AGian INSIGHTS

A MATHEMATICS & SCIENCE E-MAGAZINE

SEPTEMBER 2026

Exploring Ideas. Inspiring Futures.

Editor In Chief : Dr. Kaushal H. Yadav
Editor : Dr.Snehlata A. Pandya
Cover Designed By : Mayur Bharwad(2025-27)
Compiled By : Mehul Gamit(2025-27)

This e-magazine is a reflection of prospective teacher's collective enthusiasm for teaching and learning. As, they believe that Mathematics and Science are not merely academic subjects but powerful tools for understanding the world and nurturing informed, responsible citizens. Mathematics develops logical thinking, analytical reasoning, creativity, and problem-solving skills, while Science cultivates curiosity, observation, inquiry, and evidence-based decision-making. Together, they empower learners to explore, question, discover, and innovate. It brings together ideas, innovations, activities, reflections, and creative expressions that celebrate the beauty of numbers, the wonders of scientific exploration, and the transformative role of education. We hope these contributions inspire educators and learners alike to embrace curiosity, think critically, and continue the lifelong journey of discovery.

"Every equation solved, every experiment explored, and every question asked is a step towards building a brighter and more enlightened future."

Disclaimer: ***The views, ideas, opinions, and creative expressions presented in this e-magazine are those of the individual contributors and do not necessarily reflect the official views or policies of the institution, or the faculty.***

From Editors desk:

It is with immense joy and pride that we present this inaugural edition of our e-magazine. I consider this effort as the reflection of passion by prospective Maths-Science teachers. In the journey of a prospective teacher, learning extends far beyond textbooks. Learning beyond boundaries begin when we create, collaborate, and innovate. This digital space serves as a brilliant testament to that exact spirit, transforming abstract concepts into engaging, real-world ideas.

I extend my deepest appreciation to every student-teacher who contributed their insightful articles, creative lesson concepts, and artistic designs. Your dedication shines on every page of the magazine. A special thank you is also due to our faculty mentor Dr. Snehlata Pandya, whose steady guidance gave wings to my vision.

An e-magazine like this is incredibly important today, it bridges the gap between theory and actual classroom practice. By designing this platform, we aren't just practicing how to teach but we are actively learning how to inspire curiosity and foster critical thinking in the next generation. May this issue spark fresh ideas, ignite your teaching spirit, and serve as a stepping stone for many more collaborative milestones to come. Happy reading!

Regards,

Dr. Kaushal Yadav (Principal (Off.)

A G Teachers College, Ahmedabad

INDEX

1. પ્રકૃતિના જીવંત દીવા અને અદભુત રંગોનું રહસ્ય .... રવિના વસાવા
2. માનવ મગજ: શરીરનું રહસ્યમય કંટ્રોલ રૂમ............................... માઝ ઘાંચી
3. પાઇ (π) નો સંક્ષિપ્ત ઇતિહાસ.. મેહુલ ગામીત
4. સાયકલથી સૂર્ય-ચંદ્ર સુધી: ઈસરોની અદભુત ઐતિહાસિક સફર અને ભારતની સ્પેસ ક્રાંતિ... ચિરાગ મકવાણા
5. FOREST: OUR LIFE LINE.. AVANI NANDHA
6. સૂર્યના કેન્દ્રથી પૃથ્વી સુધી પ્રકાશની અદ્ભુત સફર....................... શિખા ઓઝા

1. પ્રકૃતિના જીવંત દીવા અને અદભુત રંગોનું રહસ્ય

લેખક: રવિના વસાવા

➢ વિજ્ઞાન અને જાદુનો સંગમ:

પ્રકૃતિએ આપણને માત્ર વૃક્ષો, નદીઓ અને પર્વતો જ નથી ભેટમાં આપ્યા, પરંતુ એવા અદભુત જીવજંતુઓ પણ આપ્યા છે, જે પોતાની અનોખી વિશેષતાઓને કારણે આ દુનિયાને કોઈ કલાકારના સુંદર ચિત્ર કે કેનવાસ જેવી સુંદર અને આકર્ષક બનાવે છે. જ્યારે આપણે જંગલો કે ખુલ્લા આકાશ નીચે નજર કરીએ છીએ, ત્યારે કેટલાક જીવો પોતાના કુદરતી પ્રકાશ અને અદભુત રંગોથી આપણને મંત્રમુગ્ધ કરી દે છે.

1. પ્રકૃતિનો લાઈટ બલ્બ: અગિયા (ફાયરફ્લાય)નું અદભુત વિજ્ઞાન:

ચોમાસાની કે ઉનાળાની સુસવાટા મારતી રાત્રિએ ગામડાના ખેતરો, બગીચાઓ કે જંગલોમાં જ્યારે અચાનક હજારો ટિમટિમતા દીવાઓ નજરે પડે, ત્યારે મન મોહાઈ જાય છે. આ કોઈ પરીકથાના દ્રશ્યો નથી, પરંતુ પ્રકૃતિની ગોદમાં રચાતો એક જીવંત ચમત્કાર છે, જેને આપણે 'અગિયા' અથવા 'કમુ' (ફાયરફ્લાય) તરીકે ઓળખીએ છીએ. આ નાનકડું કીટક રાત્રે અંધારામાં જે રીતે પ્રકાશ ફેંકે છે, તે માત્ર સુંદર જ નથી પરંતુ વિજ્ઞાનનો એક અદભુત નમૂનો છે.

વિજ્ઞાન એ માત્ર પુસ્તકોનું બંધિયાર જ્ઞાન નથી, પણ આપણી આસપાસ બનતી દરેક રોચક ઘટના પાછળના રહસ્યો ઉકેલવાની ચાવી છે. જ્યારે આપણે અગિયાના ચમકવા પાછળના વૈજ્ઞાનિક કારણો શોધીએ છીએ, ત્યારે કુદરતની રચના જોઈને દાયકાઓથી આશ્ચર્ય થાય છે.

અગિયાના પેટના ભાગમાં 'લ્યુસિફેરિન' (Luciferin) નામનું ખાસ રસાયણ હોય છે. જ્યારે આ રસાયણ 'લ્યુસિફેરેઝ' (Luciferase) એન્ઝાઇમ, ઓક્સિજન અને એટીપી (ATP) સાથે ભળે છે, ત્યારે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દ્વારા પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. વિજ્ઞાનની ભાષામાં આ કુદરતી ચમકવાની ઘટનાને 'બાયોલ્યુમિનિસેન્સ' (Bioluminescence) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાની સૌથી મોટી ખાસિયત એ છે કે તેમાંથી જરાય ગરમી પેદા થતી નથી, જેને વિજ્ઞાનની ભાષામાં 'કોલ્ડ લાઈટ' (Cold Light) કહેવામાં આવે છે.

