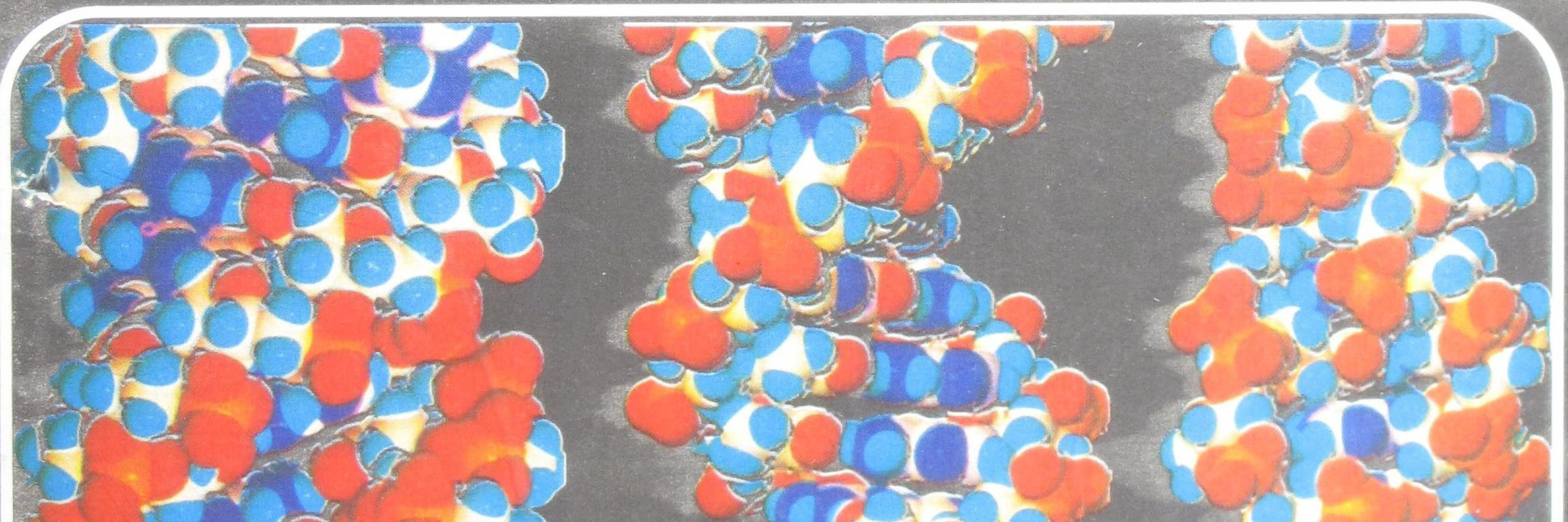
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ 10, ಸಂಪುಟ 24, ಆಗಸ್ಟ್ 2002,

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

ಅನುವಂಶಿಕತೆಯ ವಾಹಕ
ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಶತಾಬ್ಧ



ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

There is a famous scientist in this picture

CALL FOR ENTRIES

intel®
innovation in education

The Intel Science Talent Discovery Fair (Intel STDF) is for young people with innovative scientific ideas. It is the place where a bright idea is applauded and many a times patented. It may find a practical application in our day-to-day lives and trigger a scientific revolution.

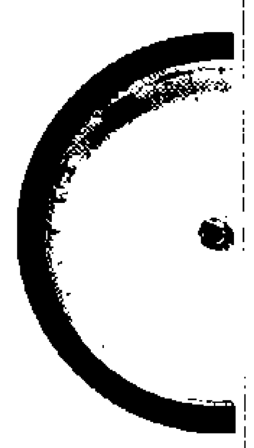
Who can participate ?
Your child who is in Std IX-XII, can participate either as an individual or a team of two students with science subjects and a workable research based idea.

Gain worldwide recognition
Only 9 winning projects from India will make it to the Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF) 2003 to be held in USA. It is the largest pre-college science fair in the world and is called the 'Olympics' of all science fairs.

The Super Prizes
The Intel STDF prizes include prestigious awards plus a chance to win scholarships and special awards upto US$ 2 million at the Intel ISEF. Hurry! Discover the genius in your midst.

Quick, fill in the registration coupon and mail it to us . You will receive your registration kit, which contains the registration form and a handbook that outlines the rules, regulations and project tips. HURRY, mail back the project synopsis before 31st August 2002.

Your child's
could
the next



intel
SCIENCE TALENT
DISCOVERY FAIR

To know more about the Intel STDF, log on to http://www.edumatics.com/teachtothefuture

This website is hosted by the Regional Training Agency.

Yes! I want to trigger a revolution, please send me the registration kit now.

Name: ____________________

Address: ____________________

____________________ City: ____________________ Pin: __________

Phone: ______________ Email: ____________________

Name of school: ____________________

I am a student studying in Std__________Teacher / Principal__________

My school is affiliated to : ☐ ICSE ☐ CBSE ☐ SSC

Please mail this coupon to : Intel STDF, c/o DIREM, P. O. Box 16570, Worli, Mumbai - 400 018.
Tel (022) 496 5278 Fax (022) 493 5575.

DIREM/KRVP/2002-03

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ಸಂಚಿಕೆ 10, ಸಂಪುಟ 24, ಆಗಸ್ಟ್ 2002

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಮ್.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು
ಡಾ.ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ
ಡಾ.ಶಿವಯೋಗಿ ಪಿ.ಹಿರೇಮಠ
ಡಾ.ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ....

¤ಸಂಪಾದಕೀಯ 3

ಲೇಖನಗಳು

¤ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು 6
¤ಜೀನುಗಳ ರಹಸ್ಯ 11
¤ಮಾನವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು 15
¤ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು 17
¤ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ: 'ಕಾಲ ವ್ಯಾಕೋಚನ, ನೀಳ ಸಂಕೋಚನ' 21

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

¤ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 14
¤ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560012 ☎ 3340509, 3460363

ಜೀನು ಸಾಮುದ್ರಿಕೆ

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂರಚನೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಸಂರಚನೆಗಳಾದರೋ ಅನೇಕ. ಆದರೆ, ಅನಂತವೆನಿಸುವಷ್ಟು ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಧಾತುಗಳು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಅಚ್ಚರಿದಾಯಕ. ಧಾತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಆ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯಾದರೂ ಸಾಮ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತವೂ ತಂತಾನೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು!

ಆದರೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹಾಗಲ್ಲ. ಅನಂತವೇನೋ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೂ ಆ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಬಗೆ. ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಉಪಪ್ರಕಾರಗಳಿರುವುದು ಬೇರೆ ಮಾತು.

ಜಡವಸ್ತುಗಳ ವರ್ತನೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಹಾಗೆಯೇ ಜೀವಿಗಳ ವರ್ತನೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಎರಡು ಬಗೆ. ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ ಈ ಗುಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ್ದು.

ಈ ಎರಡು ಲಕ್ಷಣಗಳ ಪೈಕಿ ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಹಾಗೆ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಕಠಿಣ. ಮಾನವರ ವಿಷಯದಲ್ಲಂತೂ ಇದು ಇನ್ನೂ ಗೋಜಲು. ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಮಾನವ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ 'ಇದಮಿತ್ಥಂ' ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಠಿಣ.

ಜೀವಿಯ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಕೇವಲ ನೂರು ವರ್ಷವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಂಬುವುದೇ ಕಷ್ಟ. ಈಗ ಜೀನುಗಳನ್ನು ತುಂಡರಿಸುವ ಜೋಡಿಸುವ - ಜೆನಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಕ್ಲೋನಿಂಗ್ (ತದ್ರೂಪಿ ಸೃಷ್ಟಿ) ಮೊದಲಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದು ನಂಬಲು ಕಠಿಣವಾದ ಸಂಗತಿ. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ತೀವ್ರಗತಿಗೆ ಇದು ಪುರಾವೆ ಕೂಡಾ. 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಜೀನು ಅರ್ಥಾತ್ ವಂಶವಾಹಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಬಾರಿ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಬಂದಿರುವ ಕಾರಣ, 'ಸರಣಿ ಪುರುಷ' ಎಂದು ಕ್ರೀಡಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವ ಹಾಗೆ 'ಶತಮಾನದ ಅಣು' ಎಂದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಕುರಿತು

ಹೇಳಬಹುದೇನೋ! ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದ ಮೇಲೂ ಈ ಅಣುವನ್ನು ಕುರಿತ ಕುತೂಹಲಗಳು ತಣಿದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತಷ್ಟು ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬಂತೆ ಅದು ನಿಗೂಢತೆಗಳನ್ನು ಮೆರೆದಿದೆ.

ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಕೈಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಎಡಗೈ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ಗೆರೆಗಳು ಉಳಿದ ಗೆರೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ತಮ್ಮ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣ. ಈಚೆಗೆ ಈ ಗೆರೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿಯಾದರೂ ಬದಲಾಗುವ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. 'ಕೈ ಬೆರಳು ಅಚ್ಚು' ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ (ಈ ಹೋಲಿಕೆ ವಿರಳ) 'ಕೈ ಬೆರಳ ಅಚ್ಚು' ವಿಶ್ವಾಸ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯೂ ಇದೆ. ಅಪರಾಧ ಮಾಡಿದವರು ಕೈಬೆರಳು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡರೆನ್ನೋಣ. ಆಗ ಅಪರಾಧಿಗಳ ಪತ್ತೆ ಕಠಿಣವಾದೀತು.

ಕೈನ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಭೂತ/ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಹಸ್ತಸಾಮುದ್ರಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಲೋಚನೆಗಳು ಅವುಗಳ ಪೊಳ್ಳುತನವನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡಿದವು. ಹಸ್ತಸಾಮುದ್ರಿಕೆಯನ್ನು ನಂಬುವವರೂ ತಮ್ಮ ಕೈಗೆರೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಕೈಚೆಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹಸ್ತಸಾಮುದ್ರಿಕೆ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹುಸಿಗಳು ಹಾಗೂ ಊಹೆಯ ಅಂಶಗಳು ಇರುತ್ತಿದ್ದವು.

ಹೀಗೆ 'ಕೈಬೆರಳ ಅಚ್ಚು' ಹಾಗೂ 'ಹಸ್ತ ಸಾಮುದ್ರಿಕೆ'ಗಳು ನೆಲೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಳೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಡಿಎನ್‌ಎ ಬೆರಳಚ್ಚು ಮತ್ತು "ಜೀನು ಸಾಮುದ್ರಿಕೆ!"ಗಳು ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಇವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಕೊಡುಗೆಗಳು! ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕೈಬೆರಳುಗಳು ಅಪರಾಧಿಯ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿರುವಂತಹವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಆತ ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಡಬಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೀವಿಕೋಶದ ಅಂತರ್ಯದಲ್ಲಿರುವ 'ಡಿಎನ್‌ಎ' ಬದಲಾಯಿಸಲಾರ. ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿಕೃತಿಯಾಗಿ ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಇರುವುದು ಕಡಿಮೆ ಸಂಭವನೀಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಕೈಬೆರಳು ಅಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನ ಅರ್ಥಾತ್ 'ಡಿಎನ್‌ಎ' ತುಲನಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಲೈಂಗಿಕ ಅಪರಾಧವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಅಪರಾಧಗಳ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ಕೈಬೆರಳಿಗಿಂತಲೂ ನಿಖರ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಎರಡುಮಾತಿಲ್ಲ!

"ಜೀನು ಸಾಮುದ್ರಿಕೆ"ಗೆ ಬರೋಣ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅಷ್ಟೆ. ಜೀನುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ಗುಣದೋಷಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಮುಂದೆ ಬರಬಹುದಾದ ದೈಹಿಕ ಬೇನೆಗಳ ಬಗೆಗೂ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ! ಹೀಗಾಗಿ 'ಕೈ' ನೋಡಿಕೊಂಡು ಜಾತಕ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಕೈಹಿಡಿವ/ಕೈಕೊಡುವ ಕಾಲಹೋಗಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಪಾಸಣಾ ವರದಿ ನೋಡುವ ಕಾಲ ಬರಬಹುದೆಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿ ಏನಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನೊಂದಂಶವನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. 'ಜೀನು ಸಾಮುದ್ರಿಕೆ'ಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಭೂತ/ಭವಿಷ್ಯತ್ತುಗಳ ಕೇವಲ

'ವಿಧಿ ಬರೆದ ಬರೆಹವ ತಪ್ಪಿಸಲು ಹರಿಹರ ವಿರಂಚಾದ್ಯರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ? ನಮ್ಮ ಪಾಡೇನು' – ಎಂದು ಕನ್ನಡ ಕವಿಗಳನೇಕರು ಹಲುಬಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹಣೆಬರಹ ಜೀನುಗಳ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಆ ಜೀನುಗಳ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಅಳಿಸುವ ರಬ್ಬರು ಹಾಗೂ ಬರೆಯುವ ಲೇಖನಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗತೊಡಗಿದೆ.

'ಜೀನು', ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಕಡಿವಾಣ ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿದೆ. ವಂಶವಾಹಿ ಅರ್ಥಾತ್ 'ಜೀನು' ಎಂಬ ಕಡಿವಾಣ ಈಗೀಗ ಮಾನವನಿಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಮನಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ, ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕಲಾಗದಿದ್ದರೂ ದೇಹದ ಮೇಲಿನ ಕಡಿವಾಣದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಜೀವಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಪರಿಣಾಮವೇನು? ಕಾದು ನೋಡೋಣ. ವರ್ಣತಂತು ಅರ್ಥಾತ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಶತಮಾನೋತ್ಸವದ ವರ್ಷ 2002.

ವರದಿಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಭವಿಷ್ಯತ್ ಅನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಸಾಗಿದೆ. ಇಸ್ಪೀಟಿನ ಆಟದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಹಾಗೆ ಬೇಡವಾದ ಜೀನನ್ನು ಕಿತ್ತೊಗೆಯುವ ಬೇಕಾದ ಜೀನನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಂದಿತೆಂದರೆ ಬದುಕಿನ ಬಣ್ಣವೇ ಬದಲಾದಂತೆ.

ಜೀವಕೋಶದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ ಉಳಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಡಿಎನ್ಎಯ ಕಾರ್ಯವಷ್ಟೇ. ಅಂತೆಯೇ ಮುಂದಿನ ಸಂತತಿಗೆ ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮುಂದುವರಿವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅದೇ ಅಣುವಿನ ಗುಣವೇ.

ಹೀಗೆ ಜೀವಕೋಶದ ರಾಜ್ಯವನ್ನಾಳುವ ರಾಜ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಪೊರೆಯ ಭದ್ರಕೋಟೆಯಲ್ಲಿದ್ದ. ಮಾನವ ಈ ರಾಜನ ಅರಮನೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಕೋಟೆಗೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕಿದ್ದಾನೆ. ಕೋಟೆಯ ರಹಸ್ಯವೀಗ ಬಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ!

ಮಕ್ಕಳೆ,

ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ದಿನಾಚರಣೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧತೆ ಸಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು. ಈ ಸಿದ್ಧತೆ ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಜರುಗಿದರೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತೆರೆದ ಮನದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ನಿಮ್ಮ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಚಾರಧಾರೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣವೂ ಅಡ್ಡಿಬರಬಹುದು. ಆದರೂ ನೀವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಿಯಾಗದ ಹಾಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಜನರೊಡನೆ ನಾವು ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗಲೆಲ್ಲಾ ನಮ್ಮ ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಲೋಚನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವ ಹಾಗೆ ನಮ್ಮ ಬೇಕು/ಬೇಡಗಳು ಇಷ್ಟಾನಿಷ್ಟಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಲೋಚನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಬಲ್ಲವು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ದಯಮಾಡಿ ಆಲೋಚಿಸಿ. 'ಕಾಮಾಲೆಯ ಕಣ್ಣಿನವರಿಗೆ ಲೋಕವೆಲ್ಲ ಹಳದಿ' ಎಂಬ ಗಾದೆಯಿದೆ. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಮಾಲೆ; ಇತರರ ಪೂರ್ವಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಕಾಮಾಲೆಯೂ ನಮಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ■

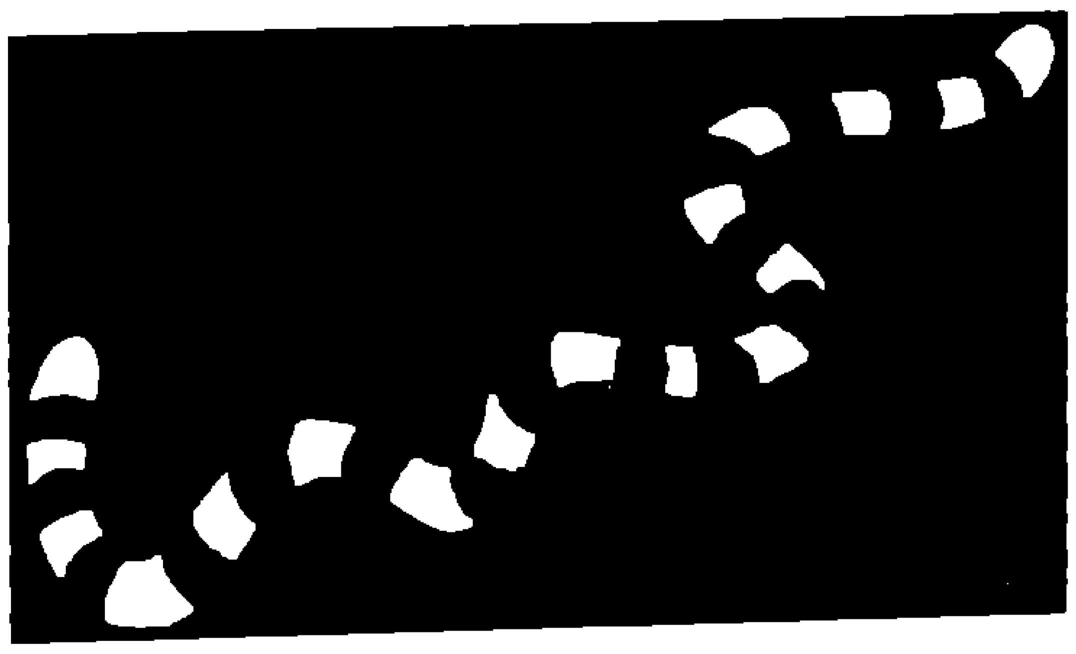
ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ತಿನ್ನುವ ಕಾಲ ಬರಲಿದೆ!

ಪರಿವರ್ತಿತ ಜೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಫಸಲು ಪಡೆಯುವ ಕಾಲ ಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಾತ್ಮಕ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿದಾಗ ಅದರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ವಾಕ್ಸಿನ್ ಇರುವ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಹಾಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಲ್ಲವೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಅನ್ನು ತಳಿ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ರೀತ್ಯ ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಕೆಲವು ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೇಗೆ?

