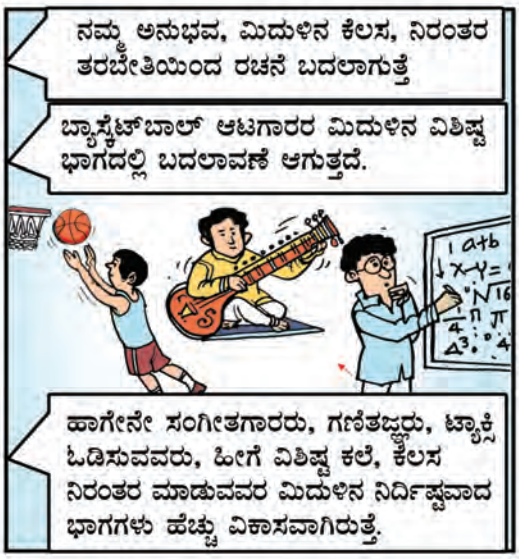
ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ

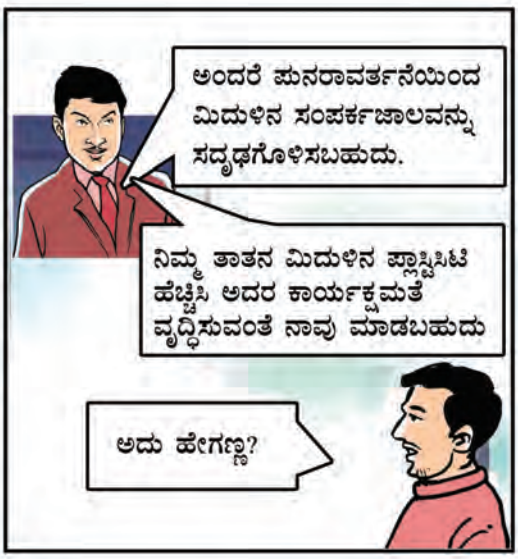
ಶ್ರೀಧರಮೂರ್ತಿಗಳ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ಅವರ ಮುಂದಿನ ಆರೈಕೆಗೆ ಖ್ಯಾತ ನರವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ರಾಜಣ್ಣ ಮೈಸೂರು ಇವರ ಸಹಾಯ ಅಗತ್ಯ ಅಂದರು ಅಜ್ಜಿ. ಡಾ. ರಾಜಣ್ಣ ಮೂರ್ತಿಗಳ ಪುನರ್ವಸತಿ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ಮರುಕಳಿಸದಿರುವಂತಹ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿದರು.