આ સુંદર જીવન અને જીવનચક્ર પણ એટલું જ રસપ્રદ છે. અગિયા સામાન્ય રીતે ઉનાળાની ઋતુથી લઈને ચોમાસાની શરૂઆત સુધી (એપ્રિલથી ઓગસ્ટ દરમિયાન) વધુ સક્રિય જોવા મળે છે. માદા અગિયા ભેજવાળી જમીન કે ઘાસમાં ઈંડા મૂકે છે, જેમાંથી ઇયળ (Larva) બને છે. આ ઇયળ જમીન પર રહીને નાની જીવાતોનો શિકાર કરે છે અને ત્યારબાદ કોશેટો અવસ્થામાંથી પસાર થઈને અંતે પુખ્ત અગિયા

તરીકે બહાર આવે છે. કુદરતી વાતાવરણમાં તેનું આયુષ્ય સરેરાશ એક વર્ષ જેટલું હોય છે, પરંતુ પુખ્ત કીટક તરીકે તેનું જીવન માત્ર બે મહિનાનું જ હોય છે. અગિયા પોતાના સાથીદારોને આકર્ષવા માટે અને શિકારીઓથી બચવા માટે આ પ્રકાશનો ઉપયોગ કરે છે.

2. જ્વેલ બીટલ (Jewel Beetle – રત્ન ભમરો):

આ સુંદરતા અને આકર્ષણ ધરાવતો એવો ભમરો છે, જે સૂર્યના તડકામાં સોનેરી, લીલા અને લાલ રંગના હીરા-મોતીની જેમ ચમકે છે. તેની આ ચમક કોઈ કૃત્રિમ રંગ કે પેઇન્ટ જેવી નથી, પણ કુદરતી અદ્ભુત કલા છે. આ પ્રોસેસ પાછળનું વિજ્ઞાન એ છે કે તેની પાંખોની રચના મલ્ટી-લેયર (બહુ-સ્તરીય) માળખા જેવી હોય છે. જ્યારે સૂર્યના કિરણો આ સૂક્ષ્મ સ્તરો પર પડે છે, ત્યારે પ્રકાશનું ‘ઇન્ટરફેરન્સ’ (પ્રકાશના મોજાંનું ભેગા થવું) થાય છે, જેના કારણે જુદા-જુદા રંગો પરાવર્તિત થાય છે. વિજ્ઞાનમાં તેને ‘સ્ટ્રક્ચરલ કલર’ (રચનાત્મક રંગ) કહેવામાં આવે છે.

3.ગ્લોવોર્મ (Glowworm - ચમકતી ઇયળ/કીટક:

અગિયાની જેમ ગુફાઓ કે ગાઢ જંગલોમાં જોવા મળતા આ જીવો અંધારામાં નીલા કે લીલા રંગનો જાદુઈ અને રહસ્યમય પ્રકાશ ફેલાવે છે, જે અંધારી રાતે કોઈ તારાની જેમ ઝળકે છે. તેમાં પણ ‘બાયોલ્યુમિનિસેન્સ’ (Bioluminescence) રાસાયણિક પ્રક્રિયા કામ કરે છે. ગુફાઓમાં રહેતા ગ્લોવોર્મ આ પ્રકાશનો ઉપયોગ અંધારામાં નાના કીટકોને પોતાની જાળ તરફ આકર્ષીને શિકાર કરવા માટે કરે છે.

4.મોર્ફો બટરફ્લાય (Morpho Butterfly – નીલું પતંગિયું):

આ પતંગિયાઓની પાંખો એટલી ગાઢ અને ચમકતી ભૂરભુરી (ચમકતી નીલી) હોય છે કે દૂરથી પણ તે જંગલની હરિયાળીમાં અલગ જ ચમકી ઉઠે છે. આ પતંગિયાની પાંખોમાં કોઈ વાદળી રંગનું પિગમેન્ટ કે

રંગ હોતો નથી. તેની પાંખોની સપાટી પર અતિ સૂક્ષ્મ ભીંગડાં (Scales) હોય છે, જે પ્રકાશના કિરણોને એવી રીતે વિભાજિત કરે છે કે આપણને ફક્ત નીલો રંગ જ દેખાય છે. આને વિજ્ઞાનમાં 'ઓપ્ટિકલ ફિનોમેનન' (પ્રકાશની દ્રશ્ય અસરો) કહે છે.

આ કુદરતી અજાયબીઓ પાસેથી પ્રેરણા લઈને વૈજ્ઞાનિકોએ આપણા જીવનને સરળ અને સુરક્ષિત બનાવવા માટે અદભુત ટેકનોલોજી વિકસાવી છે; જેમ કે અગિયા અને ગ્લોવોર્મની 'બાયોલ્યુમિનિસેન્સ' પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કેન્સર જેવા ગંભીર રોગોના કોષોને ઓળખવા અને જનીનિક સંશોધનોમાં થાય છે, જ્યારે અગિયાની 'કોલ્ડ લાઈટ' (ગરમી વગરના પ્રકાશ) પરથી પ્રેરણા લઈને ઉર્જા-બચત કરતી એલઇડી લાઈટો બનાવવામાં આવી છે. વળી, જ્વેલ બીટલ અને પતંગિયાઓના 'સ્ટ્રક્ચરલ કલર' તથા 'ઓપ્ટિકલ ફિનોમેનન' જેવા ગુણોનો અભ્યાસ કરીને નકલી નોટો અટકાવવા માટે હોલોગ્રામ, અતિસંવેદનશીલ ઓપ્ટિકલ સેન્સર્સ, કેમેરાના લેન્સ અને એન્ટિ-રિફ્લેક્ટિવ સ્ક્રીન જેવી આધુનિક ચીજવસ્તુઓ બનાવવામાં આવે છે.

માનવ મગજ: શરીરનું રહસ્યમય કંટ્રોલ રૂમ

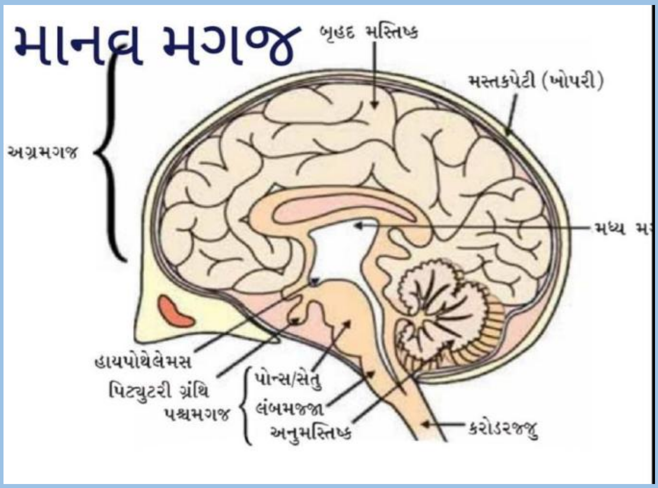
લેખક: Maaz Ganchi

એક નાની પહેલી….

"હું શરીરમાં રહું છું, પણ આખા શરીરને ચલાવું છું. હું આંખોથી જોઉં છું, કાનોથી સાંભળું છું અને નાકથી સુગંધ ઓળખું છું. હું પ્રશ્નોના જવાબ વિચારું છું, યાદો સાચવી રાખું છું અને લાગણીઓ અનુભવું છું".