ಇಂತಹ ಕೆಲಸ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇಕೆ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ನಿಯತಕಾಲಿಕ 'ಬಯೋ ಇನ್‌ಫರಮಾಟಿಕ್ಸ್' ವರದಿಸಿದೆ.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಾ.ಟಿ.ಕೆ.ಎಸ್ ಗೌಡ ಅವರು ಇಂತಹ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವರೆಂದೂ ಕೇವಲ ಐದು ಪೈಸೆಗೆ ರೇಬೀಸ್ (ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ರೋಗ) ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಅನ್ನು ಇನ್ನೊಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಔಷಧಿ ಅಂಗಡಿಯಿಂದಲ್ಲ ಹಣ್ಣಿನಂಗಡಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಅವರೊಡನೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂದರ್ಶನದಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಬೇರೆಡೆಯೂ ನಡೆದಿವೆ. ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬುದೂ ಒಂದು ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನ. ಆದರೆ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಬೇಯಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ನಿನ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಗುಣ ತಗ್ಗಬಹುದು. ಹಣ್ಣಾದರೆ ನೇರವಾಗಿ ತಿನ್ನಬಹುದಾದ ಆಹಾರವಾದ್ದರಿಂದ ಔಷಧದ ಗುಣ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವಿವರಣೆ. ಕರ್ಬೂಜದ ಹಣ್ಣನ್ನು ಡಾ.ಗೌಡ ಅವರು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಇಂತಹ ಹಣ್ಣು ಬೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಷಿಕದ ಮೇಲೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ನಡೆದಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಾನವರಿಗೆ ಇದು ಸರಿಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದು ಧನಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆತಾಗ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿತದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮರಣಿಸುವುದು ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ಇಂತಹ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ನಿಲುಕುವ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ನಿನ ಮಹತ್ವದ ಅರಿವಾಗುವುದು.



ಜೀನ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕಗಳು. ಕ್ರೋಮೊಸೋಮಿನ ಮೇಲೆ ಅವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು

ಎಸ್.ಎನ್.ಹೆಗಡೆ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006.

ನಾವು ನಮ್ಮ ತಂದೆ-ತಾಯಿಯರನ್ನು ಹೋಲುತ್ತೇವೆ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿಯರನ್ನೂ ಹೋಲುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ನೆರೆಮನೆಯವರ ಇಲ್ಲವೆ ಮಿತ್ರರ ನಡುವೆ ಹೋಲಿಕೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಅನುವಂಶಿಯತೆಯೇ ಕಾರಣ.

ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಜನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕೋಳಿಮರಿಯ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕೋಳಿಯೇ ಕಾರಣ. ಬಟಾಣಿ ಬೀಜದಿಂದ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡವೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬಟಾಣಿ ಬೀಜದಿಂದ ಕೋಳಿಮರಿಯಾಗಲಿ, ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡವಾಗಲಿ, ಹುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೂ ಕಾರಣ ಅನುವಂಶೀಯತೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಎಂದರೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಗಳು ಸಾಗುವುದನ್ನು ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕ್ರಿ.ಶ.1865ರಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ಜೆಕ್ ದೇಶದ ಚರ್ಚ್‌ವೊಂದರ ಪಾದ್ರಿ ಯೊಹಾನ ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡೆಲ್ (1822-1884) ಎಂಬಾತ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಈ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳು ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವರ ಸಂತಾನಗಳಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮೆಂಡೆಲ್ ದುರದೃಷ್ಟವಂತ ಎನ್ನಬೇಕು! ಏಕೆಂದರೆ 1865ರಲ್ಲಿಯೇ ಈತ ತನ್ನ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನಾದರೂ, ಮುಂದೆ 35 ವರ್ಷಗಳು ಅಂದರೆ ಕ್ರಿ.ಶ.1900ರವರೆಗೆ ಈ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ಈತ ಸತ್ತು ಹದಿನಾರು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ವಿಯನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹ್ಯೂಗೋ ಡಿವ್ರೈಸ್, ಜರ್ಮನಿಯ ಕಾರ್ಲ್‌ಕಾರ್ರೆನ್ಸ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಎರಿಕ್ ಶೆರ್ಮಾಕ್ ಎಂಬುವವರು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸತ್ಯವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಹೊಸ ಕವಲೊಂದು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿತು.

ಬಾಹ್ಯ ಹಾಗೂ ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಗಳ ಚಹರೆ, ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಕರವೆಂದರೆ - ಅನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವಾಹಕ ಅಂಗಗಳಾದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಅರ್ಥಾತ್ ವರ್ಣತಂತುಗಳು. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಜೀನ್/ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸುಳಿವು ಪಡೆದದ್ದು 1902ರಲ್ಲಿ.

ಈ ಅದ್ಭುತ ಸಂಶೋಧನೆ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಆಣ್ವಿಕ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡಿದೆ. ಶತಮಾನೋತ್ಸವದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಜ್ಞಾನ ಹುಟ್ಟಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮೂಲಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರೇಮಿಗಳಿಗೆ ಲೇಖಕರು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

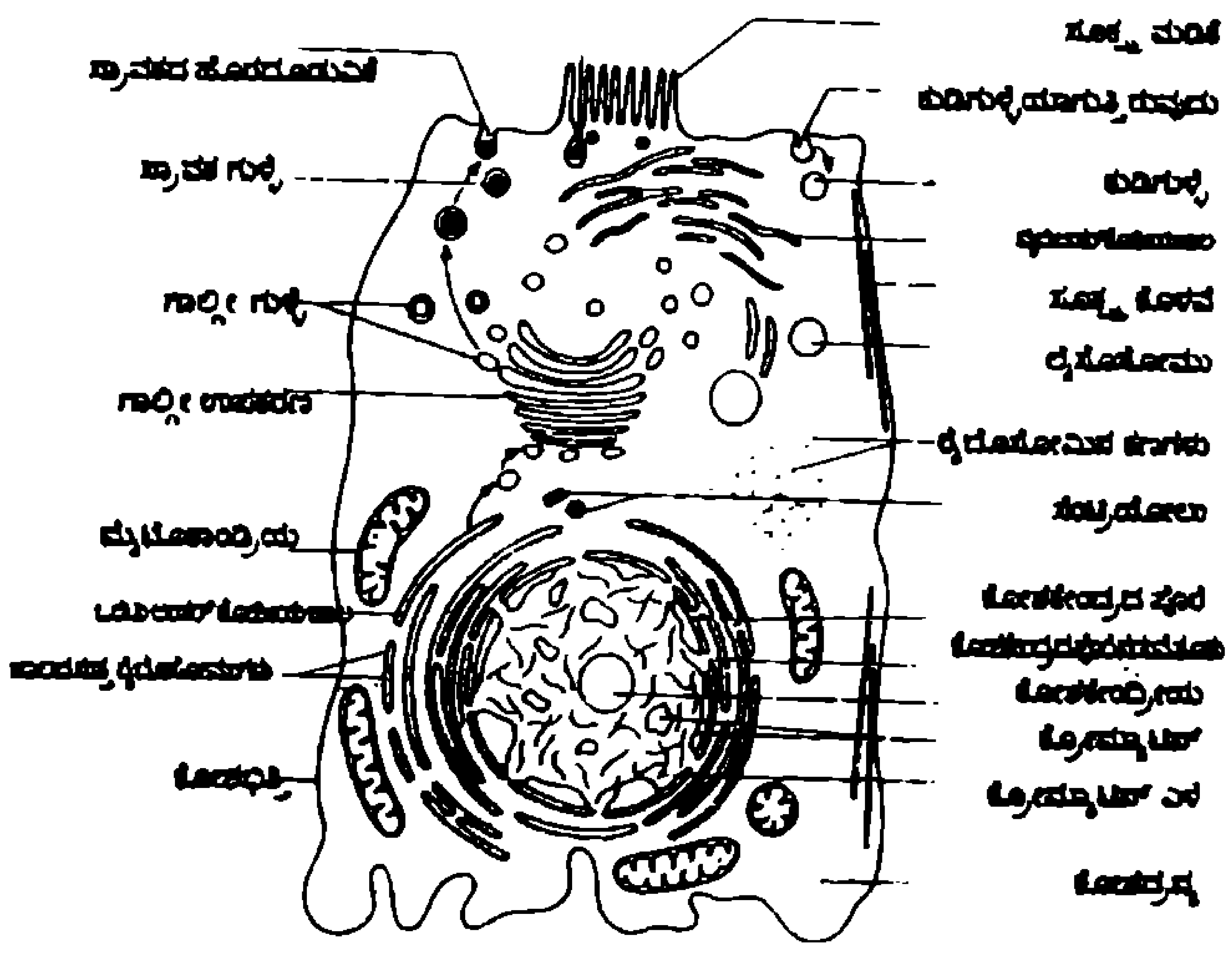
ಮೆಂಡೆಲ್ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು 'ಘಟಕಗಳು' ಎಂದು ಕರೆದ. ಆತನಿಗೆ ಈ ಘಟಕಗಳ ಸ್ವರೂಪವೇನು? ಅವು ಎಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ? ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಶ.1902 ರಲ್ಲಿ ಜೊಹಾನ್ಸನ್ ಎಂಬಾತ ಈ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಜೀನ್ ಅಥವಾ ಗುಣಾಣು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ.

ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆಂದೂ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೋಶಗಳೇ ಆದಿಗಲ್ಲೆಂದೂ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು. ಕೋಶಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕೋಶಾಂಗಗಳಿರುತ್ತವೆಂದೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವುದೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ದಂಡಾಕಾರದ ಕೆಲವು ಆಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆಂದು 1883ರಲ್ಲಿ ಫಾನ್ ಬೆನೆಡನ್ ಎಂಬಾತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ವಾಲ್ಡಿಯರ್ ಎಂಬಾತ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಅಥವಾ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿಗೂ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೂ ಇರುವ

ಸಂಬಂಧ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾಲ್ಟರ್ ಸಟನ್ ಎಂಬಾತ 1902ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ. ಜೀನ್‌ಗಳು ವಂಶದಿಂದ ವಂಶಕ್ಕೆ ಸಾಗುವುದಕ್ಕೂ, ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಮರಿಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಮೂಲಕ ಜೀನ್‌ಗಳು (ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳು) ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಸಟನ್‌ನ ವಾದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಶತಮಾನ ಕಳೆದಿದೆ. ಈ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಶೋಧನೆಗಳೂ ಸಟನ್‌ನ ವಾದವನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿವೆಯೇ ಹೊರತು ಅಲ್ಲಗಳೆದಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಎಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ? ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ? ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

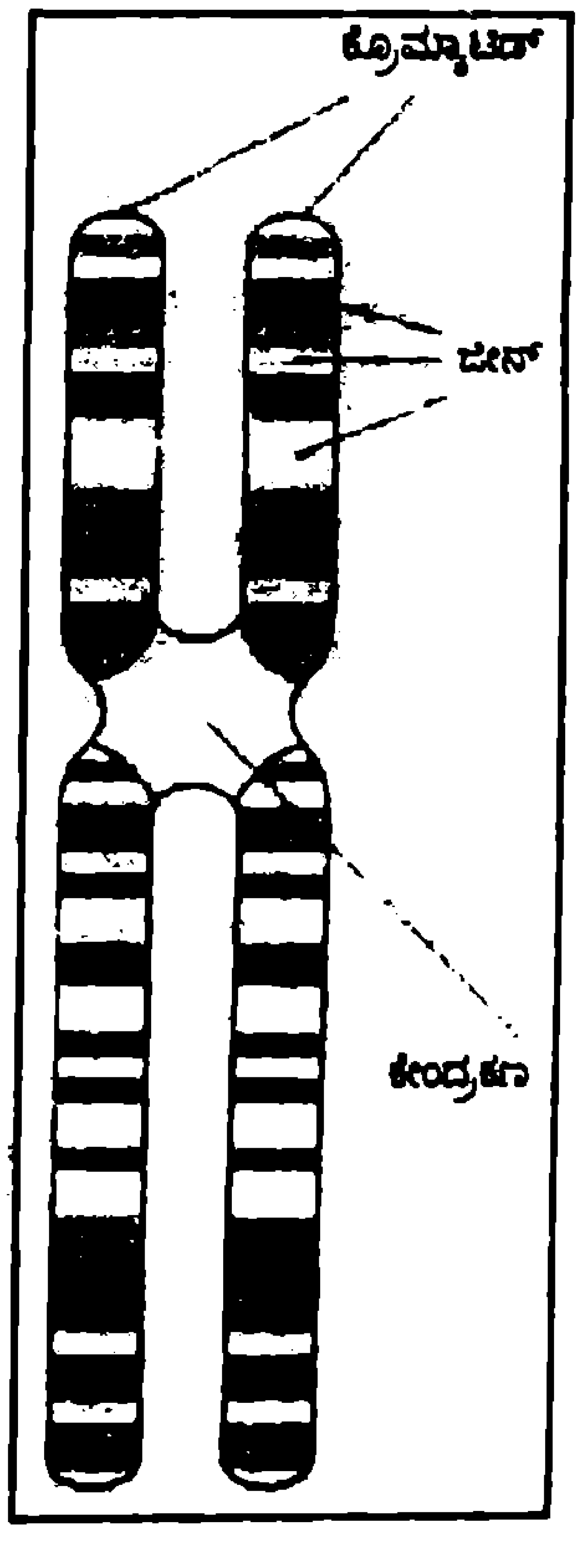
ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಿಂದ ಒಂದು ತುಣುಕು ಮಾಂಸ ಇಲ್ಲವೆ ಚರ್ಮದ ತುಣುಕನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಜೇನು ಹುಟ್ಟಿನಂತಿರುವ ಸಹಸ್ರಾರು ಪುಟ್ಟ ಕೋಣೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವು ಜೀವಕೋಶಗಳು. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ 100 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಕೋಶಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು. ಒಂದೊಂದು ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಜೇನು ಹುಟ್ಟಿನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ಜೇನುತುಪ್ಪದಂತೆ, ಜಿಗುಟಾದ ದ್ರವವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೂ ಈ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕೋಶಾಂಗಗಳು ಮುಳುಗಿರುತ್ತವೆ.



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕೋಶವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಕಾಣುವ ಬಗೆ

ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ನಡುವೆ ಚೆಂಡಿನಾಕಾರದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೊರೆ ಅದನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದ್ರವವೊಂದು ತುಂಬಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಬಲೆಯಂತಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದು ಅಡಗಿದೆ. ಈ ಬಲೆಯನ್ನು ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಜೀವಕೋಶವು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಈ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಬಲೆಯು ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಉದ್ದ ದಾರದೋಪಾದಿಯ ತಂತುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಈ ತಂತುಗಳ ಉದ್ದ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅವು ದಂಡಾಕಾರ ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು. ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದರೆ ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ವರ್ಣರಂಜಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಅವು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. 'ಕ್ರೋಮ್' ಎಂದರೆ ವರ್ಣ, 'ಸೋಮ್' ಎಂದರೆ ಕಾಯ ಅರ್ಥಾತ್ ವರ್ಣಕಾಯವೆಂಬುದು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕದಿಂದ ವರ್ಣಮಯವಾದುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.



ಒಂದು ವರ್ಣತಂತು

ಮಾನವನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ,
ಬಣ್ಣಹಚ್ಚಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ
ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಕಾಣುವ ಬಗೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ 23 ಜೊತೆ, ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ 19 ಜೊತೆ, ಸೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ 6 ಜೊತೆ, ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ 7 ಜೊತೆ - ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲೂ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದೇ ಜೋಡಿಯ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಹೋಲಿಕೆಯಿರುವ ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಅನುರೂಪ (ಹೋಮೊಲೊಗಸ್) ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಸಂಖ್ಯೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಕಾರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೇ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ವಾಹನಗಳು. ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಜನನವಾಗುವಾಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಿಯಿಂದ ಒಂದೊಂದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ತಂದೆಯ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ 23 ಹಾಗೂ ತಾಯಿಯ ಅಂಡಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ 23), ಲಿಂಗ ಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಜೀವಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿ ವಿಭಜನೆಯಾದಾಗಲೂ ಮರಿಕೋಶಗಳು ಮಾತೃಕೋಶಗಳಷ್ಟೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ಹೊರಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯಾಗಿರುವ ದಾರದೋಪಾದಿಯ ತಂತುವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತುವಿಗೆ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಡಿಎನ್ಎ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್ಎಯ ತುಣುಕುಗಳೇ ಜೀನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಾಧಾರಕಗಳು. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಆಕಾರ, ಗುಣ, ನಡತೆ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಡಿಎನ್ಎಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

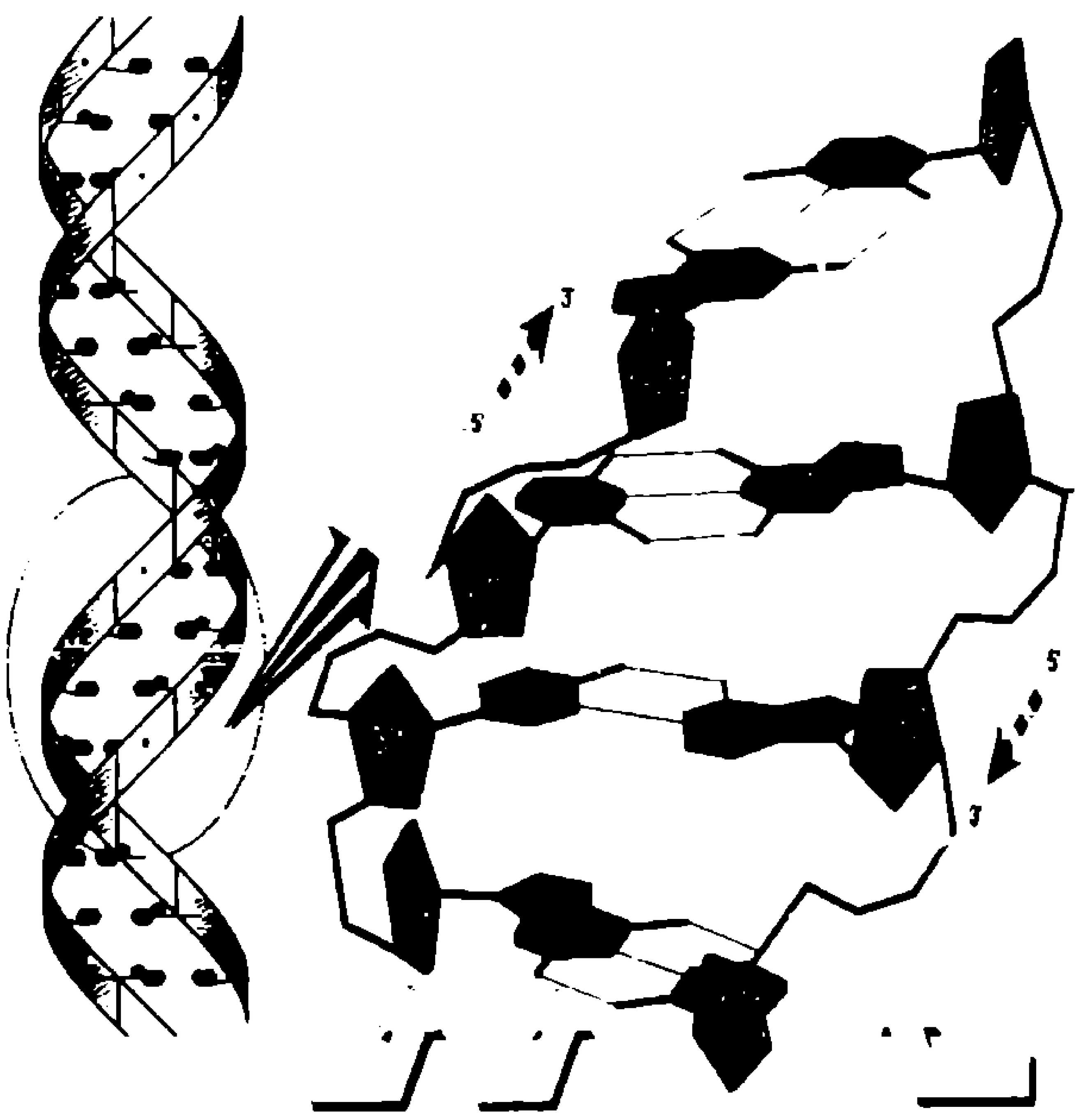
ಕ್ರಿ.ಶ. 1910ರಲ್ಲಿ ಥಾಮಸ್ ಹಂಟ್ ಮಾರ್ಗನ್ ಎಂಬುವವನು ಜೀನ್‌ಗಳು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂದೂ ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿಸಿದನು. 1928ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಗ್ರಿಫಿತ್ ಎಂಬುವವನು ಡಿಎನ್ಎಯೇ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೂಲ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಆಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್ಎಯ ಕಡೆಗೆ ಸಂಶೋಧಕರ ಗಮನ ವಾಲಿತು.

ಶರೀರದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಡಿಎನ್ಎಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್ಎಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಒಂದು ಕೋಶದ ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೂಡಿಸಿದರೂ ಅದು ಸೂಜಿಮೊನೆಯಷ್ಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಹಸ್ರಾರು ಕೋಶಗಳ ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೂಗಿದರೆ ಅದು ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಆಗಲಾರದು. ಶರೀರದ ಶುಷ್ಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅದೇ ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್ಎಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ ಸೇ. ಒಂದರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ.

ಗಾತ್ರ ಗೌಣವೆನಿಸಿದರೂ, ಡಿಎನ್ಎಯ ಭೌತಿಕ ರೂಪ

ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯ ತುಂಬಾ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಯುಂಟು ಮಾಡುವಂತಹದು. ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದು ಹಲವಾರು ಮೀ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿದರೆ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ ಕೆಲವು ಕಿಮೀಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಏಳುಬಾರಿ ಸುತ್ತಬಹುದು!

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ವೇಳೆಗೆ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿತ್ತು. 1953ರಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವ ಭೌತಿಕ ರೂಪವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತು ಒಂದು ತಿರುಗಣೆ ಏಣಿಯಂತಿದೆ. ಈ ಏಣಿಯ ಅಗಲ ಕೇವಲ 2.2 ನಾನೋಮೀಟರು. (1 ನಾಮೀ = 1/1000000 ಮೀಮೀ). ಒಂದು ಮೆಟ್ಟಲಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೆಟ್ಟಲಿನ ಅಂತರ 0.34 ನಾನೋಮೀಟರ್. ಈ ಏಣಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಬಲಭಾಗದ ಅರ್ಧ ಎಡಭಾಗದ ಅರ್ಧದ ಅನುರೂಪ. ಒಂದೊಂದು ಭಾಗದ ದಡಿಯಲ್ಲೂ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರ ಹಾಗೂ ರಂಜಕಾಮ್ಲದ ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಯಂತಿರುವ ಈ ಜೋಡಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳು ಒಂದು ಜೊತೆ ಸಾರಜನಕ ಕ್ಷಾರಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತುಂಬಾ ಉದ್ದವಾದ ಈ ಏಣಿಯ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕ್ಷಾರ ಜೋಡಿಗಳಿರುತ್ತವಾದರೂ ಕ್ಷಾರಗಳ ವಿಧಗಳು ಮಾತ್ರ ನಾಲ್ಕೇ ನಾಲ್ಕು. ಅಡಿನೀನ್, ಗ್ವಾನೀನ್, ಥೈಮೀನ್, ಸೈಟೊಸೀನ್ ಇವೇ ಆ ಕ್ಷಾರಗಳು. ಒಂದೊಂದು ಮೆಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಿ ಕ್ಷಾರಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ವಿಶೇಷತೆಯಿದೆ. ಮೆಟ್ಟಲಿನ ಅರ್ಧಭಾಗ ಅಡಿನೀನಿನಿಂದಾಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನರ್ಧದಲ್ಲಿ ಥೈಮೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗ್ವಾನೀನ್ ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೈಟೊಸೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಡಿನೀನ್‌ಗೆ ಥೈಮೀನ್ ಹಾಗೂ ಗ್ವಾನೀನಿಗೆ ಸೈಟೊಸೀನ್ ಅನುರೂಪ ಕ್ಷಾರಗಳು. ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ ಅಡಿನೀನ್, ಗ್ವಾನೀನಿನೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಸೈಟೊಸೀನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅನುರೂಪಿ



ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ರಚನೆ.
A=ಅಡಿನೀನ್ G=ಗ್ವಾನೀನ್ T=ಥೈಮೀನ್ C=ಸೈಟೊಸೀನ್

ಕ್ಷಾರಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಬಂಧವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನುರೂಪಿ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಸರಳ ಬಂಧಗಳು ಜೋಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಯಲ್ಲಿ ಈ ನಾಲ್ಕು ಕ್ಷಾರಗಳು ವಿವಿಧ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನೂರೈವತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಜೋಡಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕ್ಷಾರ ಜೋಡಿಗಳೂ ಅಡಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಜೀವಿ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವಿದ್ದರೆ ಆ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಮ್ಯವೂ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದರೆ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುವ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೂಲ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಮೂರು ಕ್ಷಾರಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ಒಂದು ಸಂಕೇತವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀನ್ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಅಂದರೆ ಶರೀರಕ್ಕೆ ನಿಶ್ಚಿತ ರೂಪ ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶನ ನೀಡುತ್ತದೆ. ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ

ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಡಿಎನ್‌ಎಯು ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಭಾಷಾಂತರವಾಗಿ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಕೋಶವು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಮೊದಲು ಸ್ವಯಂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಮೂಲರೂಪದಂತೆಯೇ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಎಳೆಗಳು ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಮರಿಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಮಾತೃಕೋಶದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಕಾರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂದೂ ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಭಾಗವೊಂದು ತುಂಡಾಗಿ ನ್ಯೂನವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಭಾಗವೊಂದು ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿದರೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಔಷಧಗಳು, ಬಳಸುವ ಜೀವನಾಶಕಗಳು, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ, ಅತಿನೇರಿಳೆ ಕಿರಣಗಳು, ಅನೇಕ ಮಲಿನಕಗಳು ಇಂಥ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಇಂಥ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಕಾರಗಳುದ್ಭವಿಸಿದರೆ ಅವು ವಂಶ ಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೊದಲು ಯೋಚಿಸುವುದುತ್ತಮ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳು ಶಾರೀರಿಕ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಕಾಯಕವರ್ಣತಂತುಗಳು ಅಥವಾ ಸೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನುಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಜೀನ್‌ಗಳು ಜೀವಿಯ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತು ಅಥವಾ ಸೆಕ್ಸ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿರುವ 23 ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ 22 ಜೊತೆ ಸೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು. ಒಂದು ಜೊತೆ ಲಿಂಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು. ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಈ ಲಿಂಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು 'X' ಮತ್ತು 'Y' ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲಿಂಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅವು ಎರಡು 'X' ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಗು ಜನಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಅದರ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅದು ಹೆಣ್ಣೆ? ಗಂಡೆ? ಎಂದು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳಬಲ್ಲರು. ಮಗುವಿಗೆ ಅನುವಂಶೀಯ ರೋಗವಿದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ? ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲರು. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಹಾಗೂ ಜೀನ್‌ಗಳ ಶೋಧದೊಡನೆ ಹಾಗೂ ಅನುವಂಶೀಯತಾ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭವಾದ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದು ಅಗಾಧವಾಗಿ ಹೆಮ್ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದು ಮಾನವನ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಇಂದು ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲಪಿದ್ದೇವೆ. ಸರಳ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಅಂತರ್‌ಜೀನಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದೇವೆ. ತದ್ರೂಪಿಗಳನ್ನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣವೂ ಸಾಧ್ಯ ವಿನಾಶವೂ ಸಾಧ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವೇಚಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ■

ಜೀನುಗಳ ರಹಸ್ಯ

ಬೋನ್ಸ್ಕ್ಯ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್, ನಂ.167, ಆರ್.ವಿ.ರಸ್ತೆ, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಪುರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 004.

ಕೋಶಗಳ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ

ಮಾನವ ಜೀನೋಮುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಮ್ಮ ಡಿಎನ್‌ಎ ನಲ್ಲಿನ ಮೂರು ಬಿಲಿಯನ್ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಭಾಗದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕ ಸರಕಾರದ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನವ ಜೀನೋಮು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲರಾಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡ ಹಾಗು ಇವರೊಡನೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಖಾಸಗಿ ಕಾರ್ಪೊರೇಟು ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಬಾಕಿ ಉಳಿದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು 2003ನೇ ಇಸವಿಯ ವೇಳೆಗೆ ಮುಗಿಸುವ ಭರವಸೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಈ ಸರಣಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿದರೆ ಜೀವಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾದ 80,000–1,00,000 ಪ್ರೊಟೀನು ತಯಾರಕ ಜೀನುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾನವ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹಳೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ನೂತನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಯಶಃ, ಎಣಿಸಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ನಡೆದರೆ ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ವಿದಾಯವನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಹಂತ ದಾಟಿ, ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಲುಪಿದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಆಂತರಿಕ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಸಾಧನೆ ಮಾನವ ಕುಲದ್ದು. ಈ ಹಂತದ ಒಂದು ಕಿರುವೀಕ್ಷಣೆ–ಈ ಲೇಖನ.

ಕೋಶಗಳು

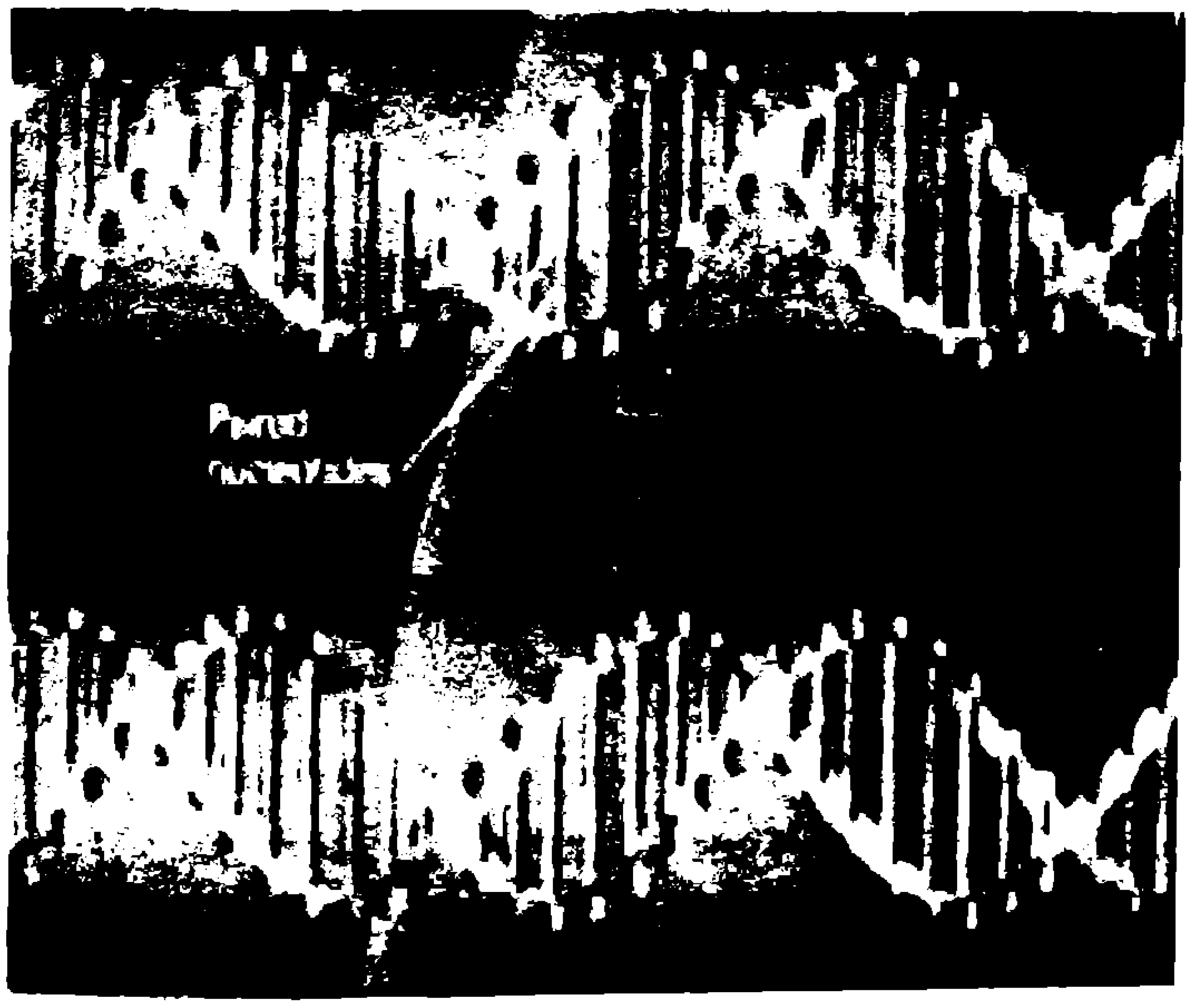
ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಡಿಎನ್‌ಎಗಳು ಕೋಶಗಳ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಎಂಬಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು

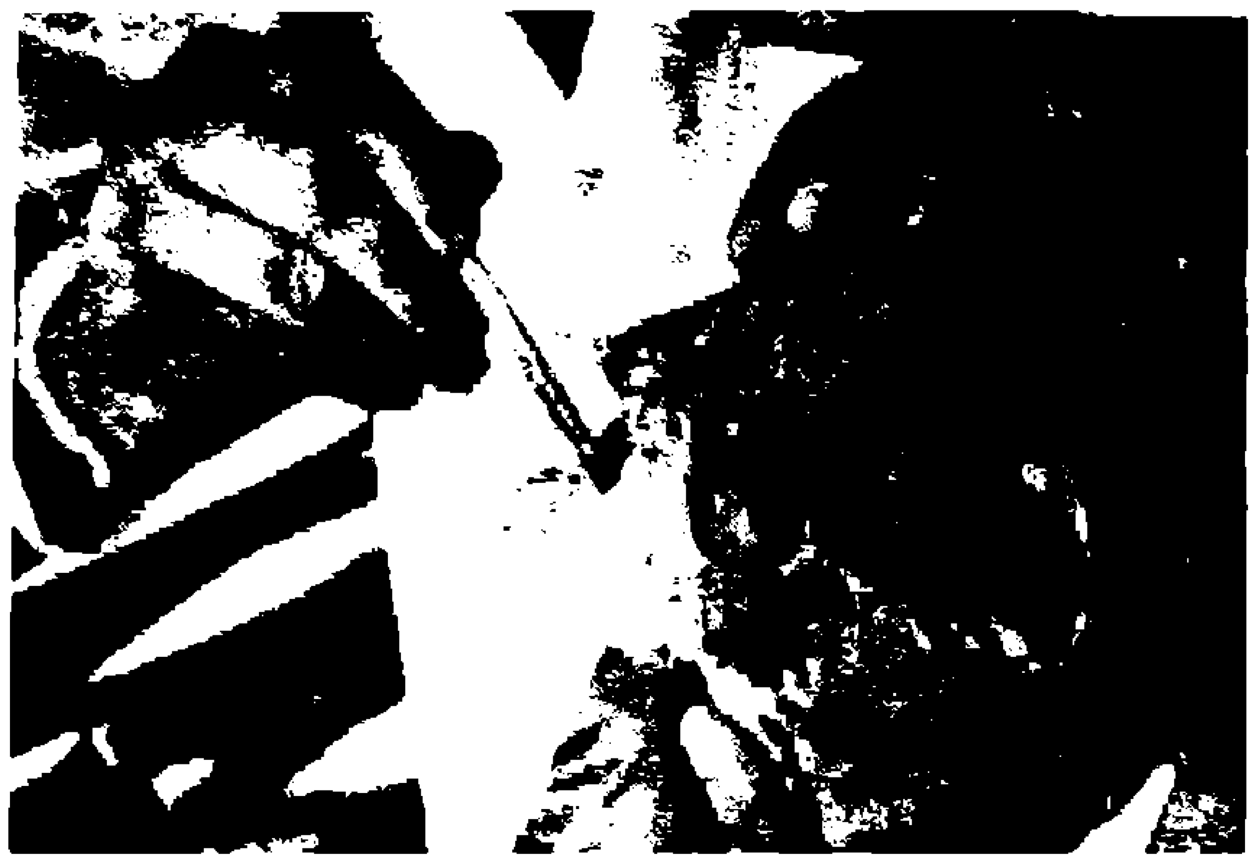
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನೊಳಗೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೆಂಬ 23 ಜೋಡಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಕಂತೆಗಳಂತಹ ಜೋಡಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೋಡಿ, ತಂದೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತಾಯಿಯಿಂದ ಪಡೆದ (ಅನುವಂಶೀಯ) ಬಳುವಳಿ. ಪ್ರತಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲೂ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಳೆಯನ್ನು–ಒಂದು ಕೋಶದೊಳಗಣ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎ

ಡಿಎನ್‌ಎಯ ರಚನೆ ಬಹಳ ಸರಳ. ಅದು ನಾಲ್ಕು ರಸಾಯನಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳೆಂಬ ರಸಾಯನ ಜೋಡಿ ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳ ತಿರುಚು ಏಣಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಆಗಾಗ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾರ್ಪಾಟು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮಾರ್ಪಾಟು ಸಹ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು.



ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಜೋಡಿ ಸುರುಳಿಗಳು



ದವಡೆಯ ಹಲ್ಲಿನಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎ

ಜೀನಿನೊಳಗಣ ಕಥೆ

ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಭವಿಷ್ಯದ ಕೇಡನ್ನು (ವಾಸಿಮಾಡಲಾಗದ ಕಾಯಿಲೆಗಳ) ಸೂಚಿಸುವ ಹಾಗು ಆಯುರ್ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದಿಢೀರ್ ಚಿತ್ರ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು - ಆದರೆ ಸದ್ಯಕ್ಕಂತೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 1200ಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪಡಿಯಚ್ಚಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ತಾಯ್ತಂದೆಯರ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದೇ ಹೊರತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದೇನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸುಳಿವನ್ನೂ ನೀಡದಂತಹ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನ ಜೀನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಶೈಲಿಗಳೂ - ಆಹಾರ, ಧೂಮಪಾನ ಹಾಗು ಪರಿಸರದ ನಿಯೋಗಿಗಳೂ-ನಮ್ಮ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಉಲ್ಬಣಿಸಲು ಅಥವಾ ಇಳಿಮುಖವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನ್ಯಾಯಬದ್ಧ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಜೀವವೊಂದು ದುಷ್ಕೃತ್ಯಗಳಿಗೆ ಈಡಾದ ಎಷ್ಟೋ ವರ್ಷಗಳನಂತರ, ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಹಿಂಸೆಗಳಿಗೀಡಾಗಿ ಅಪಮೃತ್ಯುಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾದವರ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇಡೀ ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆದು ನ್ಯಾಯವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲರು. ಗ್ವಾಟೆಮಾಲದಲ್ಲಿ ದಶಮಾನಗಳ ಕಾಲ ನಡೆದ ಆಂತರಿಕ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಲಕ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಾಗರಿಕರು ಕಾಣೆಯಾದರು ಅಥವಾ ಅಪಮೃತ್ಯುಗೀಡಾದರು. 1990ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ರಾಜಕೀಯ ಮರಣದಂಡನೆಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾದವರ ಪರವಾಗಿ ಈಗಿನ ಸರಕಾರ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞಳೋರ್ವಳ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಅನುಮಾನಾಸ್ಪದವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ-ಸಾಮೂಹಿಕ ಗೋರಿಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬಂದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ-ಅಗೆದಾಗ, ದೊರೆತ ಅಳಿದುಳಿದ ಶರೀರಗಳಿಂದ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದರು. ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಧಕ್ಕೆಯಾಗದ ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಡಿಎನ್‌ಎ ವಸ್ತು ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಹಾಳಾಗದಂತೆ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರತೆಗೆದ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಪಡೆದ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಲ್ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು, ಬದುಕಿರುವ ಇತರ ನಿಕಟ ಬಂಧುಗಳ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪಡಿಯಚ್ಚಿನೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ತಾಳೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು.

ಇಂತಹ ಐದು ಸಾಮೂಹಿಕ ಗೋರಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಸಹಸ್ರಾರು ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಬದುಕಿರುವ ಸಂಬಂಧಿಕರ ಡಿಎನ್‌ಎಯೊಡನೆ ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ಕೊಲೆಗೀಡಾದವರನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗತ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪುನರ್ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗವೇನು? "ಈ ಸಾವು ನಡೆಯಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ವಾದಿಸಲಾರರು". ಈ ಕಾರ್ಯದಿಂದಾದ ಲಾಭವೇನು? ಈ ಸಾವುನೋವುಗಳನ್ನನುಭವಿಸಿದ ಮಯ ಜನಾಂಗದ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರೀತ್ಯಾದರಗಳಿಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದ ಬಂಧುಗಳ ಅವಶೇಷವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಬಹಳ ಪವಿತ್ರವಾದದ್ದು.

ಪ್ರ ಪ್ರಥಮ ಭಾರತೀಯರು

ಭಾರತೀಯ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಯಾದ ಪಾರ್ಥ ಮಜುಂದಾರರು ಡಿಎನ್‌ಎ ಪಡಿಯಚ್ಚಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ 'ಓರೆಗನ್' ಬಣವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಮೂವತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಣಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸದಸ್ಯರ ರಕ್ತವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಈ ಉಪಖಂಡದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಜನಾಂಗದ ಮಾದರಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಫಲವಾಗಿ ದೊರೆತ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶಗಳು ಹೊರಪಟ್ಟವು. ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಜನಾಂಗ ಆಫ್ರಿಕ ಖಂಡದಿಂದ ಬಂದವರು! ಈ ಜನಾಂಗ ಕ್ರಮೇಣ ಶರವೇಗದಿಂದ ವೃದ್ಧಿಸಿ ವೈವಿಧ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ತಳಿಸಂಬಂಧಿತ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮಾನವ ಜನಾಂಗದ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಒಗಟು ಹಾಗೂ ವಲಸೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ. ■

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಬರಲಿರುವ ಭರವಸೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ

ಕೃಷಿ

- ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಥಮ ಆದ್ಯತೆ
- ಸರ್ಕಾರ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ರೂ.5100 ಕೋಟಿ ಮೀಸಲಿರಿಸಿದೆ. ಇದು ರಾಜ್ಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಆಯವ್ಯಯದ ಶೇ.5ರಷ್ಟು
- ಬೆಳೆ ವಿಮೆ ಚಂದಾದರ ರೈತರಿಗೆ ಸುಮಾರು ರೂ.120 ಕೋಟಿ ಪರಿಹಾರ ಧನ ಮಂಜೂರು
- ಹನಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರಿಂಕ್ಲರ್‌ಗಳ ಮಾರಾಟ ತೆರಿಗೆ ರದ್ದುಗೊಳಿಸಲು ಉದ್ದೇಶ
- ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಮಧ್ಯಪ್ರವೇಶ ಯೋಜನೆಯಡಿ ರೂ.125 ಕೋಟಿ ಆವರ್ತ ನಿಧಿ ಬಿಡುಗಡೆ. ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ರಾಗಿ ಭತ್ತ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ಬೆಲೆ ಒದಗಿಸಿದಂತೆ ಅಡಿಕೆಗೂ ಈ ಸೌಲಭ್ಯ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಯೋಜನೆ.
- ರೂ.100 ಕೋಟಿ ವಿಶ್ವಬ್ಯಾಂಕ್ ನೆರವಿನಿಂದ ಜಲಾನಯನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ನಬಾರ್ಡ್ ನೆರವಿನಿಂದ 50,000 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಒಣ ಭೂಮಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕ್ರಮ.
- ಗ್ರಾಮ ತೋಟಗಾರಿಕೆಗೆ ಸಮಗ್ರ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂಗನವಾಡಿ, ಸ್ವಸಹಾಯ ಗುಂಪುಗಳು, ರೈತರ ಸಂಘಟನೆಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.
- ನೀರಾವರಿಗೆ ರೂ.2790 ಕೋಟಿ ಮೀಸಲು. ಇದು ಒಟ್ಟಾರೆ ಬಜೆಟಿನ ಶೇ 32ರಷ್ಟು ಆಗಿದೆ.
- ಕೃಷ್ಣಭಾಗ್ಯ ಜಲನಿಗಮ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ನೀರಾವರಿ ನಿಗಮಗಳ ಮೂಲಕ 3.85 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಭೂಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಕರ್ಯ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಕ್ರಮ.
- ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಬಳಕೆದಾರರ ಸಹಕಾರಿ ಸಂಘಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರ ಚಾಲನೆ.

ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿ

- ಪಂಚಾಯತ್ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಮನ್ವಯ ಸಾಧಿಸಲು ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಲಹಾ ಮಂಡಳಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಉದ್ದೇಶ.
- ಸಂಪೂರ್ಣ ಗ್ರಾಮೀಣ ರೋಜ್‌ಗಾರ್ ಯೋಜನೆಯಡಿ ರೂ.289 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆ ಉದ್ದೇಶ
- ರಾಜ್ಯದ 11 ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ನೀರು ಪೂರೈಕೆ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಜಲನಿರ್ಮಲ ಯೋಜನೆ ರೂ.1,035 ಕೋಟಿ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯ ಅನುಷ್ಠಾನ.
- ದೊಡ್ಡಬಳ್ಳಾಪುರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ್ದ ಸಿದ್ಧ ಉಡುಪು ಪಾರ್ಕ್‌ನ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಾರ್ಕ್‌ಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ 150 ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸ್ವಾಧೀನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಇದು 20,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ರಾಮೀಣರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಒದಗಿಸಲಿದೆ.
- ಎಲ್ಲ ಲಂಬಾಣಿ ತಾಂಡಾಗಳನ್ನು ಕಂದಾಯ ಗ್ರಾಮಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಸೂತ್ರಗಳ ಏರ್ಪಾಡು.

ವಸತಿ

- ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ, ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಪಂಗಡದ ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಗ್ರಾಮೀಣ ಆಶ್ರಯ ಯೋಜನೆಯಡಿ ಶೇ.50ರಷ್ಟು ಮನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ (ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 1 ಲಕ್ಷ ಮನೆಗಳು)
- ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿಗಳ ಮಾದರಿ ಪಟ್ಟಣ ವಸತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಎಂಬ ವಿನೂತನ ಯೋಜನೆಯಡಿ ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ವಸತಿ ಬಡಾವಣೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತ್ವರಿತ ಕ್ರಮ.

• ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ನಂ.2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570 009.

> ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಪತ್ತೆಯಾಗಿ ನೂರುವರ್ಷಗಳು ಸಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಸೆಳೆವ ಸಂಗತಿಗಳತ್ತ ನಿಮ್ಮ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಲು ಇದೋ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ಉತ್ತರ ತಿಳಿಯುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುವ ನೆವದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ದೊರೆಯುವುದು ಕಡಿಮೆ ಲಾಭವೇ!

1. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಅರ್ಥಾತ್ ವರ್ಣಕಾಯಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದದ್ದು ಹೇಗೆ?
2. ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುವಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?
3. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಂಶವಾಹಿ ಘಟಕಗಳ ಹೆಸರೇನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪವೇನು?
4. ಜೀನ್‌ಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಜೀವದ ಒಂದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದಾವುದು?
5. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಜೋಡಿ 'ಸೆಟ್'ಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ. ಇವು ಜೋಡಿಯಲ್ಲದೆ ಒಂಟಿ 'ಸೆಟ್' ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಾಗುವುದು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಹೀಗೇಕೆ?
6. ಅಮೀಬ ಅಥವಾ ಇಂತಹ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಯು ಅಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ 'ಮರಿ' ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ ಕೋಶವು ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆನ್ನುವುದೇಕೆ?
7. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಮೇಲೆ ಜೀನುಗಳ ಸ್ಥಾನವು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಹೀಗೇಕೆ?
8. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಮಾನವ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ 46 ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದು ಯಾವಾಗ?
9. ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಥಾಮಸ್ ಹಂಟ್ ಮಾರ್ಗನ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಮುಖ್ಯ ಶೋಧ ಯಾವುದು?
10. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು 1937ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಯಿತು? ■

ನೂತನ ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು

ಭಾರತದ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ತರ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬರು ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಜೆ ಎನಿಸಿರುವುದು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಭಿಮಾನದ ಸಂಗತಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದುಡಿಮೆ ಸಲ್ಲಿಸಿರುವ ಡಾ. ಎ.ಪಿ.ಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಮ್ ಅವರು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಚುರಪಡಿಸುತ್ತಿರುವವರು. ಇಂತಹವರನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯನ್ನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಚುನಾಯಿಸಿದ ಜನಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರಿಗೆ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಮಾನವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು

ಎನ್.ಮಹೇಶ್‌ಚಂದ್ರ, ಯೋಜನಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಕರಾವಿಪ, ಬೆಂಗಳೂರು

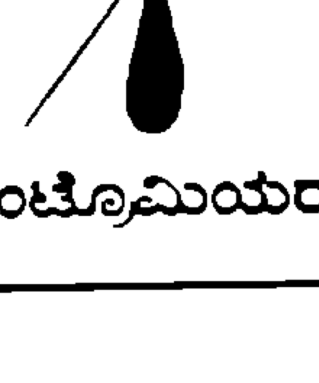
ಗಾದೆಗಳು ಅನುಭವಾಧಾರಿತ ವಾಕ್ಯಗಳು "ತಾಯಿಯಂತೆ ಮಗಳು" - ಎಂಬ ಕನ್ನಡದ ಗಾದೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮಗಳು ತಾಯಿಯಂತೆ ಏಕೆ? ತಾಯಿಯ ನಡೆ ನುಡಿಯನ್ನು ಮಗಳು ಅನುಸರಿಸುವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಎಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ನಿಜ - ಮಗುವಿನ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗವೆಂದರೆ ತಾಯಿ. ಆದರೆ ಮಗುವಿನ ಮುಖ ರಚನೆ ತಾಯಿಯದಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ತಲೆಮಾರಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದಲ್ಲವೇ? ತಾಯಿಯಂತೆ ಮಗಳು ಎಂದರೂ ತಾಯಿ ಅಥವಾ ತಂದೆಯಂತೆ, ಅಥವಾ ಇಬ್ಬರಿಂದಲೂ ಪಡೆದ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಂಶಗಳು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾದ ಅರ್ಥ. ಇದನ್ನು ಆನುವಂಶಿಕತೆ ಅಥವಾ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮುಂದಿನ ಸಂತತಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ನಿಲುಕುವ ಸಂಗತಿ. ಅದು ಹೇಗೆ?

ತಾಯಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಗುವಿಗೆ ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದೆಂದು ನಂಬಿದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಮಗು ತನ್ನ ರಕ್ತದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ತಾಯಿಯ ಉದರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಬಂಧುಗಳನ್ನು ರಕ್ತಸಂಬಂಧಿಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಲೂ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆದರೆ ತಾಯಿಯ ರಕ್ತದ ಗುಂಪು ಮಗುವಿನ ರಕ್ತದ ಗುಂಪು ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬಂಶ ಈಗ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ರೂಪುಗೊಂಡಾಗ ರಕ್ತದ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಿರುವ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಈ ಆನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣು ಕಾರಣ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುವು ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರೋಮ್ ಎಂದರೆ ಬಣ್ಣ ಎಂದರ್ಥ. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ, ಈ ಅಣುಗಳು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಣಮಯವಾಗಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಕಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

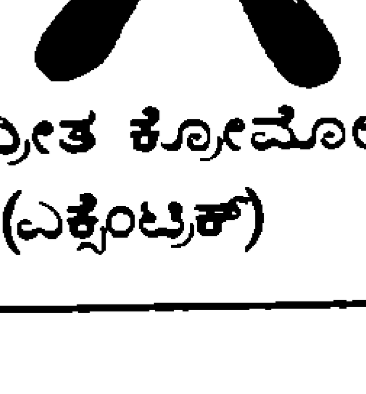
ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಾನವನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯು ಕೇವಲ ಮಾನವನೆ ಅಲ್ಲದೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಯಾವುವು? ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯುವು? ಉಳಿದ ಪ್ರಾಣಿ/ಸಸ್ಯಗಳ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನ? 1902ರಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಮಹತ್ವ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತಾದರೂ ಅವುಗಳ ವಿವರ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು 1956ರ ವೇಳೆಗೆ!

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿರುವುವು. ಪುರುಷರಲ್ಲಾಗಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಾಗಲಿ 23 ಜೊತೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

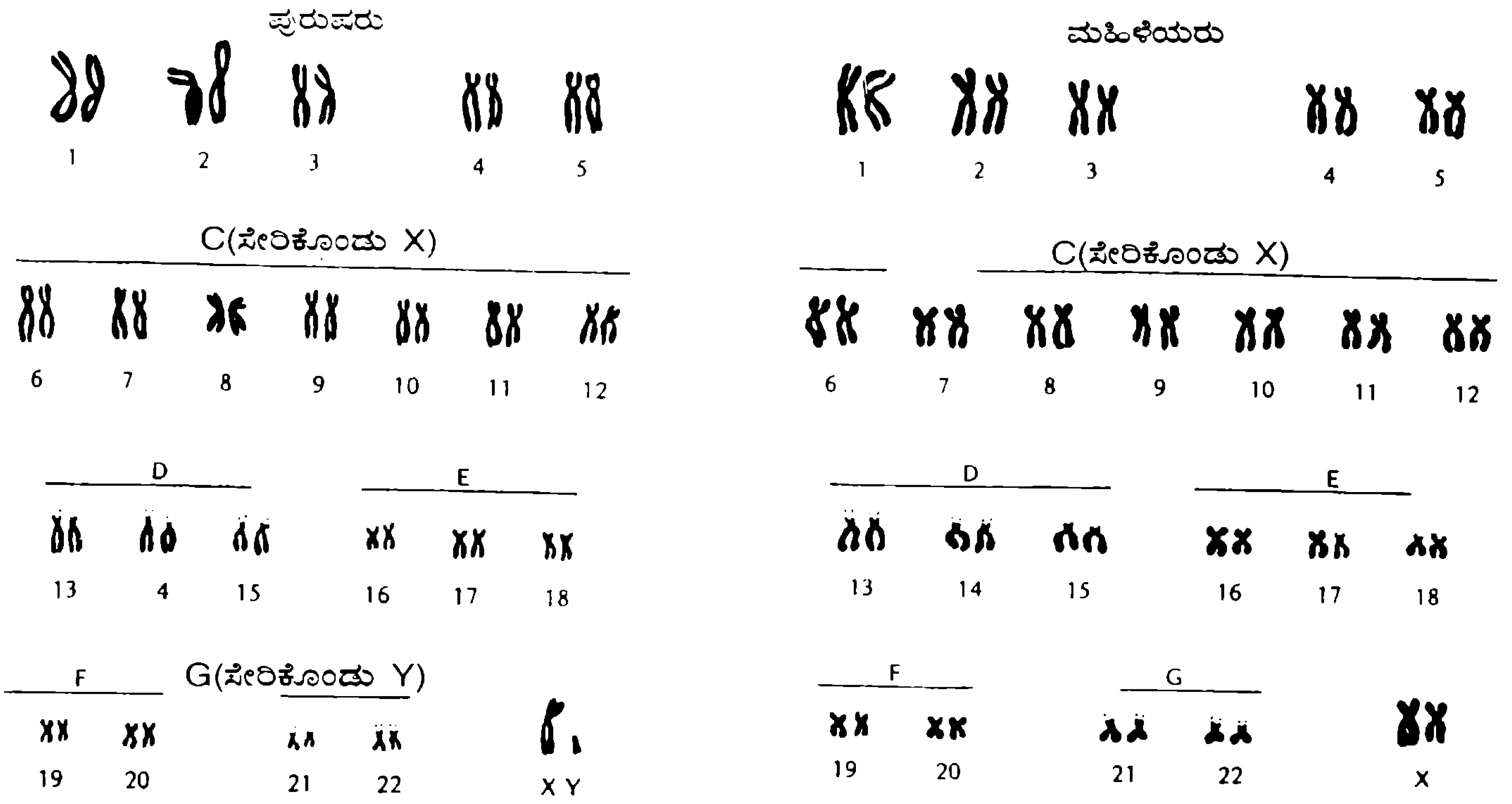
ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿಯ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವೆಂದರೆ ಆನುವಂಶಿಕತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪರಿಸರದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಠಿಣ. ಆದಕಾರಣ ಆನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿದರೆ ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಈಗ ಸಾಧ್ಯವೆನ್ನುವ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಿದೆ. ಮಾನವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದದ್ದು 1956ರಷ್ಟು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎಂದರೆ ನಂಬುವುದೇ ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೇವಲ 46 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾರನ್ನೂ ದಂಗು ಬಡಿಸುವಂತಹದು.