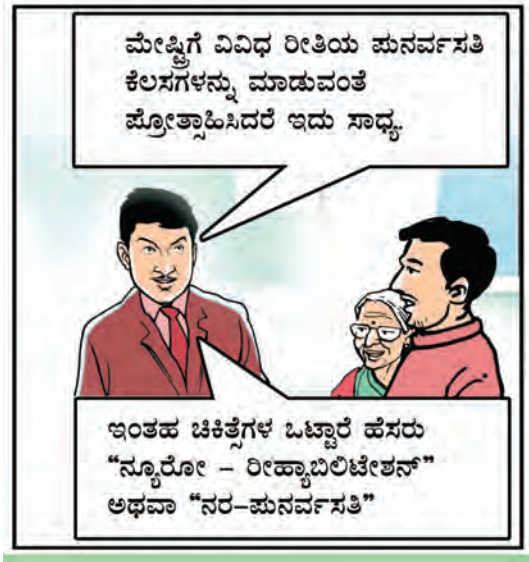


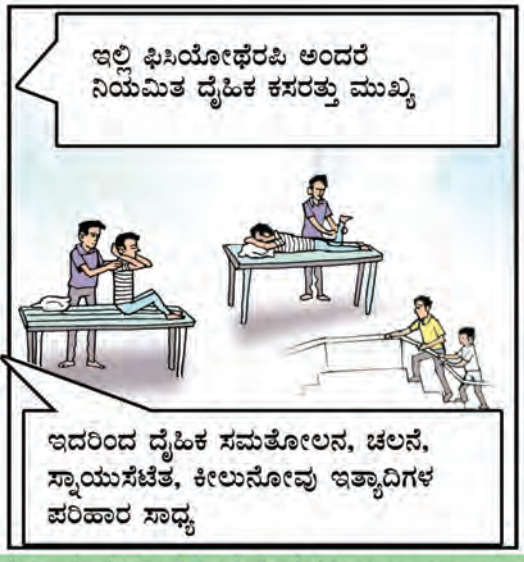


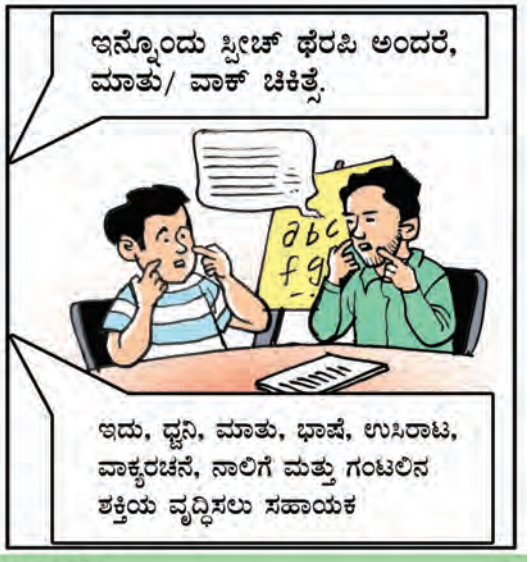












ಇತರ ಪುನರ್ವಸತಿ ಕ್ರಮಗಳು: (ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ)

ಜಟಿಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಉಯ್ಯಾಲೆ

ಈ ಮಾದರಿಯು ಅನುರಣನ, ಶಕ್ತಿ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ಣ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಲು ಇಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಉಯ್ಯಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಜನರು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉಯ್ಯಾಲೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೂಡ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತೀ ಜೋಡಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಆಟಗಾರನಿದ್ದು, ತನ್ನ ಉಯ್ಯಾಲೆಯನ್ನು ಚಾಲನೆಗೊಳಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಸಂಗಾತಿಯು ವಿರಾಮದಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರತೀ ಜೋಡಿಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖ ಆಟಗಾರ ಮತ್ತು ಸಂಗಾತಿ ಆಟಗಾರರಿಬ್ಬರೂ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳೂ ಸಹ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ.

Published by Sri Basavaraju A. B., IAS on behalf of Karnataka Science and Technology Academy, Prof. U R Rao Bhavana, University of Agricultural Sciences Campus, Major Sandip Unnikrishnan Road, Doddabettahalli, Vidyaranyapura Post, Bengaluru 560 097 Printed at Sadguru Screens, 113/1, 60 Feet Road, 4th Stage, Industrial Town, Rajaji nagar, Bengaluru 560 044 Editor-in-Chief: Nadoja Dr. P. S. Shankar

ಮುಖಪುಟ ವಿನ್ಯಾಸ : ಡಾ. ಸತೀಶಕುಮಾರ ಹಿ. ವಲ್ಲೇಪುರೆ
ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ದೃಶ್ಯಕಲಾ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ ದಾವಣಗೆರೆ.

ಬೆಲೆ : ರೂ 50/–

Registered with Registrar of Newspapers of India under RNI No. KARKAN/2011/46017

VIGNANA LOKA
VOL .16 No. 05 - Jan - Feb 2023
Pages 4+40

ಪ್ರೊ. ಯು.ಆರ್. ರಾವ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಉದ್ಯಾನವನ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ಬೆಂಗಳೂರು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಆವರಣ, ಮೇಜರ್ ಸಂದೀಪ ಉನ್ನಿಕೃಷ್ಣನ್ ರಸ್ತೆ
ದೊಡ್ಡಬೆಟ್ಟ ಹಳ್ಳಿ, ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯಪುರ ಪೋಸ್ಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು - 560097
ದೂರವಾಣಿ/ ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ – 080-26711160
e-mail: vijnanaloka@gmail.com www.kstacademy.in