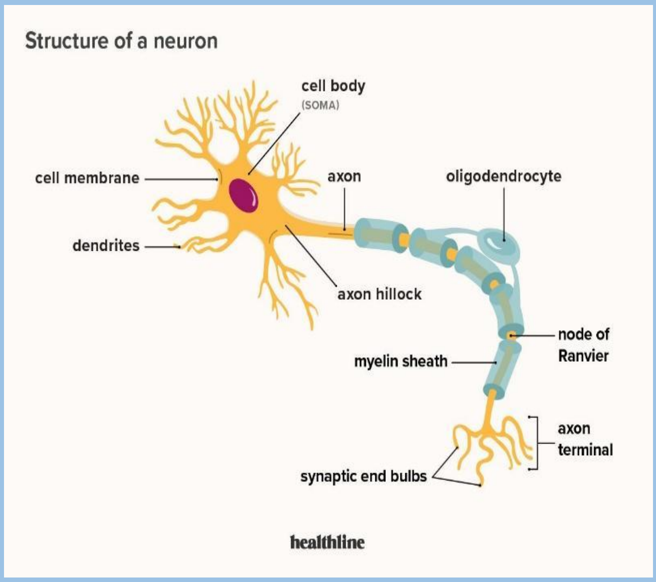
હું કોણ છું?

જવાબ છે: માનવ મગજ!

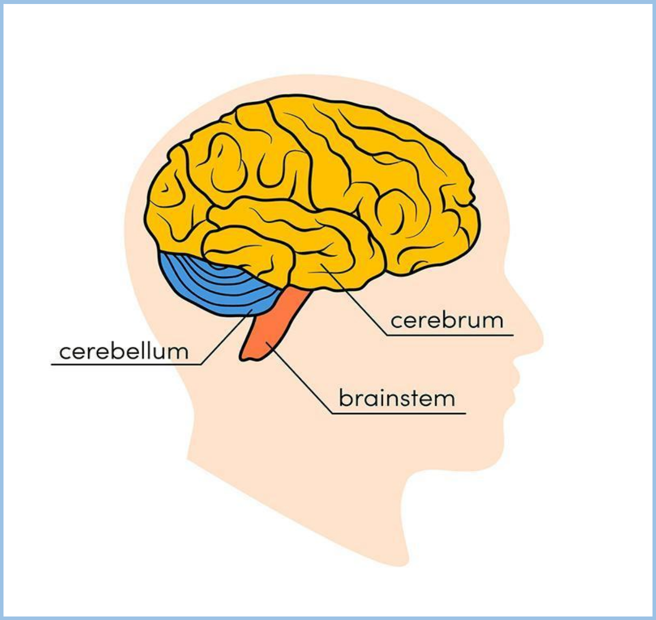


➢ મગજની અદ્ભુત સફર:

ચાલો, કલ્પના કરીએ કે આપણું શરીર એક વિશાળ શહેર છે. આ શહેરમાં હૃદય પાવરહાઉસ છે, ફેફસાં ઓક્સિજન સ્ટેશન છે અને મગજ શહેરનું મુખ્ય કંટ્રોલ રૂમ છે. શરીરમાં શું થઈ રહ્યું છે તેની માહિતી મગજ સુધી પહોંચે છે અને મગજ તરત જ જરૂરી સૂચનાઓ પાછી મોકલે છે.

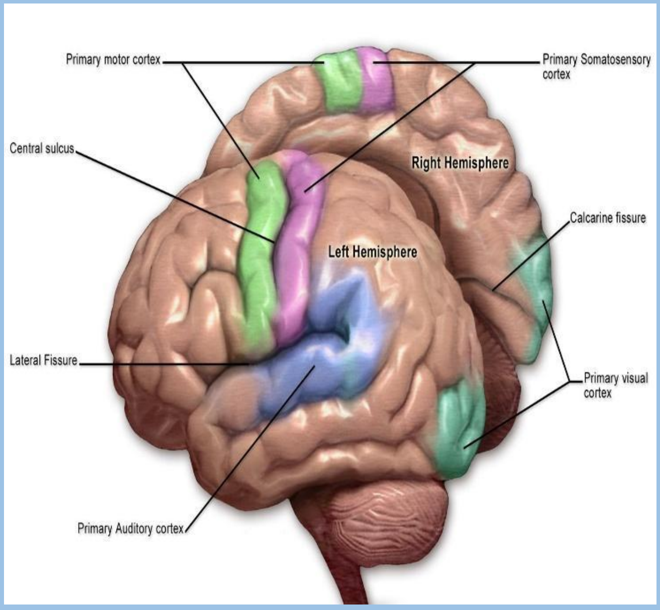


આ કામ નાનાં-નાનાં સંદેશવાહકો કરે છે, જેને ન્યુરોન અથવા ચેતાકોષ કહેવામાં આવે છે. ન્યુરોન વિદ્યુત અને રાસાયણિક સંકેતો દ્વારા એકબીજા સાથે વાતચીત કરે છે. તેમના કારણે આપણે શ્વાસ લઈ શકીએ છીએ, ચાલી શકીએ છીએ, બોલી શકીએ છીએ, વિચારી શકીએ છીએ અને શીખી શકીએ છીએ.



➢ ન્યુરોન: મગજના સંદેશવાહકો:

ન્યુરોનને શરીરના પોસ્ટમેન કહી શકાય. તે સંદેશો સ્વીકારે છે, તેની પ્રક્રિયા કરે છે અને યોગ્ય જગ્યાએ પહોંચાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગરમ વસ્તુને સ્પર્શ કરતાં ત્વચા મગજને સંદેશ મોકલે છે અને મગજ હાથને તરત દૂર ખેંચવાની સૂચના આપે છે.



માનવ મગજ કદમાં શરીરના એક નાના ભાગ જેટલું છે, પરંતુ તેની શક્તિ અદભુત છે. તે આપણને માત્ર જીવતા નથી રાખતું—તે આપણને વિચારવાની, સમજવાની, શીખવાની, પ્રેમ કરવાની અને સપનાં જોવાની શક્તિ આપે છે.

મગજ એક રહસ્યમય પુસ્તક જેવું છે—જેટલું વાંચીએ, તેટલું નવું શીખવા મળે!