ಸೆಂಟ್ರೊಮಿಯರ್



ವಿಷಮ ಕೇಂದ್ರೀತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು (ಎಕ್ಸೆಂಟ್ರಿಕ್)



ಪುರುಷರ ಮತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಚಿತ್ರ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಈ 23 ಜೊತೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಜೊತೆ ಮಾತ್ರ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರಕವಾದವು. ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧಾರಕ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು X ಮತ್ತು Y ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ XX ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿದ್ದು ಪುರುಷರಲ್ಲಿ XY ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪುರುಷರ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ರಚನೆಗೂ ಮಹಿಳೆಯರ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ರಚನೆಗೂ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಒಂದೇ ಬಗೆಯ (X ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು) ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಪುರುಷ ಮಹಿಳೆಯರಿಬ್ಬರಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪುರುಷನು 'ಅರ್ಧನಾರೀಶ್ವರ' ಎನ್ನಬಹುದೇ? ಪುರುಷರು ಹಾಗೂ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿರುವ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರಕವಲ್ಲದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಆಟೋಸೋಮುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವರಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಸೆಂಟ್ರೊಮಿಯರ್‌ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೆಂಟ್ರೊಮಿಯರ್ ಬಿಂದುಗಳು ಎಂದರೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬಾಹುಗಳು ಸಂಗಮಗೊಳ್ಳುವ ಬಿಂದು. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆ ವಿವರವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

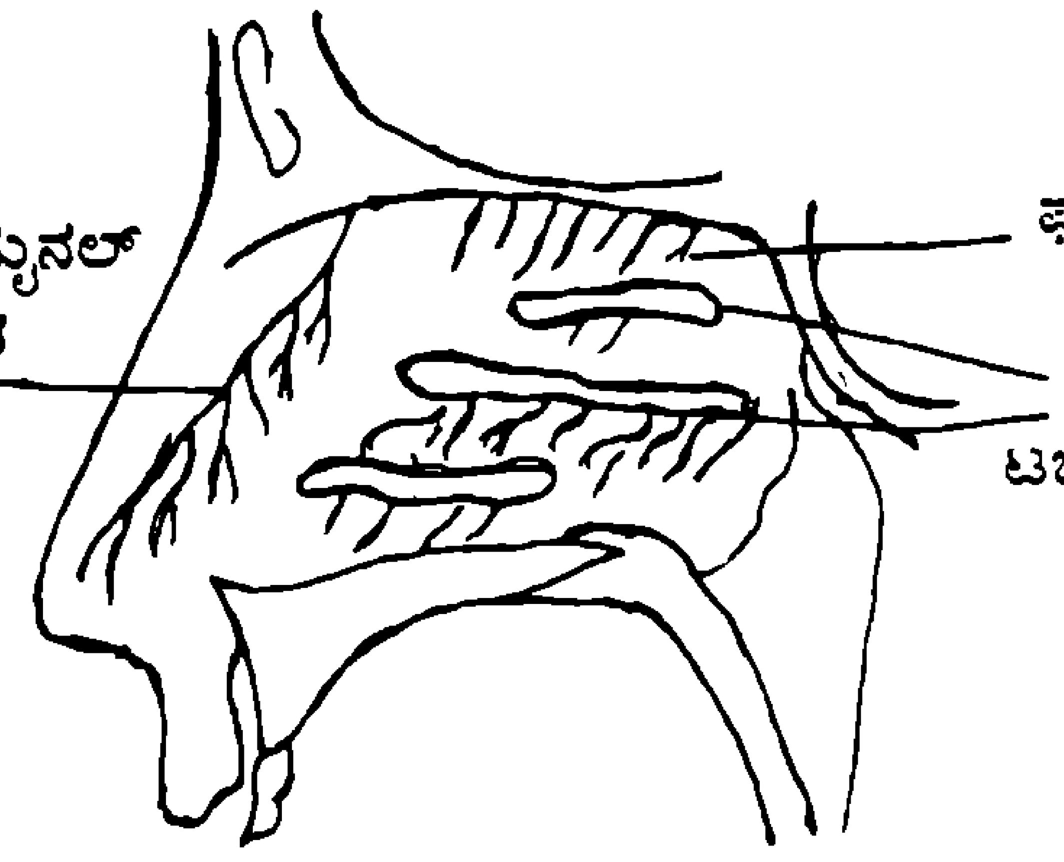
ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಹೆಸರು	ಗಾತ್ರ	ಸೆಂಟ್ರೋಮಿಯರ್‌ನ ಸ್ಥಾನ
1–3	A	ದೊಡ್ಡದು	ಸರಿ ಸುಮಾರು ಮಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ
4–5	B	ದೊಡ್ಡದು	ಉಪ ಮಧ್ಯಂತರ
6–12 ಮತ್ತು X	C	ಮಧ್ಯಮ	ಉಪ ಮಧ್ಯಂತರ
13–15	D	ಮಧ್ಯಮ	ವಿಷಮ ಕೇಂದ್ರಿತ
16–18	E	ಕಿರು ಮಧ್ಯಮ	ಮಧ್ಯಂತರ ಅಥವಾ ಉಪ ಮಧ್ಯಂತರ
19–20	F	ಚಿಕ್ಕದು	ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ
21–22 ಮತ್ತು Y	G	ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು	ವಿಷಮ ಕೇಂದ್ರಿತ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು

ಶಾಂತಿ ನರಸಿಂಹನ್, 159, 'ಪ್ರಕೃತಿ', 9ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಗೋಕುಲಂ ಮೂರನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು 570 002.

ಕರಣಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪೂರಕವಾಗಿ ಉಪಕರಣಗಳು ಬಂದಿದ್ದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸತ್ಯ. ಆದರೆ ಕರಣಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ಸಾಧನಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಮೂಗಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮೂಗನ್ನು ಕುರಿತು ಲೇಖನ.

ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಮೂಗಿನಿಂದಲೇ ವಾಸನೆ ನೋಡಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಬಳಕೆ ಎಲ್ಲಿಲ್ಲ? ರೋಬೊ, ಮತ ನೀಡುವ ಸಾಧನ, ರೈಲು ಬಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಟ್ ಕಾಯ್ದಿರಿಸುವುದು, ಇ-ಮೇಲ್, ಇ-ಕಾಮರ್ಸ್, ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ ಉಡಾವಣೆ, ಯುದ್ಧ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೀಗೆ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಈ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಆಜ್ಞಾಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಂತ್ರಾಂಶ. ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದು ಮನುಷ್ಯನ ಜಾಣ್ಮೆ ಪರಿಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಮಂತಿಕೆ. ಆತನ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಹಸವೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು.



ಮಾನವ ನಾಸಿಕ ಆವರಣದ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತ

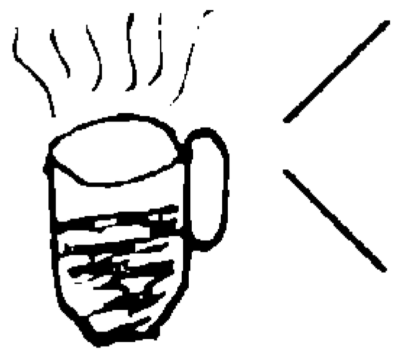
ಮೊದಲು ನಮ್ಮ ಮೂಗು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ವಾಸನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಣುಗಳು ಗಾಳಿಯ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಮೂಗನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಳ್ಪರೆ ಅಥವಾ ಮ್ಯೂಕಸ್‌ಗೆ ಈ ಕಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪೊರೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ವಾಸನಾಗ್ರಾಹಿ ಕೋಶಗಳು ಈ ಕಣಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದು ಘ್ರಾಣ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಮಿದುಳಿನ ಘ್ರಾಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳು ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ವಾಸನೆಯ ಸರಿಯಾದ ಅರಿವು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸವು ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯ ಸೇಕಡ ಐದರಷ್ಟು ಗಾಳಿಯಲ್ಲೇ ನಡೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸೇಕಡ ಐದರಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಮಾತ್ರ ಗ್ರಾಹಿಕೋಶಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ವಾಸನೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ವಾಸನೆಗೂ ಮಿದುಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತುಸಾವಿರ ವಿವಿಧ ವಾಸನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ವಾಸನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು - ಅಂದರೆ ಅದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ ಕೆಟ್ಟದೇ ಅದರ ತೀವ್ರತೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳನ್ನು - ನಿಖರವಾಗಿ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲು ಕಷ್ಟ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದೋಸೆ ವಾಸನೆ ಏನು? ಹಾಲಿನ ವಾಸನೆ ಏನು? ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಇವುಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅನುಭವಿಸಿಯೇ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ವಾಸನೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಮೊರೆ ಹೋಗಿದೆ. ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುವುದರ ಮೂಲತತ್ವವೆಂದರೆ ಸಂವೇದಕಗಳು. ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಸಂವೇದಕಗಳು ಬಂದಾಗ ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮಿದುಳಿಗೆ ಸುದ್ದಿಯು ಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂರಾನ್ ಕೋಶಗಳ ಜಾಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅರ್ಥ ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿನಲ್ಲೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಹಿ ಕೋಶಗಳು - ವಿದ್ಯುತ್ ಅಲೆ - ಮಿದುಳು - ನ್ಯೂರಾನ್ ಕೋಶಗಳು - ಫಲಿತಾಂಶ



ಆದಾನ (Input)	ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಸ್ಕರಣೆ (Data Process)	ತುಲನೆ (Compare)	ಫಲಿತಾಂಶ (Result)

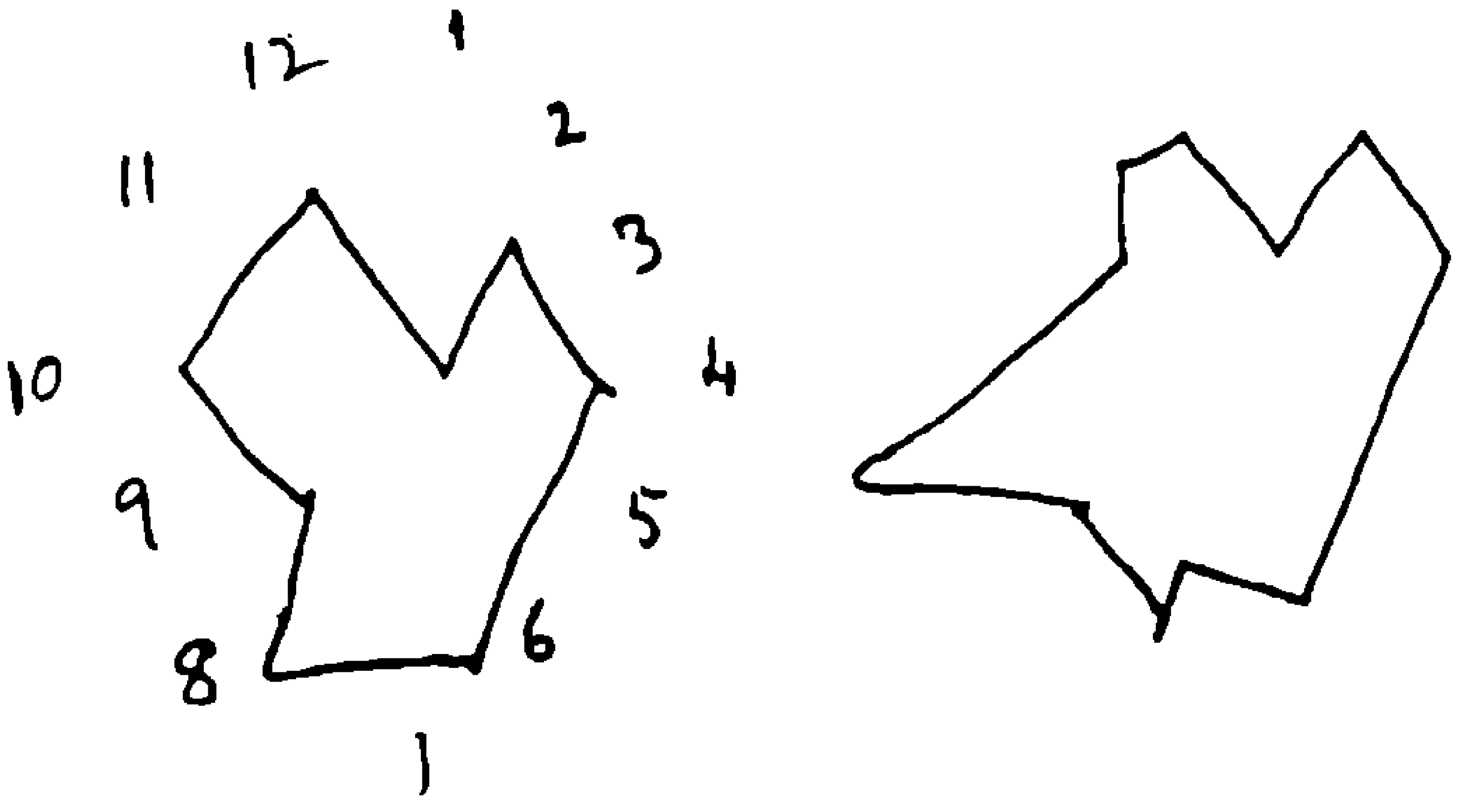
ಸಂವೇದಕಗಳು (Sensors) - ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತಗಳು-ನ್ಯೂರಾನ್ ಜಾಲ-ಫಲಿತಾಂಶ (ತಂತ್ರಾಂಶ)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಸಂವೇದಕಗಳ ಪಾತ್ರ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಾಷ್ಪಶೀಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ಸಂವೇದಕಗಳು ಮೂರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ವಿರೋಧ ತೋರುವ ಸಂವೇದಕಗಳು. ಉದಾ: ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು. ಇದರ ಅಳತೆ ಓಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ.
2. ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ ಅಂದರೆ ಭಿನ್ನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭವವನ್ನು ಶೂನ್ಯ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು. ಇದರ ಸಂವೇದಕಗಳು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು.
3. ಕಂಪನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದರ ಅನುರಣನ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಮೇಲ್ಮೈ ಅನುರಣನ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ತರಂಗ ಆವೃತ್ತಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುವರ್ತನೆ (ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ)ಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಮುಂದಿನ ಹಂತ. ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಮತ್ತು ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಮೊದಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರಬೇಕು. ಈ ತಂತ್ರಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವರು. ಮನುಷ್ಯನ ಮೂಗಿಗೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗೋಚರವಾಗುವುದು ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ. ಮಿದುಳಿಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಆದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ಕುರಿತಂತೆ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯಾನುಕ್ರಮ ಸೂಚಿಸುವ ಕಟ್ಟುಪಾಡಿನ ಪ್ರಕಾರವೇ ನಡೆಯಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಅಡುಗೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಕಲಬೆರಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಶುದ್ಧ ಎಣ್ಣೆ ಕಣಗಳ ರಚನಾ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿನ ತಂತ್ರಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ದಾಖಲಿಸಿರಬೇಕು. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಂವೇದಕಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಸಿಗುವ ಅನುವರ್ತನೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಾಂಶಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತವೆ. ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಮಿದುಳಿನ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ತಂತ್ರಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗಿ ಹೌದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆನ್ನುವುದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಶುದ್ಧಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಲಬೆರಕೆ ಎಣ್ಣೆ ಮಾದರಿಗಳ ಆಲೇಖ ಚಿತ್ರಗಳೂ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ: ಬ್ರೆಸಿಲ್ ಕಾಫಿ ಮತ್ತು ಕೊಲಂಬಿಯ ಕಾಫಿ ವಾಸನೆಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುವುದು. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾದರಿಯ ಕಣಗಳು ಹನ್ನೆರಡು ಸಂವೇದಕಗಳಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಕೇತಗಳು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಆಲೇಖವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಬ್ರೆಸಿಲ್ ಕಾಫಿ ಮತ್ತು ಕೊಲಂಬಿಯ ಕಾಫಿ ಇವೆರಡರ ಆಲೇಖಗಳನ್ನು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯಬಹುದು.



ಹನ್ನೆರಡು ಸಂವೇದಕಗಳ ಒಂದು ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಡೆದಿರುವ ಬ್ರೆಸಿಲ್ ಕಾಫಿ(ಎಡಚಿತ್ರ) ಮತ್ತು ಕೊಲಂಬಿಯ ಕಾಫಿ (ಬಲಚಿತ್ರ) ಇವುಗಳ ಆಲೇಖಗಳು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದು ಕೇವಲ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಷಾನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂವೇದಕಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪಾನಮತ್ತ ವಾಹನ ಚಾಲಕರ ಬಾಯಿಯ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್

ಸಾಧನವು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಾಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿನ ಕಾರ್ಯವ್ಯಾಪ್ತಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮಕ್ಕೆ ಸಂದ ಒಂದು ವರ.

ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯ, ಸಾಬೂನು, ಶಾಂಪೂ, ಅಡುಗೆ ಎಣ್ಣೆ - ಇವುಗಳ ವಾಸನೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮಾನವ ಮೂಗಿನಿಂದ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು (100%) ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮೂಗಿನ ವಾಸನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಂವೇದಕಗಳ ವ್ಯೂಹವಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

1. ಆಹಾರ/ಪೇಯಗಳು: ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಕಾಫಿಬೀಜ ಹುರಿಯುವ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಬೀರ್ ಮತ್ತು ವೈನ್ ತಯಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು, ಹುದುಗಿಸುವ ವಿಧಾನ.
2. ಸೌಂದರ್ಯ ವರ್ಧಕ/ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯ: ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ಸೌಂದರ್ಯ ವರ್ಧಕಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ. ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥನೆ.
3. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ: ಶೋಧಕಗಳ ವಾಸನೆ ಅಳೆಯುವುದು. ದ್ರಾವಕಗಳು, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು, ಔಷಧಗಳ ಗುಣ ನಿಯಂತ್ರಣ.

4. ಪರಿಸರ: ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ವಾಸನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು. ನಿಯಮಿತ ಪರಿಸರದ ಗಾಳಿಯ ಗುಣ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಅನಿಲದ ಸೋರುವಿಕೆ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ವಾಸನೋಪಚಾರದ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಜೈವಿಕ ಸಮರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗಿನ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಒಂದು ಡಬ್ಬ ಅಥವಾ ಲಕೋಟೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಷಮಿಶ್ರಿತ ಪದಾರ್ಥವಿದ್ದರೆ ಅದು ಕೇವಲ ನಾನೊಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು (ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್‌ನ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗ) ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೂಗು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ತಂತ್ರಾಂಶ, ಸಂಸೂಚಕಗಳು ಇರಬೇಕು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು?

1. ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸದ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣಕೊಟ್ಟಾಗ ಈ ರಚನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣ ಹೀರಿದ್ದರಿಂದ.
2. ಸೆಂಟ್ರೊಮಿಯರ್.
3. ಜೀನ್‌ಗಳು; ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳು.
4. ಆನುವಂಶಿಕ ಸೂತ್ರ ಅಥವಾ ಜೀವದ 'ನೀಲಿ ನಕಾಶೆ'.
5. ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಮಿಯಾಸಿಸ್ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಜನನ ಕೋಶವುಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಟಿ 'ಸೆಟ್' ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಜನನ ಕೋಶಗಳು ಒಂದಾಗಿ ಫಲಿತ ಕೋಶವುಂಟಾದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಜೋಡಿ ಸೆಟ್ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
6. ಅಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಾಯಿಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಮರಿ ಕೋಶಗಳು ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಕೋಶದಂತೆಯೇ ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
7. ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀನುಗಳು ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಮೆದುಳಿನ ರಚನೆ, ಹೃದಯ ಬಡಿತದ ಲಯ ಇತ್ಯಾದಿ.
8. 1956ರಲ್ಲಿ; ಅದುವರೆಗೆ 48 ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಜೋಹಿನ್ ಟಿಜೊ ಮತ್ತು ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಲೆವಾನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಸರಿಸಿದ ಸುಧಾರಿತ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು.
9. ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ಪ್ರಜನನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳಂತಹ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣಿ ಸರದಂತೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಮಾರ್ಗನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ, ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ.
10. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧಿಸಿ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀವಿಜಾತಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಯಿತು. ■

ಪ್ರತಿಭಾ ಪರೀಕ್ಷೆ ಕುರಿತು ಪ್ರಕಟಣೆ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುವರ್ಣಾವಕಾಶ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರತಿಭಾ ಪರೀಕ್ಷೆ - 2003

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು:

- ಹತ್ತರಿಂದ ಹದಿನಾರು ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಹರು
- ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕೂಡ ಬಯಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮೀಪದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ/ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಇಲ್ಲವೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಜುಲೈ 2002 ರಿಂದ ಜೂನ್ 2003 ರ ಅವಧಿಯ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾಗುವುದು. ಈ ಅವಧಿಯ 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಚಂದಾದಾರರಾಗಬಯಸುವವರು ರೂ. 40-00 ನ್ನು ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರು, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಇವರಿಗೆ ಎಂ.ಓ. ಮುಖೇನ ಚಂದಾಹಣ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು.
- ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಆಯಾ ನೋಂದಾಯಿತ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುವುದು.
- ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು/ಮಾದರಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು.
- ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ ಆಗಸ್ಟ್ 31, 2002.
- ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರ ನೀಡಲಾಗುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟು ರೂ. 5,400-00 ಮೊತ್ತದ ಜಿಲ್ಲಾ ಮಟ್ಟದ 27 ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟು ರೂ. 5,000-00 ಮೊತ್ತದ ರಾಜ್ಯಮಟ್ಟದ 10 ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬಳಿ ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕರಾವಿಪಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ತಲಾ ರೂ. 25-00 ಮೊತ್ತವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ; ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯವರೇ ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆ ಪೈಕಿ ತಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ರೂ. 20-00 ರಂತೆ ಕರಾವಿಪ ಕಚೇರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಉಳಿದ ಮೊತ್ತ ನಿಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚಗಳಿಗೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸಲು ನೀವು ಅರ್ಹರು. ಪರೀಕ್ಷಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ವೆಚ್ಚದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಪರೀಕ್ಷಾ ಶುಲ್ಕವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡಿ.ಡಿ. ಮುಖೇನ ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರು, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಇವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.
- ಕನಿಷ್ಠ 25 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಮಂಜೂರು ಮಾಡಲಾಗುವುದು.
- ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕೂಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕರಾವಿಪಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ 30-9-2002.
- ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಚಂದಾದಾರರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೋರಿದೆ. ಈ ಚಂದಾದಾರರ ಸೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು.
- ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿ ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

<u>ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ:</u>

ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು 560 012
ದೂರವಾಣಿ:080-3340509, 080-3460363

ಶ್ರೀ ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಸಂಚಾಲಕರು, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರತಿಭಾ
ಪರೀಕ್ಷೆ-2003
ದೂರವಾಣಿ: 0836-887536 (ಮನೆ)
0836-887725 (ಕಚೇರಿ)

ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ : 'ಕಾಲ ವ್ಯಾಕೋಚನ, ನೀಳ ಸಂಕೋಚನ'

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, ಸಾರಸ, 2301, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು 570 017.

ಇಪ್ಪತ್ತಾರು ವಯಸ್ಸಿನ ಯುವಕ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ 1905ನೇ ವರ್ಷ ಮಂಡಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೆದಕಿತು. ಅವು ನಿತ್ಯದ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಅಥವಾ ವ್ಯವಹಾರ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದವುಗಳೇ ಆಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಕುತೂಹಲಕ್ಕೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅಪನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಾದುವು.

ಆಧಾರವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸಾಧುವಾದಂಥವು ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದುಂಟು. ಇಂಥ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೇಲಿನ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರವು ಇಂಥ ಎರಡು ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ವೀಕ್ಷಕರಿಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಗುಂಟ ಸ್ಥಿರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮತ್ತೊಬ್ಬನಿಗೆ ಕಂಡುಬರುವಾಗ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಯಾರು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಹೇಳಲಾರರು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆದ್ಯುಕ್ತಿ. ಆ ಇಬ್ಬರು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿ ಜನರನ್ನು ದಂಗುಬಡಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಚ್ಚರಿಮೂಡಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರಣ-ಪರಿಣಾಮಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೂ ಅಚ್ಚರಿಯಾಗಿ ಕಾಣಬಲ್ಲ, ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿ ಅತೀಂದ್ರಿಯವೆನಿಸಬಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಾಧನೆ. ಇದು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದಿನ ಸುವರ್ಣದಶಕಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲರೂ ತಿಳಿಯಬಹುದಾದ ಅದರ ತತ್ತ್ವ ಕುರಿತು ಈ ಲೇಖನ.

ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಲು ಈಥರ್ ಎಂಬ ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಬೇಡ, ಭೌತಿಕ ದ್ರವ್ಯವೂ, ಶಕ್ತಿಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನ, ಅವನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು, ಎಲ್ಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೂ ಕಾಲದ ಗತಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ – ಹೀಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಹೊರಬಂದ, ರೂಢಿಗತವಾಗಿರದ ವಿಚಾರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಕದಡುವಂತಾಯಿತು.

ಇದೀಗ ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗೆಗಿನ ಭಾವನೆಯೇ - ಕಡೇ ಪಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ - ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಆಳವಾದುದಾರೂ ಸರಳ ಸುಂದರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿರುವ ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಗಣಿತವೇನೂ ಗಹನವಾದುದಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಈಗ ಮನದಟ್ಟಾಗಿದೆ. ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಣಿತದ ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿ ಸಂತೋಷಪಡಲು, ದೇಶ-ಕಾಲದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಹೊಳಹನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದಕ್ಕೆ

ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಒಂದೇ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುವರೆಂಬುದು ಎರಡನೆಯ ಆದ್ಯುಕ್ತಿ.

ಈ ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾದ ವಿಚಾರಗಳಾದರೋ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊಸತಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸಮವೇಗದ ಚಲನೆಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಎಂಬ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಆಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಇಂಥ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಬೆಲೆ ಬಂದಿತ್ತು. 1887ರಲ್ಲಿ ಮೈಕೆಲ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಮೋರ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲವಾಗಿ ಎರಡನೆಯ ಆದ್ಯುಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಾಗಿದ್ದರು.

ಹಾಗಾದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಹೊಸತೇನಿತ್ತು? ಎರಡೂ ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಎದುರು ಬದುರಾಗಿಸಿ ಆತ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದೇ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಹೊಸತನ! ಒಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸಮವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಇಬ್ಬರೂ ಪ್ರತ್ಯಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸಮನಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದಾದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದಾರಿ ಅವರಿಬ್ಬರಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಬೇಕು.

ಇದರಿಂದಾಗಿ 'ಕಾಲ'ದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಉದ್ದ ಅಥವಾ 'ನೀಳ'ದ ಕಲ್ಪನೆಯೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ

ಚಲಿಸುವ ಬಂಡಿಯೊಳಗೊಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ಬಂಡಿಯ ಹೊರಗೆ ಹಳಿಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕ ತಮ್ಮ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಂದ ಕಾಲಗಣನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 1-i ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 1-ii). ಬಂಡಿಯ ಸೂರಿನಲ್ಲಿ ದೀಪವಿದೆ. ದೀಪದ ನೇರ ಕೆಳಗೆ ಬಂಡಿಯ ತಳ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯಿದೆ. ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ನೇರ ಕೆಳಗಿರುವ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ, ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ದೀಪವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಸರಳರೇಖೆಯ ಗುಂಟ v ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಂಡಿ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ.

ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬೆಳಕು ನೇರ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತು ನೇರ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ದೀಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿವರೆಗಿನ ನೇರ ದೂರ 'h' ಎಂದಾದರೆ ಅವನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ 2h ಆಗುತ್ತದೆ. ದೀಪವನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ಕ್ಷಣದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ಸೇರುವ ತನಕದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಅವನು t_0 ಎಂದು ಅಳೆಯಲಿ. ಆಗ ಒಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ

$$\text{ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ} = \frac{\text{ದೂರ}}{\text{ಕಾಲ}} = \frac{2h}{t_0} = c$$

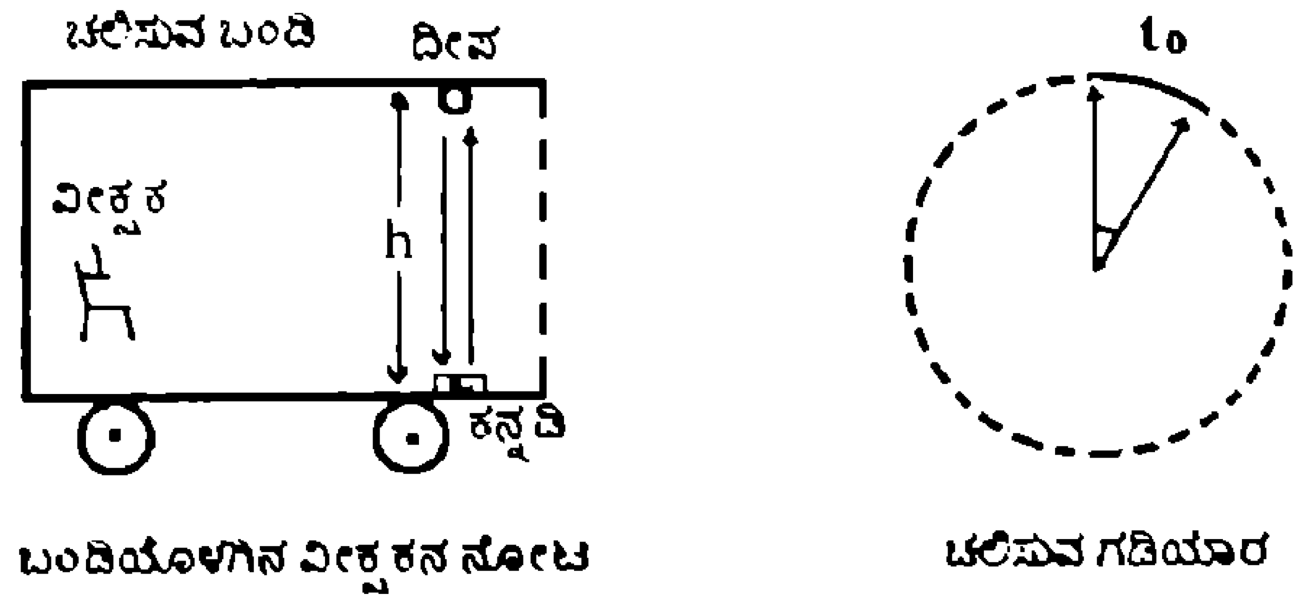
ಬೆಳಕು ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಡುವ, ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ದೀಪವನ್ನು ಮತ್ತೆ ತಲುಪುವ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಂಡಿ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1-ii). ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕ, ದೀಪ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿ ಎಲ್ಲವೂ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಅವನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಅವನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಓರೆಯಾಗಿ ಅಧಿಕ ದೂರವನ್ನು ($l + l = 2l$) ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇಡೀ ಘಟನೆಗೆ ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಅವನು ತನ್ನ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ t ಎಂದು ಅಳೆಯುತ್ತಾನೆ. ಆಗ ಅವನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವಂತೆ

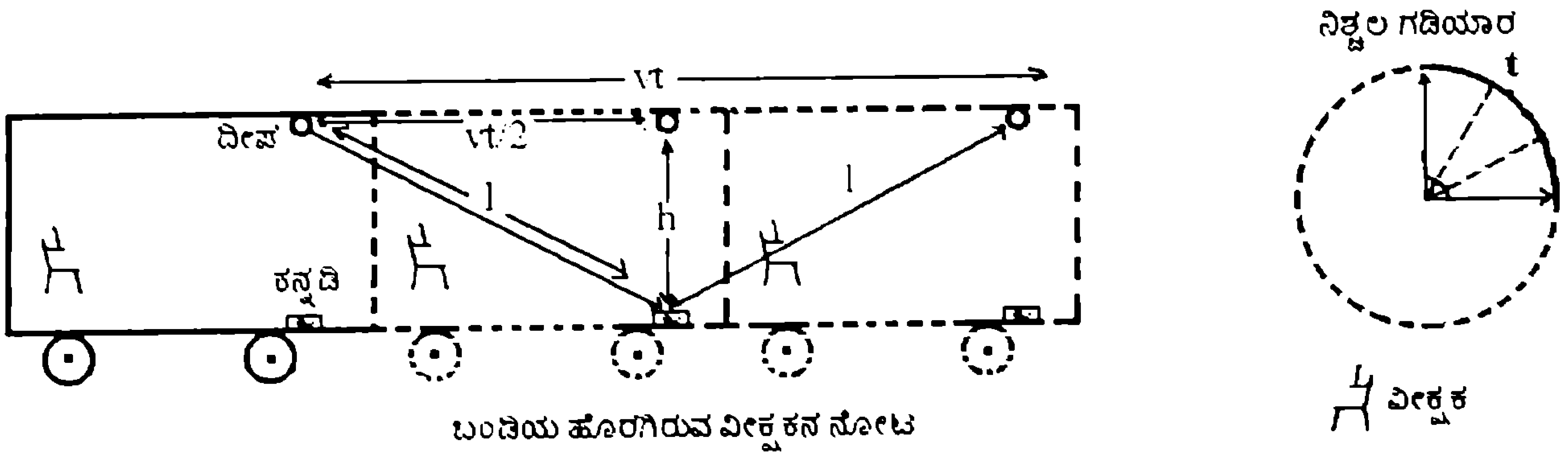
$$\text{ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ} = \frac{\text{ದೂರ}}{\text{ಕಾಲ}} = \frac{2l}{t} = c$$

ವೀಕ್ಷಕರಿಬ್ಬರೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಆದ್ಯುಕ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ? ಆದ್ದರಿಂದ

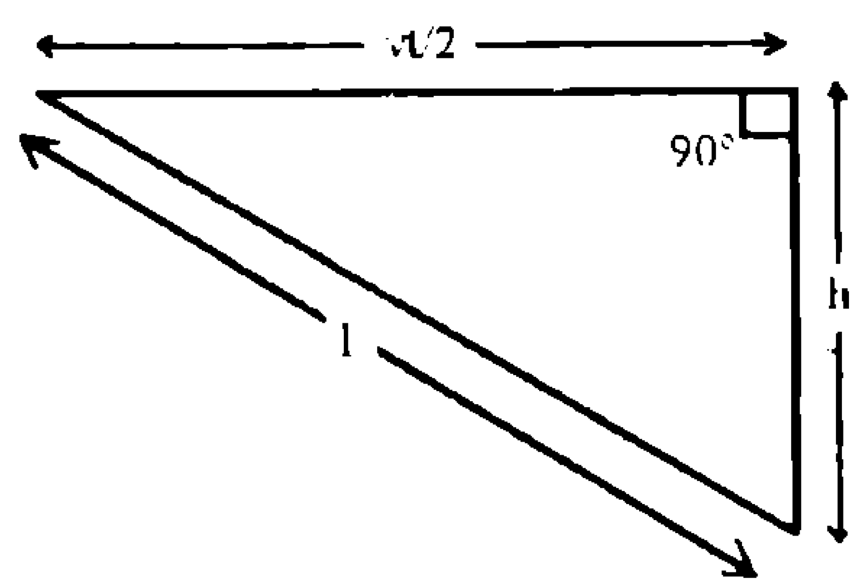
$$\frac{2h}{t_0} = \frac{2l}{t} = c$$



ಚಿತ್ರ 1-i : ದೀಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೀಪಕ್ಕೂ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಸಾಗುವ ದೂರ 2h ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿ t_0 ಎಂದೂ ಚಲಿಸುವ ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕ ಅಳೆಯುತ್ತಾನೆ.



ಚಿತ್ರ 1-ii : ದೀಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೀಪಕ್ಕೂ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಸಾಗುವ ದೂರ 2l ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿ t ಎಂದೂ ಬಂಡಿಯ ಹೊರಗಡೆ ನಿಂತಿರುವ ವೀಕ್ಷಕ ಅಳೆಯುತ್ತಾನೆ.



ಚಿತ್ರ 1-iii : ಬಂಡಿಯ ವೇಗ v ಆದರೆ ಸಮಕೋನ ತ್ರಿಕೋನದ ಬಾಹುಗಳು $\frac{vt}{2}$, l ಮತ್ತು h ಆಗಿವೆ.

$$\frac{2h}{t_o} = \frac{2l}{t} = c$$

ಅರ್ಥಾತ್ $h = \frac{ct_o}{2}$ ಹಾಗೂ $l = \frac{ct}{2}$

ಚಿತ್ರ 1-iiiರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ

$$l^2 - \left(\frac{vt}{2}\right)^2 = h^2$$

l ಮತ್ತು hಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

$$\left(\frac{ct}{2}\right)^2 - \left(\frac{vt}{2}\right)^2 = \left(\frac{ct_o}{2}\right)^2$$

$$c^2t^2 - v^2t^2 = c^2t_o^2$$

$$t^2 (c^2 - v^2) = c^2t_o^2$$

$$t^2 = \frac{c^2t_o^2}{(c^2 - v^2)} = \frac{t_o^2}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

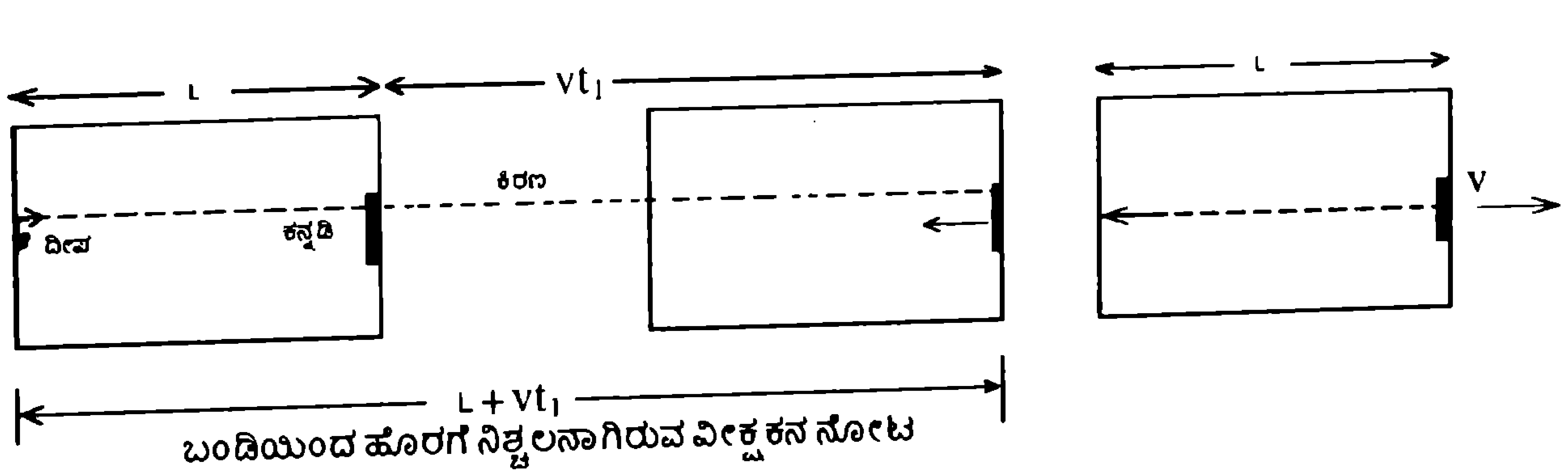
$$\therefore\ t = \frac{t_o}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ಛೇದವು 1ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ $t > t_o$. tಯ ಬೆಲೆ t_o ಬೆಲೆಗಿಂತ ಅಧಿಕ. ಹಳಿಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ವೀಕ್ಷಕನ ಗಡಿಯಾರವು, ಚಲಿಸುವ ಬಂಡಿಯೊಳಗೆ ಇರುವ ಗಡಿಯಾರ ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಅವಧಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅರ್ಥಾತ್ ಚಲಿಸುವ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಲದ ಗತಿ ನಿಧಾನವಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲ ವೀಕ್ಷಕನ ಕಾಲವೇ ಹಿಗ್ಗಿದಂತೆ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ!

ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ನೀಳ

ದೀಪ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿಗಳು ಬಂಡಿಯ ಎರಡು ಅಭಿಮುಖ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದೂ ಅವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಯ ಗುಂಟ ಬಂಡಿಯು v ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ. ಬಂಡಿಯ ಹೊರಗೆ ನಿಂತಿರುವ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ದೀಪ-ಕನ್ನಡಿ ದೂರ L, ದೀಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿ ತಲುಪಲು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿ t_1, ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೀಪವನ್ನು ತಲಪಲು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅವಧಿ t_2. ಕನ್ನಡಿಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಬಂಡಿಯ ಚಲನಾದಿಶೆಯಲ್ಲೂ ದೀಪದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲೂ ಬೆಳಕು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 2-iರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಬೆಳಕು t_1 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ದೂರ ct_1 = ದೀಪ. ಕನ್ನಡಿ ದೂರ + ಕನ್ನಡಿ t_1 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = $L + vt_1$



ಚಿತ್ರ 2-i : ಹೊರಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ವೀಕ್ಷಕ ಕಾಣುವಂತೆ ಬಲಬದಿಗೆ v ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ L ಉದ್ದದ ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತಲಪಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿ t_1 ಹಾಗೂ ಕಿರಣ ಸಾಗುವ ದೂರ $L + vt_1$

$\therefore L = ct_1 - vt_1 = t_1 (c - 20v)$

$$\therefore t_1 = \frac{L}{c-v} \qquad (1)$$

ಬೆಳಕು t_2 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ದೂರ ct_2 = (ದೀಪ - ಕನ್ನಡಿದೂರ) – (t_2 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡಿ ಚಲಿಸುವ ದೂರ)

ಅಂದರೆ $ct_2 = L - vt_2$;

$$ct_2 = L - vt_2$$

$$\therefore L = ct_2 + vt_2$$

$$= t_2 (c + v)$$

$$\therefore t_2 = \frac{L}{c+v} \qquad (2)$$

ಒಟ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿ,

$$t = t_1 + t_2$$

$$= \frac{L}{(c-v)} + \frac{L}{(c+v)}$$

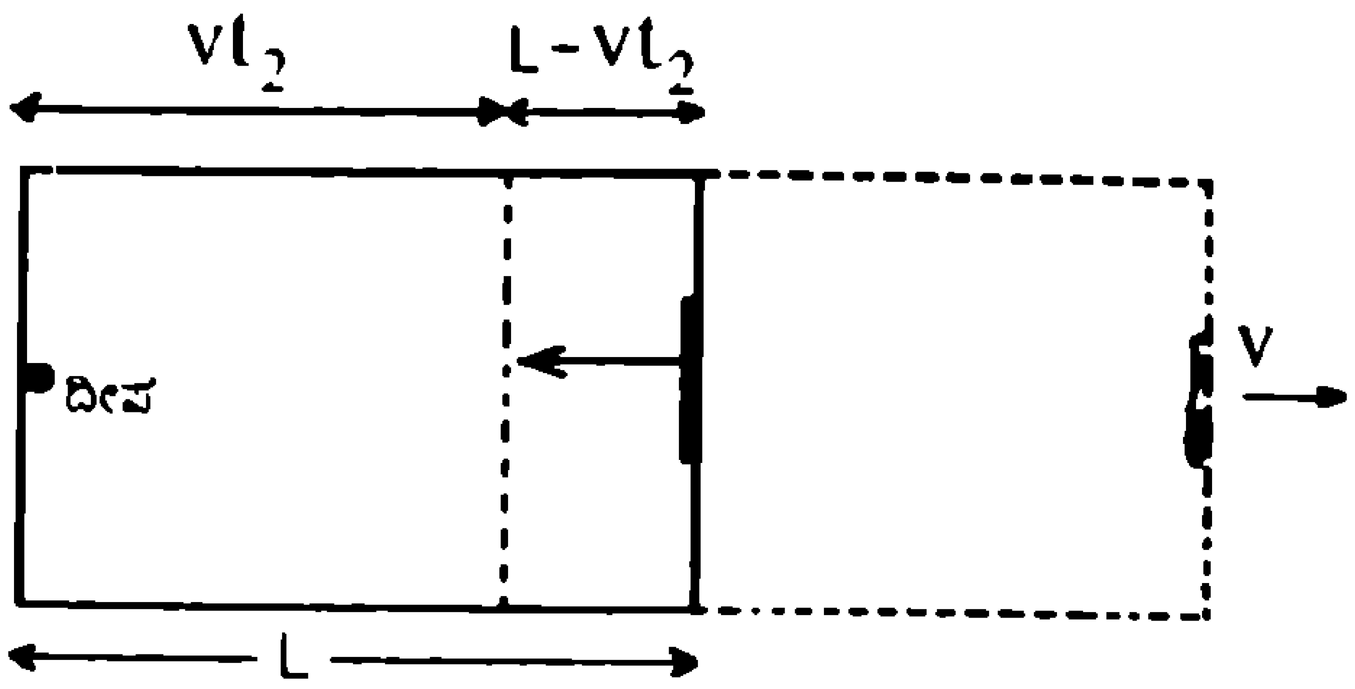
$$= \frac{2Lc}{(c-v)\ (c+v)}$$

$$= \frac{2Lc}{c^2 - v^2} = \frac{2L}{c} \frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}$$

ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕ, ದೀಪ-ಕನ್ನಡಿ ದೂರವನ್ನು L_0 ಎಂದೂ ದೀಪ-ಕನ್ನಡಿ-ದೀಪ ದಾರಿಯ ಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು t_0 ಎಂದೂ ಅಳೆದರೆ $t_0 = \frac{2L_0}{c}$. ಕಾಲ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನು ಗಣಿಸಿದರೆ

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \qquad (3)$$

t ಮತ್ತು t_0 ಬೆಲೆಗಳನ್ನು 3ನೇ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

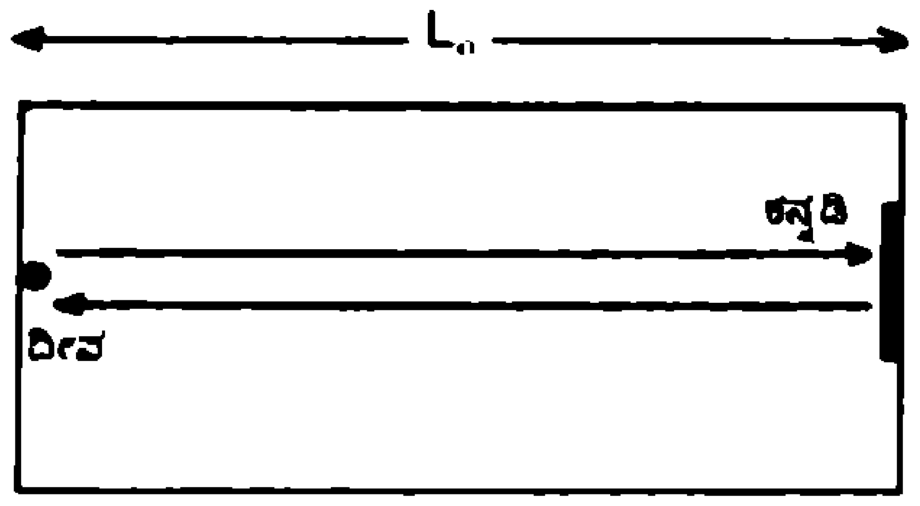


ಚಿತ್ರ 2-ii : ಅದೇ ವೀಕ್ಷಕ ಕಾಣುವಂತೆ ಮರಳುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೀಪದೆಡೆ ತಲುಪಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿ t_2 ಹಾಗೂ ಕಿರಣ ಸಾಗುವ ದೂರ $L - vt_2$.

$$\frac{2L}{c} \frac{1}{(1 - v^2/c^2)} = \frac{2L_0}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$L = L_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

ಅಂದರೆ ದೀಪ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯದ ದೂರವು ಬಂಡಿಯ ಒಳಗಿರುವ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿರುವ ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿಲ್ಲ. ಒಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅದು L_0. ಹೊರಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅದು L_0ಗಿಂತ L ಕಡಿಮೆ. ದೀಪ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಒಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಹೊರಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರ (ದೂರ ಅಥವಾ ನೀಳ) ಸಂಕೋಚಿಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ವೀಕ್ಷಕರ ಅಳತೆಗಳು ಅವರವರ ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಅವರವರ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯೇ ಆಗಿವೆ. ಬಂಡಿಯ ವೇಗ (v) ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಹೊರ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ದೀಪ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಇದಾವುದರ ಅರಿವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ! ಅಂದರೆ ಕಾಲಾವಧಿ ಮತ್ತು ದೂರಗಳ ಅಳತೆ ಎಲ ವೀಕ ಕರಿಗೂ ಒಂದೇ ತರಹ



ಬಂಡಿಯೊಳಗಿನ ವೀಕ್ಷಕನ ನೋಟ

ಚಿತ್ರ 2-iii : ಬಂಡಿಯೊಳಗೆ ಕುಳಿತ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಬೆಳಕು ಸಾಗುವ ಒಟ್ಟು ದೂರ (ದೀಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೀಪಕ್ಕೆ) $2L_0$ ಹಾಗೂ ಹೀಗೆ ಸಾಗಲು ತಗಲುವ ಒಟ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿ t_0

ಎಂಬ ರೂಢಿಗತ ಕಲ್ಪನೆಗೂ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಯಾನ್ ಆಭಾಸ

ಪಯಾನ್ ಎಂಬುದೊಂದು ಬಹಳ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ಮೂಲಕಣ. ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಅಥವಾ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ 26 ನಾನೊ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಲ ಪಯಾನು ಇತರ ಕಣಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಾನೊ ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಂದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿನ ನೂರು ಕೋಟಿ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಪಯಾನಿನ ಅಲ್ಪಾಯುಷ್ಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು!

ಒಮ್ಮೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಯಾನ್ ತಾನು ಹುಟ್ಟಿ ನಶಿಸುವ ಮೊದಲು 17.4 ಮೀಟರ್ ದೂರ ಸಾಗಿತು. ಅದರ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2.7 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಇತ್ತು. ಅಂದರೆ ಅದು ನಶಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅವಧಿ ಸುಮಾರು 64 ನಾನೊ ಸೆಕೆಂಡ್. (ದೂರವನ್ನು ವೇಗದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಈ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು). ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಪಯಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಎರಡೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಪಯಾನ್ ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಿತು?

ಈ ಆಭಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪಯಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಲದ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನೂ ಮೊರೆಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ-ವಾಗಿ ಪಯಾನು ಚಲಿಸಿದುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಅದರ ಆಯುಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಿತು. ಚಲಿಸುವ ಪಯಾನಿನಲ್ಲೇ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರವಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ (ಅರ್ಥಾತ್ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಪಯಾನು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ) ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಆಯುಸ್ಸು 26 ನಾನೊ ಸೆಕೆಂಡುಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಪ್ರಕಾರ ಅದರ ಆಯುಸ್ಸು 64 ನಾನೊ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾದುವು!

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು ನೀಳಗಳು ಬದಲಾಗುವುದೇಕೆ? ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿವರಣೆ ಮುಗಿಸಿದ ಮೇಲೂ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅನೇಕರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆಗ 'ಕಾಲದ ಗುಣವೇ ಹಾಗೆ, ನೀಳದ ಗುಣವೇ ಹಾಗೆ' ಎನ್ನದೆ ವಿಧಿಯಿಲ್ಲ! ■

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು:

100 ಗಿ 125 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಳತೆ ✶ ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆಯ ಲ್ಯಾಮಿನೇಟೆಡ್ ನೈಲಾನ್ ಮೇಲೆ ಬಹುವರ್ಣ ಮುದ್ರಣ

ಕನ್ನಡ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಎರಡೂ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳು:

22" X 28" ಅಳತೆ, ಬಹುವರ್ಣ ಮುದ್ರಣ ✶ ಕನ್ನಡ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಎರಡೂ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ

ಓ. ಹೆಚ್. ಪಿ. ವರ್ಣಪಾರದರ್ಶಕಗಳು (Transparencies)

ಮಾನವ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯದಮೇಲೆ 34 ವರ್ಣಪಾರದರ್ಶಕಗಳು ✶ ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯದಮೇಲೆ 12 ವರ್ಣಪಾರದರ್ಶಕಗಳು

ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆಯ ಓ. ಹೆಚ್. ಪಿ. ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹುವರ್ಣ ಮುದ್ರಣ

ಕನ್ನಡ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಎರಡೂ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ

ಪೇಪರ್ ಲ್ಯಾಮಿನೇಟೆಡ್ ಮ್ಯಾಪ್‌ಗಳು

ಭೂಗೋಳ, ಚರಿತ್ರೆ, ಗಣಿತ, ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ನಾಗರೀಕತೆ, ನೀತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪೇಪರ್ ಲ್ಯಾಮಿನೇಟೆಡ್ ಮ್ಯಾಪ್‌ಗಳು

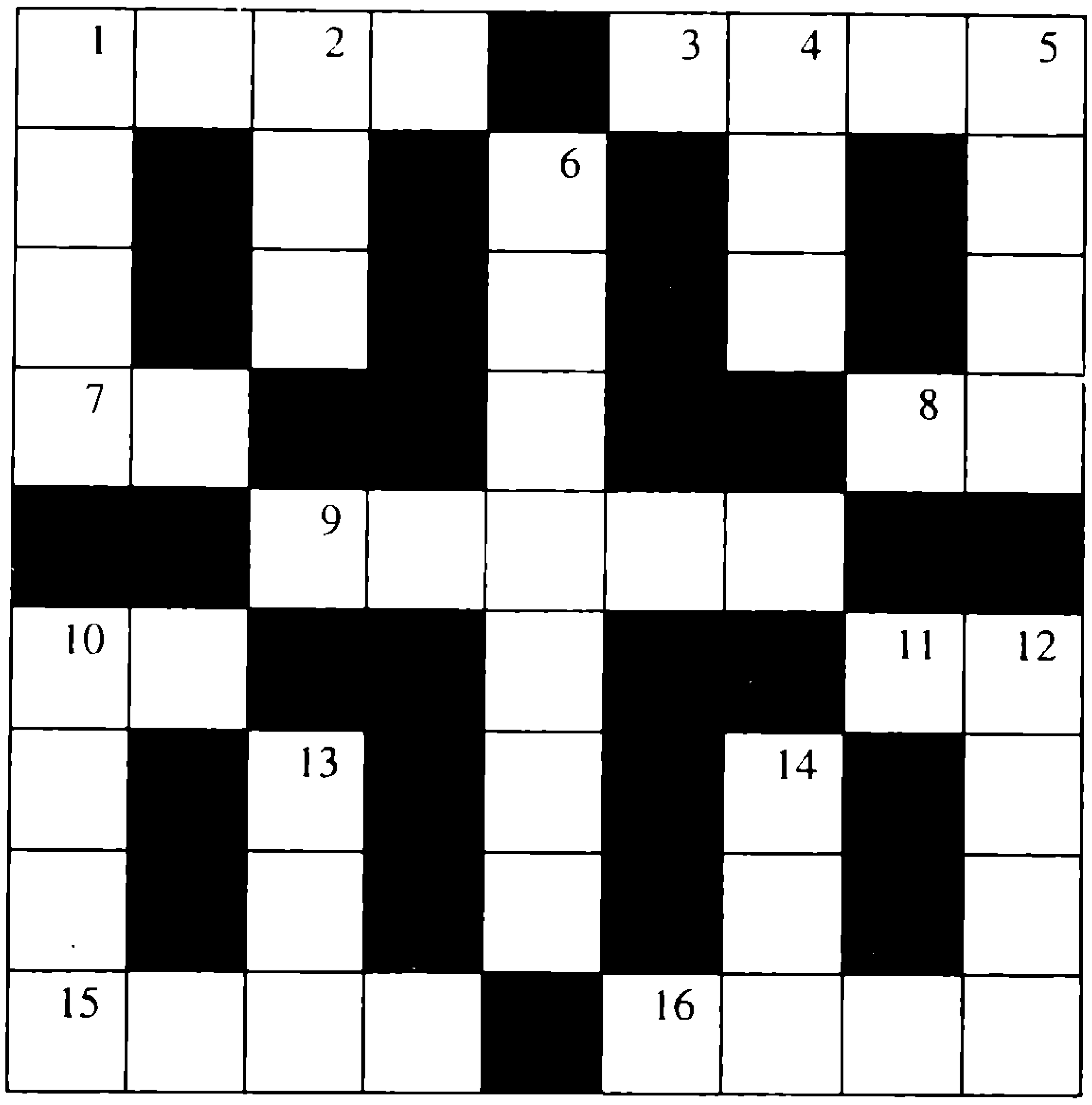
ವಿವರವಾದ ಸೂಚಿ ಹಾಗೂ ದರಪಟ್ಟಿಗಾಗಿ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ

SCREEN Craft™ No.1, 2nd Cross, Kilari Road, BANGALORE-560 053 ✆ 220 2671

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ-282

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

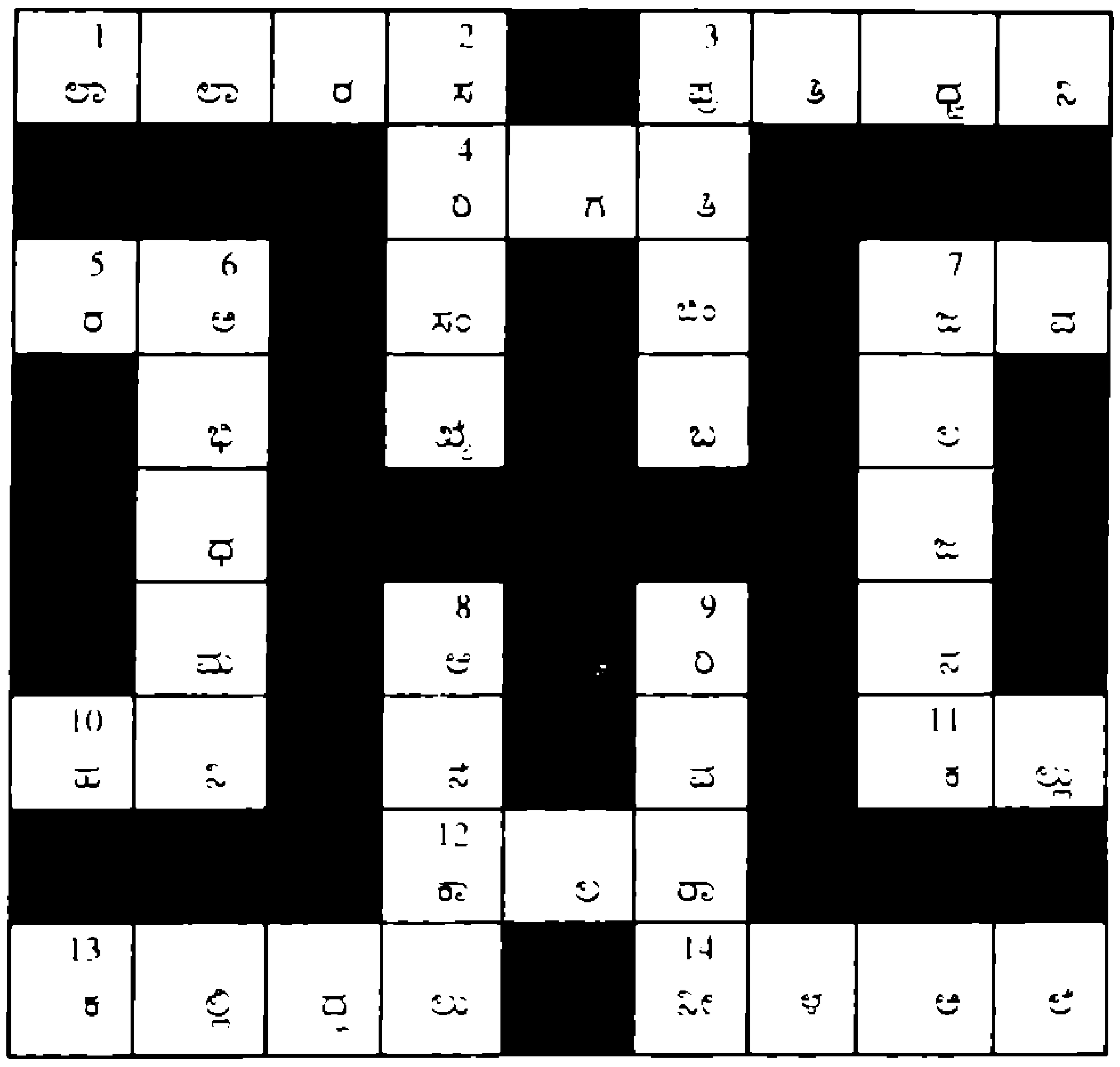
1. ಸಂದೇಹವೆನ್ನುವ ಅರ್ಥದ ಈ ಪದದ ಮೂಲಾರ್ಥ ಊಹೆ. (4)
3. ಕೂಡುವ ಪರಿಕರ್ಮ. (4)
7. ಪರದಾಡುವ ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲೂ ಇದೆ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ). (2)
8. ಒಂದು ಲೋಹ. (2)
9. ನಿಂತ ಆವಿಷ್ಟ ಕಣ. (2)
10. ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿ. (2)
11. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಸ್ಫೋಟ ಹೊಸದು. (2)
15. ಹೊಸದಾಗಿರುವ ಆಕಾಶ ಕಾಯ. (4)
16. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಇವಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಇದ್ದ ಹೆಸರು. **(4)**



ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಬೆಂಕಿಯ ಕಲ್ಲೇ ಇದು! (4)
2. ವಿವಿಧ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೀಸುಗಾಳಿ. (3)
4. ಬಿಂಬ ಮೂಡಿಸುವ ಸಾಧನ. (3)
5. ಮಾನವ ದೇಹದ ಸಂದೇಶ ವಾಹಕದ ಎಳೆ. (4)
6. ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವ ಕರೆಂಟ್. (5)
10. ಅಳೆಯಲು ಬೇಕು ಒಂದೇ ಒಂದು ಮರ್ಯಾದೆ. (4)
12. ಬೇಸಾಯದ ಸಂಸ್ಕೃತ ರೂಪ. (4)
13. ದುಡ್ಡಿನ ತುದಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ. (3)
14. ನಮ್ಮ ಸಂಸರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿ. (3)

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪದಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

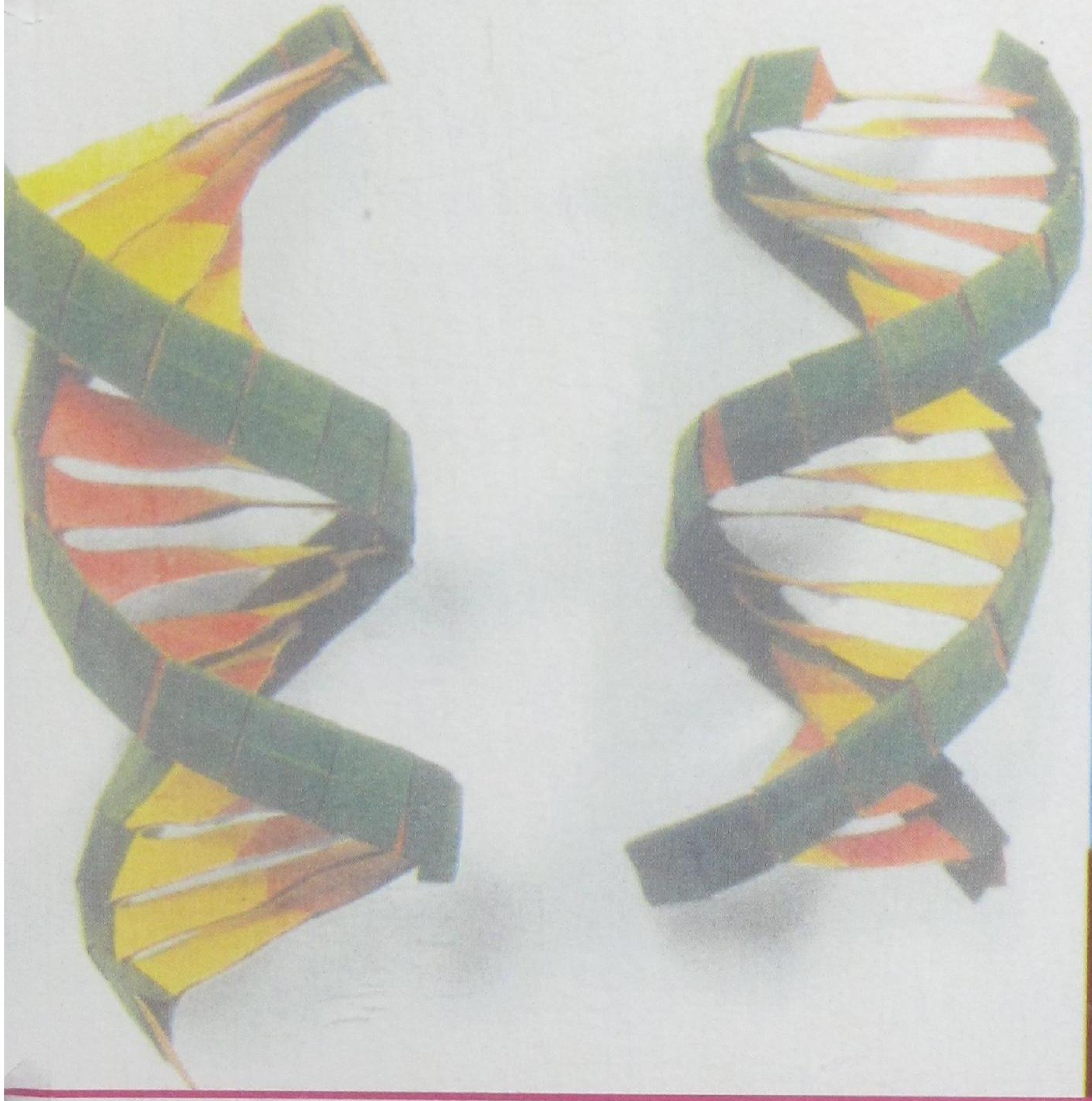


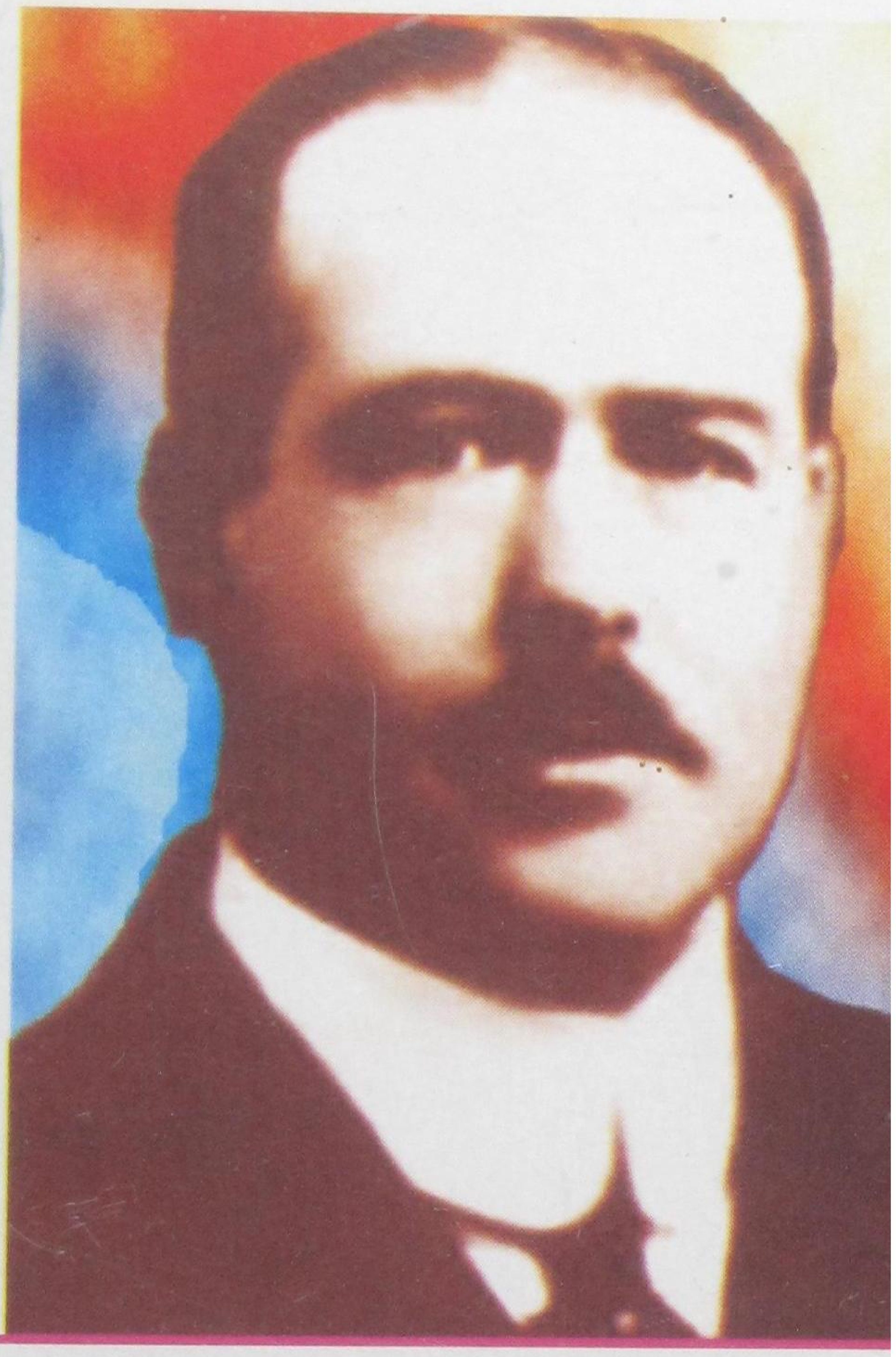
Edited by Prof.M.R.Nagaraju and Published by Dr.H.S.Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore 560 012.

Printed at M/s. Kanchanshree Process, Bangalore - 560 079.

ವಾಲ್ಟರ್ ಸಟನ್

(1877 - 1916)





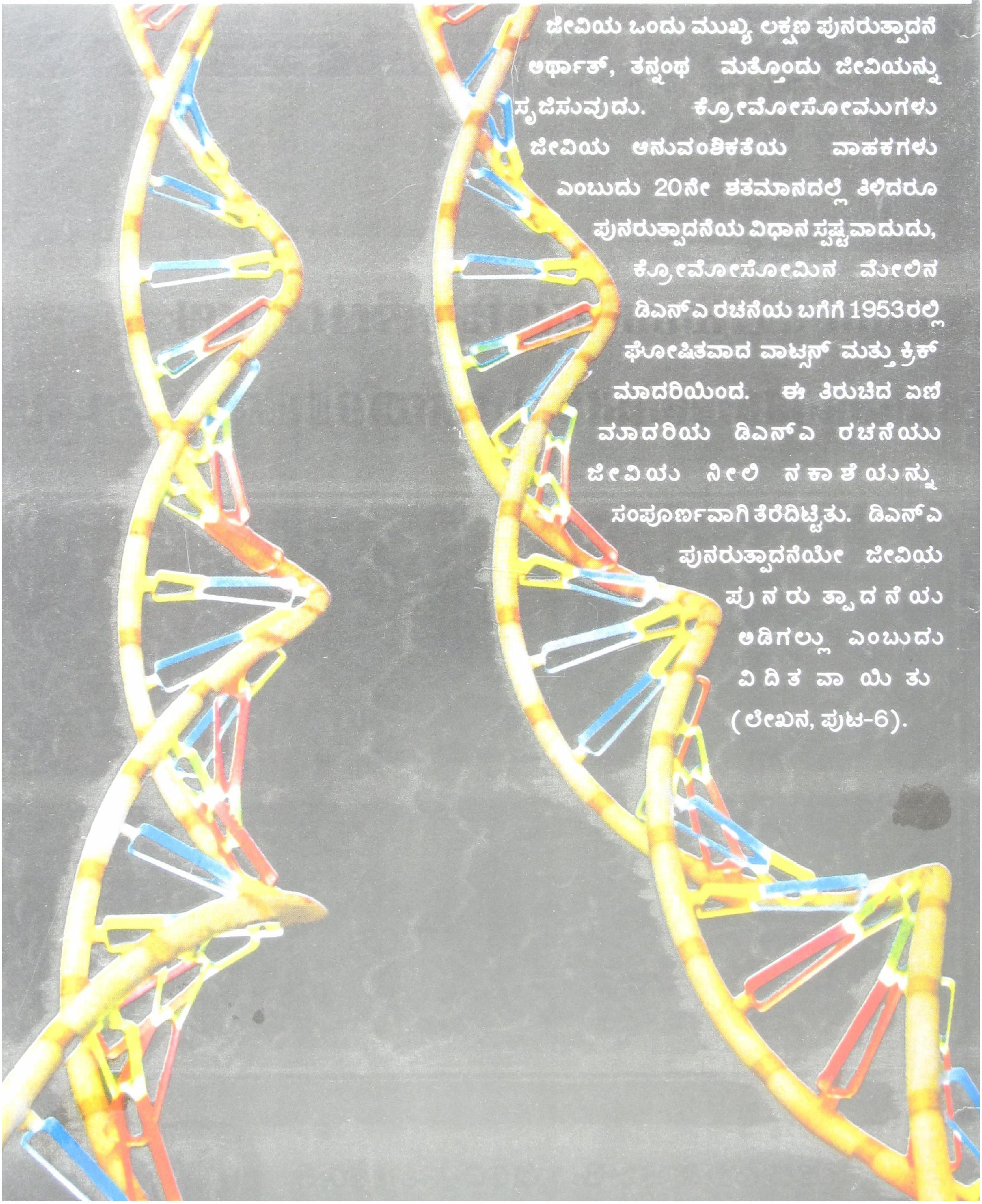
ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಆನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಆಧಾರ. ಪ್ರಜನ ಜೀವಕೋಶದ ಮಿಯಾಸಿಸ್ ವಿಭಜನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮಾತ್ರ ಲಿಂಗಕೋಶಕ್ಕೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೆಂಡೆಲನ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತದೆ - ಹೀಗೆಂದು 1902 ರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 25ರ ಹರಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಾಲ್ಟರ್ ಸ್ಟಾನ್‌ಬರೊ ಸಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಸಟನ್ ಆಮೆರಿಕದ ಕಾನ್ಸಸ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ, ಕಾನ್ಸಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪದವಿಗಳಿಸಿ, ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದ.

20ನೇ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 'ಆನುವಂಶಿಕತೆ' ಅಂದಿನ ಬಿಸಿಬಿಸಿ ಸುದ್ದಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಸಟನ್‌ನಂತೆಯೇ ಜರ್ಮನಿಯ ಬಾಂಬರ್ಗ್‌ನ ಥಯೊಡೊರ್ ಬವೇರಿಯೂ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅದೇ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದ್ದ. ಇಬ್ಬರೂ ಹೀಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿ ಮೆಂಡಲನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಟ್ಟರು. ಸಟನ್ ಮಿಡಿತೆಯ ಪ್ರಜನನ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೂ ಬೊವೇರಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹುಳುವಿನ ಪ್ರಜನನ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರು. 1903ರಲ್ಲಿ 'ಆನುವಂಶಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು' ಎಂಬ ಸಟನ್‌ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನವು ಆನುವಂಶಿಕತೆಯ ಜೈವಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಅಂದಿಗೆ ಮಹತ್ವವೆನಿಸಿದ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು.

ಇದಾದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟ ಸಟನ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರಿ, ಸರ್ಜನ್ ಆದ. ಮೊದಲನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಗಾಯಾಳುಗಳ ಸೇವೆಗೈದು ಕೀರ್ತಿ ಪಡೆದ. ಕೇವಲ 39ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನನಾದ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
RNI No. 29874/78
Regd. No. CPMG/KA/BGW-231/2002
Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-41



ಜೀವಿಯ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಅರ್ಥಾತ್, ತನ್ನಂಥ ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಯನ್ನು ಸೃಜಿಸುವುದು. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಜೀವಿಯ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯ ವಾಹಕಗಳು ಎಂಬುದು 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದರೂ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಧಾನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದುದು, ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಮೇಲಿನ ಡಿಎನ್ಎ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ 1953ರಲ್ಲಿ ಘೋಷಿತವಾದ ವಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ ಮಾದರಿಯಿಂದ. ಈ ತಿರುಚಿದ ಏಣಿ ಮಾದರಿಯ ಡಿಎನ್ಎ ರಚನೆಯು ಜೀವಿಯ ನೀಲಿ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿತು. ಡಿಎನ್ಎ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯೇ ಜೀವಿಯ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಅಡಿಗಲ್ಲು ಎಂಬುದು ವಿದಿತವಾಯಿತು (ಲೇಖನ, ಪುಟ-6).