પાઇ (π) નો સંક્ષિપ્ત ઇતિહાસ

લેખક: મેહુલ ગામીત

પાઇ લગભગ ૪૦૦૦ વર્ષોથી જાણીતું છે - પરંતુ જો આપણે તે ૪૦૦૦ વર્ષોની સેકન્ડોની ગણતરી કરીએ અને તેટલા દશાંશ સ્થાનો સુધી પાઇની ગણતરી કરીએ, તો પણ આપણે માત્ર તેના વાસ્તવિક મૂલ્યનો અંદાજ જ લગાવી રહ્યા હોઈશું. પાઇ શોધવાનો આ રહ્યો સંક્ષિપ્ત ઇતિહાસ:

- **પ્રાચીન બેબીલોન અને ઇજિપ્ત (Ancient Babylon & Egypt):**

પ્રાચીન બેબીલોનિયનોએ વર્તુળના ક્ષેત્રફળની ગણતરી તેની ત્રિજ્યાના વર્ગના 3 ગણા તરીકે કરી હતી, જેનાથી પાઇનું મૂલ્ય π = 3 મળ્યું. એક બેબીલોનિયન ટેબ્લેટ (આશરે ૧૯૦૦-૧૬૮૦ BC) પાઇ માટે 3.125 મૂલ્ય દર્શાવે છે, જે વધુ નજીકનો અંદાજ છે.

ઇજિપ્તીયન રાઇન્ડ પપાયરસ (Rhind Papyrus, આશરે ૧૬૫૦ BC) માં એવા પુરાવા છે કે ઇજિપ્તવાસીઓએ વર્તુળના ક્ષેત્રફળની ગણતરી એક સૂત્ર દ્વારા કરી હતી જે પાઇનું આશરે 3.1605 મૂલ્ય આપે છે.

- **આર્કિમિડીઝની શોધ (Archimedes of Syracuse):**

ઉપર જણાવેલ પ્રાચીન સંસ્કૃતિઓએ માપન દ્વારા તેમના અંદાજો મેળવ્યા હતા. પાઇની પ્રથમ ગણતરી સાઇરાક્યુઝના મહાન ગણિતશાસ્ત્રી આર્કિમિડીઝ (૨૮૭-૨૧૨ BC) દ્વારા કરવામાં આવી હતી. આર્કિમિડીઝે પાયથાગોરસના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીને બે નિયમિત બહુકોણો (polygons) ના ક્ષેત્રફળ શોધીને વર્તુળના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ લગાવ્યો: એક બહુકોણ જે વર્તુળની અંદર દોરેલ હતો (inscribed) અને બીજો જેની અંદર વર્તુળ હતું (circumscribed).

ચોક્કસ ક્ષેત્રફળ આ બંને બહુકોણોના ક્ષેત્રફળોની વચ્ચે આવતું હોવાથી, આ બહુકોણોના ક્ષેત્રફળે વર્તુળના ક્ષેત્રફળ માટે ઉપલી અને નીચલી મર્યાદા (upper and lower bounds) આપી. આર્કિમિડીઝ જાણતા હતા કે તેમને પાઇનું ચોક્કસ મૂલ્ય મળ્યું નથી, પરંતુ તે મર્યાદાઓ વચ્ચેનો અંદાજ જ છે. આ રીતે, આર્કિમિડીઝે સાબિત કર્યું કે પાઇ $3\frac{1}{7}$ અને $3\frac{10}{71}$ ની વચ્ચે છે.

- **ઝુ ચોંગઝી (Zu Chongzhi) નું યોગદાન:**

આવો જ અભિગમ ઝુ ચોંગઝી (૪૨૯-૫૦૧), એક તેજસ્વી ચાઇનીઝ ગણિતશાસ્ત્રી અને ખગોળશાસ્ત્રી દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાયો હતો. તેમણે વર્તુળના પરિઘ અને તેના વ્યાસના ગુણોત્તરની કિંમત 355/113 હોવાની ગણતરી કરી. આ ચોકસાઈ મેળવવા માટે, તેમણે 24,576 બાજુઓવાળા બહુકોણથી શરૂઆત કરી હશે અને ૯ દશાંશ સ્થાનો સુધી લાંબી ગણતરીઓ કરી હશે.

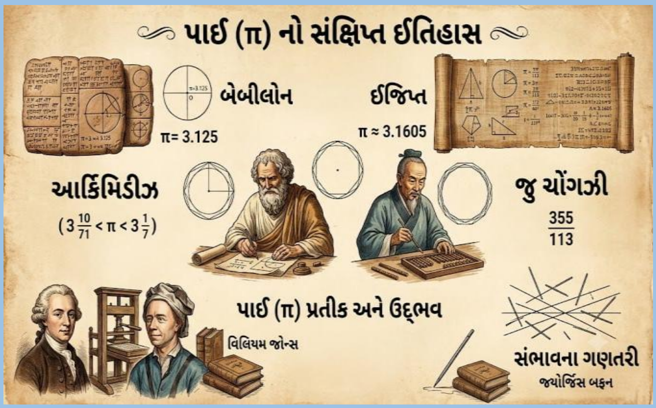
➢ પાઇ (π) પ્રતીકનો ઉદ્ભવ (The Symbol π):

ગણિતશાસ્ત્રીઓએ ૧૭૦૦ ના દાયકામાં ગ્રીક અક્ષર π નો ઉપયોગ શરૂ કર્યો. ૧૭૦૬ માં વિલિયમ જોન્સ (William Jones) દ્વારા રજૂ કરાયેલ, આ પ્રતીકનો ઉપયોગ લિયોનાર્ડ યુલર (Euler) દ્વારા લોકપ્રિય બન્યો, જેમણે તેને ૧૭૩૭ માં અપનાવ્યો.

➢ સંભાવના અને પાઇ (Probability):

૧૮મી સદીના ફ્રેન્ચ ગણિતશાસ્ત્રી જ્યોર્જસ બફન (Georges Buffon) એ સંભાવના (probability) ના આધારે પાઇની ગણતરી કરવાની એક નવી રીત શોધી કાઢી. તમે તેને એક્સપ્લોરેટોરિયમ પ્રદર્શન 'થ્રોઇંગ પાઇ' (Throwing Pi) માં જાતે અજમાવી શકો છો.

➢ પાઇ અચળ (Constant) શા માટે છે?



પાઇ (π) એ કોઈપણ વર્તુળના પરિઘ (Circumference - વર્તુળની ફરતેનું કુલ અંતર) અને તેના વ્યાસ (Diameter - વર્તુળના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી સૌથી લાંબી રેખા) નો ગુણોત્તર (Ratio) છે.

તેનું સૂત્ર આ મુજબ છે:

$$\Pi = \frac{C}{d}$$ (જ્યાં C = પરિઘ અને d = વ્યાસ)

ભૂમિતિના મૂળભૂત સિદ્ધાંત મુજબ, બધા જ વર્તુળો એકબીજાને સમાન (Similar) હોય છે. આનો અર્થ એ છે કે જો તમે વર્તુળના વ્યાસને બમણો કરશો, તો તેનો પરિઘ પણ આપોઆપ બમણો થઈ જશે.કારણ કે વર્તુળનો પરિઘ અને વ્યાસ હંમેશા એક જ પ્રમાણમાં (Proportionally) વધે છે કે ઘટે છે, તેથી જ્યારે પણ તમે પરિઘને વ્યાસ વડે ભાગો છો, ત્યારે તેનો જવાબ ક્યારેય બદલાતો નથી. આ ક્યારેય ન બદલાતા (અચળ) મૂલ્યને આપણે π કહીએ છીએ, જેની કિંમત આશરે 3.14159... છે.

ઉદાહરણ (Example) :

આ સિદ્ધાંતને વધુ સરળતાથી સમજવા માટે, ચાલો આપણે ત્રણ અલગ-અલગ કદના વર્તુળોનું ઉદાહરણ લઈએ:

1. નાનું વર્તુળ: જો નાના વર્તુળનો વ્યાસ 7 cm હોય, તો તેનો અંદાજિત પરિઘ 22 cm થાય છે. આથી પરિઘ અને વ્યાસનો ગુણોત્તર (22/7) આશરે 3.14 થાય છે.

2. મોટું વર્તુળ: જો મોટા વર્તુળનો વ્યાસ 14 cm હોય, તો તેનો અંદાજિત પરિઘ 44 cm થાય છે. આથી તેનો ગુણોત્તર (44/14) થાય છે, જેનો છેદ ઉડાડતા તે 22 / 7 બને છે અને જવાબ આશરે 3.14 જ આવે છે.

3. વિશાળ વર્તુળ: જો વિશાળ વર્તુળનો વ્યાસ 21 cm હોય, તો તેનો અંદાજિત પરિઘ 66 cm થાય છે. અહીં પણ ગુણોત્તર (66/21) થાય છે, જેનો છેદ ઉડાડતા તે ફરીથી 22 / 7 બને છે અને અંતિમ જવાબ આશરે 3.14 જ રહે છે.

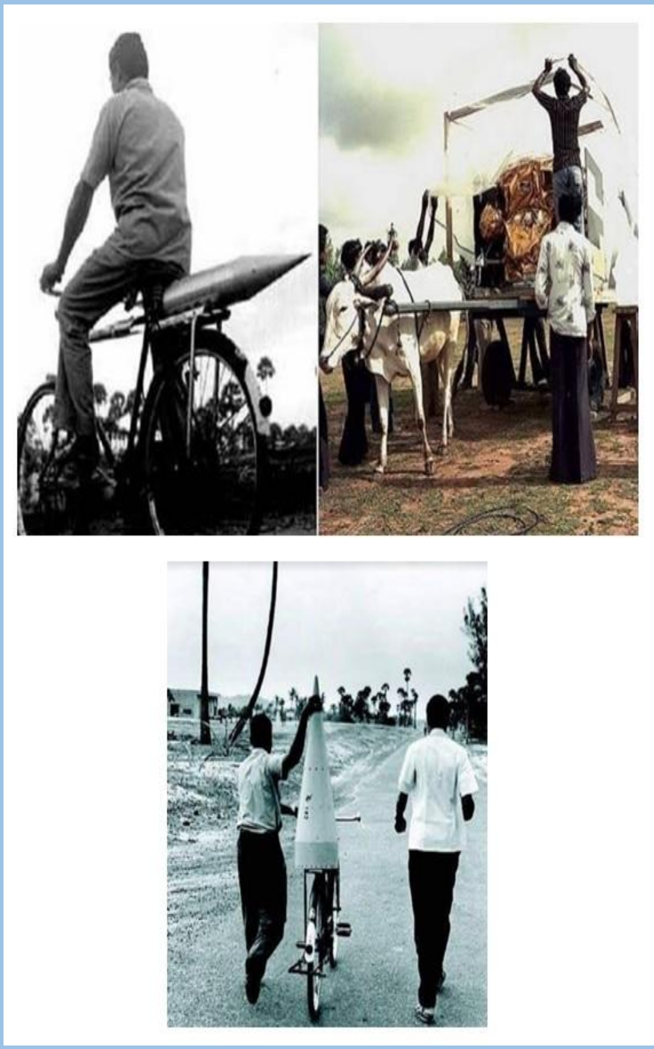
સાયકલથી સૂર્ય-ચંદ્ર સુધી: ઈસરોની અદભુત ઐતિહાસિક સફર અને ભારતની સ્પેસ ક્રાંતિ

લેખક: ચિરાગ મકવાણા

કલ્પના કરો કે તમારે વિજ્ઞાનનો એક મોટો પ્રોજેક્ટ બનાવવો હોય અને તમારી પાસે પૂરતાં સાધનો કે બજેટ ન હોય, તો તમે શું કરો? મોટાભાગના લોકો હાર માની લે, પણ આપણા ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોનો મિજાજ કંઈક જુદો જ હતો. તેમણે સાઇકલના કેરિયર પર રોકેટના ભાગો અને બળદગાડામાં સેટેલાઇટ મૂકીને એવી રોમાંચક સફર શરૂ કરી કે આજે સમગ્ર વિશ્વ ભારતની વૈજ્ઞાનિક પ્રતિભા સામે નતમસ્તક છે! ચાલો જાણીએ ભારતીય અંતરિક્ષ સંશોધન સંસ્થા (ISRO) ની આ પ્રેરણાદાયી, ગૌરવશાળી અને વિસ્મયકારક યાત્રા વિશે.

૧. પ્રસ્તાવના અને પાયાની શરૂઆત:

- **દૂરંદેશી નેતૃત્વ:** ભારતના અંતરિક્ષ કાર્યક્રમના પિતા એટલે **ડૉ. વિક્રમ સારાભાઈ**. તેમની સાથે જોડાયા અદભુત વિઝનરી અને આપણા લાડીલા મિસાઇલ મેન **ડૉ. એ.પી.જે. અબ્દુલ કલામ**. આ બંને મહાનુભાવોનું સપનું હતું કે ભારત સ્પેસ સાયન્સમાં કોઈથી પાછળ ન રહે.
- **નમ્ર અને અનોખી શરૂઆત:** વર્ષ ૧૯૬૩માં કેરળના થુમ્બા ખાતે એક જૂના ચર્ચની બિલ્ડિંગને કંટ્રોલ રૂમ બનાવવામાં આવ્યો હતો. રોકેટના નાના-મોટા સ્પેરપાર્ટ્સ સાઇકલના હેન્ડલ અને પાછળના કેરિયર પર બાંધીને લોન્ચ પેડ સુધી લઈ જવાતા હતા! આ કોઈ કાલ્પનિક વાર્તા નથી, પણ આપણી અસલ અને પ્રેરણારૂપ શરૂઆત હતી.
- **માનવ કલ્યાણનો ઉમદા ધ્યેય:** ડૉ. સારાભાઈ સ્પષ્ટ માનતા હતા કે આપણે માત્ર વિશ્વમાં તાકાતનું પ્રદર્શન કરવા અંતરિક્ષમાં નથી જવું. આપણો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય અંતરિક્ષ વિજ્ઞાનનો ઉપયોગ દેશના ખેડૂતો, માછીમારો, શિક્ષણ અને સામાન્ય નાગરિકોના રોજિંદા જીવનને સમૃદ્ધ બનાવવાનો હોવો જોઈએ.



2. સીમાચિહ્નરૂપ **ઐતિહાસિક મિશનો**

- **આર્યભટ્ટ (૧૯૭૫):** ભારતનો સૌપ્રથમ માનવનિર્મિત ઉપગ્રહ. તેનું નામ ભારતના મહાન પ્રાચીન ખગોળશાસ્ત્રી આર્યભટ્ટ પરથી રખાયું હતું. આ પ્રક્ષેપણ સાથે ભારતે વૈશ્વિક અવકાશ મંચ પર સત્તાવાર રીતે દસ્તક દીધી.
- **ચંદ્રયાન-૧ (૨૦૦૮):** આ ઐતિહાસિક મિશને ચંદ્રની સપાટી પર **પાણીના અણુઓ (Water Molecules)** ની હાજરી શોધી કાઢીને સમગ્ર વિશ્વના વૈજ્ઞાનિક સમુદાયને દંગ કરી દીધો હતો.
- **મંગળયાન (MOM - ૨૦૧૩):** હોલિવૂડની સાયન્સ-ફિક્શન ફિલ્મ 'ગ્રેવિટી'ના નિર્માણ ખર્ચ કરતાં પણ ઓછા બજેટમાં (અંદાજે માત્ર ₹૪૫૦ કરોડ) ભારતે પહેલા જ પ્રયાસમાં મંગળની કક્ષામાં સફળ પ્રવેશ કર્યો. ઓટો રિક્ષાના કિલોમીટર દીઠ ભાડા કરતાં પણ સસ્તા દરે મંગળ સુધી પહોંચવાનો ચમત્કાર ફક્ત ISRO જ કરી શકે!

- **આદિત્ય-L1 (૨૦૨૩):** ચંદ્ર અને મંગળ પર વિજય મેળવ્યા બાદ વારો આવ્યો ધગધગતા સૂર્યનારાયણનો. આદિત્ય-L1 પૃથ્વીથી ૧૫ લાખ કિલોમીટર દૂર 'લેગ્રેન્જ પોઇન્ટ-૧' (L1) પર સ્થાપિત થઈને સૂર્યના પ્રચંડ તોફાનો, કિરણોત્સર્ગ અને તાપમાનનો અવિરત અભ્યાસ કરી રહ્યું છે.

3. અશ્રુથી ઐતિહાસિક વિજય: ચંદ્રયાન-૨ થી ચંદ્રયાન-3 ની અદભુત દાસ્તાન

અંતરિક્ષ વિજ્ઞાનની આ સફરમાં માત્ર ગુલાબી સફળતાઓ નહોતી, પણ હૃદયસ્પર્શી પડકારો પણ હતા:

- **સપ્ટેમ્બર ૨૦૧૯ (ચંદ્રયાન-૨ નો આંચકો):** ચંદ્રની સપાટીથી માત્ર ૨.૧ કિલોમીટર દૂર વિક્રમ લેન્ડર સાથેનો સંપર્ક તૂટ્યો અને સમગ્ર દેશ સ્તબ્ધ થઈ ગયો. તત્કાલીન ઈસરો ચીફ કે. સિવનના વહેતા આંસુ અને પ્રધાનમંત્રીએ તેમને ગળે લગાવીને આપેલી હૂંફાળી હિંમતની એ તસવીરે ૧૪૦ કરોડ ભારતીયોના હૃદય સ્પર્શી લીધા હતા. મિશન અધૂરું રહ્યું, પણ વૈજ્ઞાનિકોનો ઉત્સાહ જરાય ડગ્યો નહીં.
- **નિષ્ફળતામાંથી શ્રેષ્ઠ શીખ:** ઈસરોના વૈજ્ઞાનિકોએ નિરાશ થવાને બદલે એક-એક ક્ષતિનું બારીકાઈથી વિશ્લેષણ કર્યું. નવા લેન્ડરના પગ વધુ મજબૂત બનાવ્યા, અત્યાધુનિક સેન્સર્સ ઉમેર્યા, વધારાનું ઈંધણ ભર્યું અને સોફ્ટવેરને 'ફેલિયર-બેઝ્ડ ડિઝાઇન' સાથે સજ્જ કર્યું—એટલે કે જો ૧૦ પ્રતિકૂળતાઓ એકસાથે ઊભી થાય તો પણ લેન્ડર સુરક્ષિત લેન્ડ કરી શકે!
- **૨૩ ઓગસ્ટ ૨૦૨૩ (ચંદ્રયાન-3 નો સુવર્ણ વિજય):** સાંજના ૬:૦૪ વાગ્યે આખી દુનિયા ઉત્સુકતા સાથે સ્ક્રીન પર મીટ માંડીને બેઠી હતી. લેન્ડિંગ થતાં જ અવાજ ગુંજ્યો—*"ઇન્ડિયા ઇઝ ઓન ધ મૂન!"* જે અજાણ્યા અને અતિ દુર્ગમ દક્ષિણ ધ્રુવ (South Pole) પર પહોંચવાની અમેરિકા કે રશિયા જેવા દેશોની પણ હિંમત નહોતી થઈ, ત્યાં ભારતે ગૌરવભેર તિરંગો લહેરાવી દીધો. ૨૦૧૯ના આંસુ ૨૦૨૩માં અજેય વિજય ઉત્સવમાં પરિવર્તિત થઈ ગયા!

4. લોન્ચ વ્હીકલ ટેકનોલોજીમાં આત્મનિર્ભરતા:

- **રોકેટની પ્રગતિ:** શરૂઆતના SLV અને ASLV થી માંડીને ભારતે **PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle)** વિકસાવ્યું, જે આજે ઈસરોનો અતિ ભરોસાપાત્ર 'વર્કહોર્સ' કહેવાય છે. ભારે ઉપગ્રહોને અવકાશમાં પહોંચાડવા માટે ભારતે **LVM3** બનાવ્યું, જેને તેની પ્રચંડ ક્ષમતાને કારણે લાડકું નામ **'બાહુબલી'** અપાયું છે.
- **સ્વદેશી ક્રાયોજેનિક એન્જિન:** માઈનસ ૨૫૦ ડિગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાને પ્રવાહી હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજન બાળીને રોકેટને ઉડાડવું એ અત્યંત જટિલ વિજ્ઞાન છે. જ્યારે અન્ય દેશોએ ટેકનોલોજી આપવાનો ઇનકાર કર્યો, ત્યારે ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોએ સ્વદેશી ક્રાયોજેનિક અપર સ્ટેજ (CE-20) નું નિર્માણ કરીને ભારતને પૂર્ણ આત્મનિર્ભર બનાવ્યું.
- **પુનઃઉપયોગી ટેકનોલોજી (RLV):** જેમ પ્લેન ઉડીને સુરક્ષિત રનવે પર પાછું આવે, તેમ ફરીથી વાપરી શકાય તેવા રોકેટ (Reusable Launch Vehicle) અને અવકાશમાં બે સ્પેસક્રાફ્ટને જોડવાની 'સ્પેસ ડોકિંગ' પ્રણાલી પર ઈસરો ઝડપથી પ્રયોગો કરી રહ્યું છે.

5.સામાન્ય જનજીવન અને અર્થતંત્રમાં સ્પેસ ટેકનોલોજીનો પ્રભાવ:

અંતરિક્ષ ટેકનોલોજી માત્ર અવકાશમાં ઉપગ્રહ તરતા મૂકવા પૂરતી સીમિત નથી, તે સામાન્ય નાગરિકના જીવન સાથે વણાયેલી છે:

- **દૂરસંચાર અને શિક્ષણ:** ઘરમાં ચાલતું ટીવી નેટવર્ક, હાઇ-સ્પીડ ઇન્ટરનેટ, દૂરના ગામડાઓમાં ટેલિ-મેડિસિન અને ડિજિટલ ક્લાસરૂમ INSAT અને GSAT ઉપગ્રહ શ્રેણીને આભારી છે.
- **હવામાન અને આપત્તિ વ્યવસ્થાપન:** ભૂતકાળમાં વાવાઝોડાંની આગોતરી માહિતી ન મળતાં ભારે જાનમાલનું નુકસાન થતું. આજે ઈસરોના હવામાન ઉપગ્રહો વાવાઝોડું ક્યાં અને ક્યારે ટકરાશે તેની સચોટ માહિતી આપી હજારો માનવજિંદગીઓ બચાવી રહ્યા છે.
- **NavIC (ભારતનું પોતાનું નેવિગેશન):** મોબાઈલ અને વાહનોમાં ચોક્કસ લોકેશન અને રસ્તો શોધવા માટે આપણી પાસે ભારતની પોતાની સ્વદેશી નેવિગેશન સિસ્ટમ 'NavIC' ઉપલબ્ધ છે.
- **સંસાધન મેપિંગ:** રિમોટ સેન્સિંગ ઉપગ્રહો ભૂગર્ભ જળના સ્ત્રોતો, જંગલ વિસ્તાર અને ખેતીના પાકના અંદાજની સચોટ માહિતી પૂરી પાડીને ખેડૂતો અને નીતિ-ઘડવૈયાઓ માટે આશીર્વાદરૂપ બન્યા છે.

6. કોમર્શિયલ સ્પેસ અને ખાનગી ક્ષેત્રની ક્રાંતિ:

- **વૈશ્વિક લોન્ચિંગ માર્કેટ:** Antrix અને NewSpace India Limited (NSIL) દ્વારા ઈસરો વિશ્વભરના દેશોના સેટેલાઇટ સફળતાપૂર્વક લોન્ચ કરે છે. વર્ષ ૨૦૧૭માં એક જ રોકેટ (PSLV-C37) દ્વારા **૧૦૪ ઉપગ્રહો** એકસાથે લોન્ચ કરીને ઈસરોએ નવો વૈશ્વિક વિક્રમ નોંધાવ્યો હતો.
- **ખાનગી ક્ષેત્રનો પગરવ:** સ્પેસ સેક્ટરનું ઉદારીકરણ થતાં અને **IN-SPACe** ની સ્થાપના સાથે 'સ્કાયરૂટ એરોસ્પેસ' અને 'અગ્નિકુલ કોસ્મોસ' જેવા ભારતીય યુવા

- સ્ટાર્ટઅપ્સ પોતાના ખાનગી રોકેટ બનાવીને લોન્ચ કરી રહ્યા છે.

7. ભવિષ્યના મહત્વકાંક્ષી પ્રોજેક્ટ્સ:

- ગગનયાન (Gaganyaan): ભારત પોતાના સ્વદેશી રોકેટ દ્વારા ભારતીય અંતરિક્ષયાત્રીઓ (વ્યોમનાટ્સ) ને સુરક્ષિત અવકાશમાં મોકલી પૃથ્વી પર પાછા લાવવાની તડામાર તૈયારી કરી રહ્યું છે.
- ભારતીય અંતરિક્ષ સ્ટેશન (BAS): ૨૦૩૫ સુધીમાં અવકાશમાં ભારતનું પોતાનું કાયમી રિસર્ચ સ્ટેશન સ્થાપિત કરવાનો મજબૂત રોડમેપ તૈયાર છે.
- શુક્રયાન અને ચંદ્રયાન-૪: નજીકના ભવિષ્યમાં ઈસરો શુક્ર ગ્રહના રહસ્યો ખોલવા 'શુક્રયાન' અને ચંદ્ર પરથી માટી-પથ્થરોના નમૂના પૃથ્વી પર પાછા લાવવા 'ચંદ્રયાન-૪' મિશન હાથ ધરશે.

સાઇકલના પૈડા અને બળદગાડાથી શરૂ થયેલી આપણી આ વૈજ્ઞાનિક યાત્રા આજે સૂર્ય અને ચંદ્રની સીમાઓ વટાવી ચૂકી છે. ઈસરોની આ ભવ્ય સફળતા સાબિત કરે છે કે જો મનમાં અખૂટ ધગશ અને દેશ માટે કંઈક કરી છૂટવાનો સંકલ્પ હોય, તો મર્યાદિત સાધનો પણ મહાન સિદ્ધિઓને રોકી શકતા નથી. આવતીકાલે તમે પણ એક વૈજ્ઞાનિક કે સ્પેસ એન્જિનિયર બનીને ભારતના આ સુવર્ણ ઈતિહાસમાં નવો અધ્યાય ઉમેરી શકો છો!

Forest: Our Life Line

Class - 7

Subject - Science

WRITER: AVANI NANDHA

कविता : (सुनिए 🔈)

मैं लिख रही हूँ कविता,
कविता है जंगलों की।
पेड़ पौधों का समूह है,
ऑक्सीजन की ना कोई कमी है।
देते हैं खाना सभी को,
ये पेड़ ही तो जंगल की रूह है।
जंगल है तो, वन्यजीवों को घर है।
खिलखिलाने को आँगन और,
खाने को शुद्ध हवाएँ हैं।

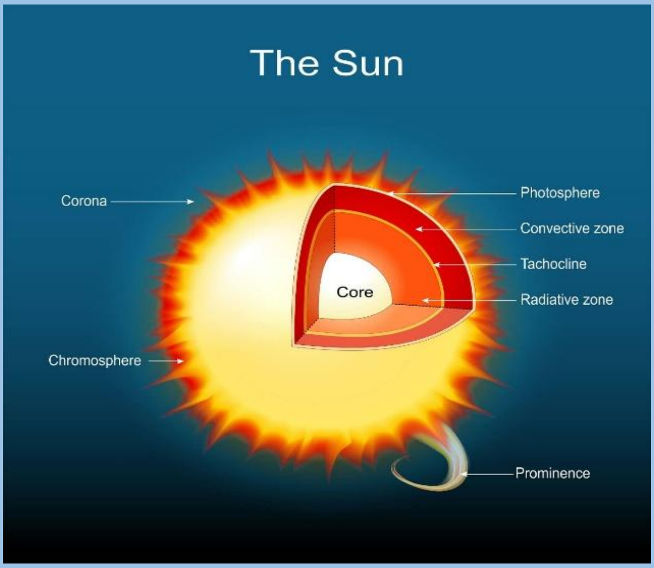
और काटो और सहो
ये बात रह जाएगी,
अगर ना रहे जंगल
तो ना सृष्टि बच पाएगी।
मूफ्त की ये शुद्ध हवाएँ
फिर ना पैसों से लौट पाएगी,
ना औषधि मिल पाएगी,
ना जानवर को घर, रोटी।
अगर ना रहे जंगल
तो ना सृष्टि बच पाएगी।

સૂર્યના કેન્દ્રથી પૃથ્વી સુધી પ્રકાશની અદ્ભુત સફર

લેખક: શિખા ઓઝા

- ## પ્રકાશ નો જન્મ:

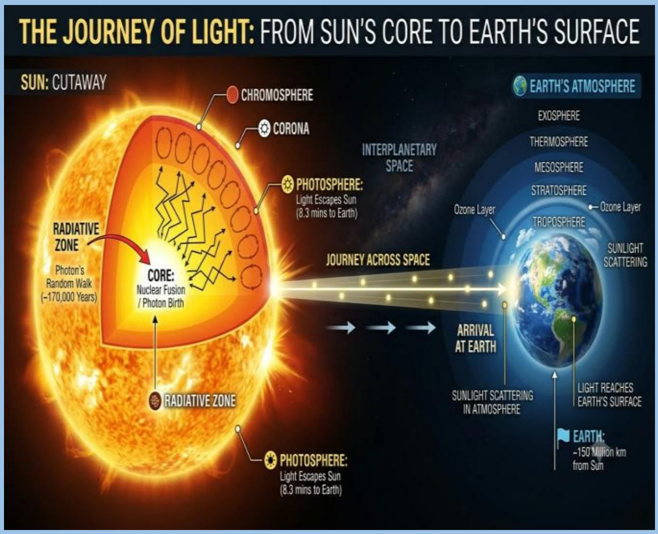
સૂર્યના કેન્દ્રમાં તાપમાન આશરે 1.5 કરોડ °C અને દબાણ અત્યંત ઊંચું છે. આવી પરિસ્થિતિમાં પરમાણુ સંલયન (Nuclear Fusion) ની પ્રક્રિયા થાય છે. તેમાં હાઇડ્રોજનના હલકા પરમાણુઓ એકબીજા સાથે સંલયન કરીને હિલિયમ બનાવે છે. આ પ્રક્રિયામાં થોડા દળનું ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે, જેને $E = mc^2$ દ્વારા સમજાવી શકાય છે. આ ઊર્જા ઉચ્ચ-ઊર્જાવાળા ફોટોન અને અન્ય કણોના સ્વરૂપમાં ઉત્પન્ન થાય છે.



- ## કેન્દ્ર થી સપાટી સુધી નો સફર:

પરંતુ સૂર્યના કેન્દ્રમાં ઉત્પન્ન થયેલો ફોટોન સીધો અવકાશમાં બહાર નીકળી શકતો નથી. તેની બહાર રેડિયેટિવ ઝોન (Radiative Zone) આવેલો છે. અહીં સૂર્યનું પ્લાઝ્મા એટલું ગાઢ છે કે ફોટોન વારંવાર ઇલેક્ટ્રોન અને આયનો સાથે અથડાય છે. તે શોષાય છે અને ફરી ઉત્સર્જિત થાય છે, અને વારંવાર દિશા બદલે છે. તેથી ઊર્જા સીધી રેખામાં આગળ વધવાને બદલે અનિયમિત ગતિ (random walk) જેવી પ્રક્રિયા દ્વારા ધીમે-ધીમે બહાર તરફ આગળ વધે છે. આ કારણે કેન્દ્રમાં ઉત્પન્ન થયેલી ઊર્જાને રેડિયેટિવ ઝોન પાર કરવામાં અત્યંત લાંબો સમય લાગી શકે છે.

ત્યારબાદ ઊર્જા કોન્વેન્કશન ઝોન (Convection Zone) માં પહોંચે છે. અહીં પ્લાઝ્મા દ્વારા ઊર્જાનું સંવહન થાય છે. ગરમ પ્લાઝ્મા ઉપર તરફ જાય છે, જ્યારે ઠંડું પ્લાઝ્મા નીચે તરફ આવે છે. આ સતત ચક્ર દ્વારા ઊર્જા સૂર્યની બહારની સપાટી તરફ પહોંચે છે.



સૂર્યની દૃશ્યમાન સપાટીને ફોટોસ્ફીયર (Photosphere) કહેવામાં આવે છે. અહીંથી ફોટોન આખરે સૂર્યની અંદરના ઘન પ્લાઝ્મામાંથી મુક્ત થઈને અવકાશમાં

ફેલાય છે. ફોટોસ્ફીયર (Photosphere) ની ઉપર ક્રોમોસ્ફીયર (Chromosphere) અને ત્યારબાદ કોરોના (Corona) આવેલાં છે. સૂર્યમાંથી નીકળતી ઊર્જા માત્ર દેખાતા પ્રકાશ પૂરતી મર્યાદિત નથી; તેમાં અલ્ટ્રાવાયોલેટ, ઇન્ફ્રારેડ અને અન્ય પ્રકારના વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણ (Electromagnetic Radiation) પણ સામેલ છે.

- **પૃથ્વી પર આગમન:**

ફોટોસ્ફીયર માંથી બહાર નીકળ્યા પછી પ્રકાશને અવકાશમાં આગળ વધવા માટે કોઈ માધ્યમની જરૂર પડતી નથી. કારણ કે પ્રકાશ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગ છે, તે લગભગ 3 લાખ કિલોમીટર પ્રતિ સેકન્ડ ની ઝડપે શૂન્યાવકાશમાંથી પ્રવાસ કરી શકે છે. આ રીતે સૂર્યમાંથી નીકળેલા ફોટોન આશરે 8 મિનિટ 20 સેકન્ડમાં પૃથ્વી સુધી પહોંચે છે.

પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ્યા પછી સૂર્યપ્રકાશનો કેટલોક ભાગ વાતાવરણના કણો દ્વારા પ્રકીર્ણિત થાય છે, કેટલોક ભાગ શોષાઈ જાય છે, અને બાકીનો ભાગ પૃથ્વીની સપાટી સુધી પહોંચે છે. વાતાવરણમાં પ્રકાશનું પ્રકીર્ણન જ આકાશને વાદળી રંગનું દેખાડવામાં મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે.

આ રીતે પૃથ્વી પર મળતી આ સૌર ઊર્જા પ્રકાશસંશ્લેષણ, હવામાન, જળચક્ર અને પૃથ્વી પરના લગભગ સમગ્ર જીવન માટે મૂળભૂત ઊર્જાસ્રોત છે. એટલે આપણે સૂર્યપ્રકાશને માત્ર પ્રકાશ તરીકે નહીં, પરંતુ અબજો વર્ષોથી ચાલી રહેલી એક અદ્ભુત ભૌતિક પ્રક્રિયાના પરિણામ તરીકે જોઈ શકીએ છીએ.