વર્ષ : ૧૭ અંક : ૩ સળંગ અંક : ૬૭ જુલાઈ - સપ્ટેમ્બર ૨૦૧૮

વિજ્ઞાનવાણી

A PUBLICATION OF COMMUNITY SCIENCE CENTRE, VADODARA

*Recognized as
Regional Community Science Centre by
Gujarat Council on Science & Technology
(GUJCOST), Gandhinagar.

1. School Visit to CSC, Vadodara - Visits to Energy Hall
2 GACL Sponsored Programme at Dahej Plant Site.
3. National Science Drama Competition for Vadodara District.
4. National Science Seminar (NSS) for Vadodara District
5. NCSC Orientation for Evaluators, Mentors.

LOK VIGNYAN BHAVAN : Aarti Society, Atmajyoti Ashram Road, Subhanpura, Vadodara-390 023.
Ph : 0265-2389749 E-mail : cscvadodara@yahoo.co.in Website : www.cscvadodara.com

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન

Using Drone Technology in Spraying Seed Ball
at Pavagadh on 28/7/2018

VISHWAMITRI WATER – PURE & DRINKABLE

Tree Plantation Program -
Smt. Kailashba, Sarpanch, Paldi Village

Using Drone Technology in Spraying Seed Ball at
Jain Derasar, Pavagadh on 28/7/2018

Seed Ball Making Program from Kalarav School,
Pavagadh on 28/07/2018

Using Drone Technology in spraying Seed Ball at Shri H. S. Patel
High School, Vishwajyot Ashram, Vadodara on 04/08/2018

અનુક્રમણિકા

લેખનું નામ	પેજ નં.
૧. તંત્રી લેખ	૧
૨. પ્રોફાઈલ ઈન સાયન્સ	૨–૩
૩. વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન હેઠળ થયેલ વિવિધ કેમ્પના અહેવાલ	૪
૪. ભાવિ ઊર્જા સ્ત્રોત ◆ ડૉ. કિશોર પંડ્યા	૫
૫. ચાલો પ્રયોગ કરીએ ◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક	૭
૬. જૈવિક પરિબળો ◆ વસરામભાઈ કોટડિયા	૮
૭. પ્લાઝ્મા–વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજી ◆ પુરવી ઝવેરી	૧૧
૮. કોણે શોધ્યું શું ? ◆ જીતેન્દ્ર ખર્ડે	૧૩
૯. સાઈબર અપરાધ(ક્રમશઃ) ◆ જીતેન્દ્ર ખર્ડે	૧૬
૧૦.અસ્તિત્વ માટે વનસ્પતિઓનું જીવન સંઘર્ષ ◆ કિશોર પવાર	૧૮
૯. સંસ્થા સમાચાર ◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક	૧૯

અંક પ્રકાશિત ઓક્ટોબર–૨૦૧૮

તંત્રી :
આર. ડી. શાહ ◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

સંપાદક મંડળ
ડૉ. બી. જી. દેસાઈ
પ્રો.એન. એમ. ભટ્ટ ◆ પ્રો. મધુબેન શાહ

તજજ્ઞ મંડળ
ડૉ. અરુણ આર્ય એમ. એસ. યુનિવર્સીટી, વડોદરા.
શ્રી જે. વી. જોષી

તંત્રી લેખ....!✍

સુજ્ઞ વાચક મિત્રો,

નવા વર્ષની અનેક શુભકામના, આપણે વૈજ્ઞાનિક અભિગમ કેળવી વૈજ્ઞાનિક ક્ષેત્રે ખૂબ પ્રગતિ કરીએ એ જ અભ્યર્થના. પર્યાવરણના રક્ષણ માટે હવે જનસમુદાય જાગ્રત થયો છે. આ વર્ષે મોડી રાત સુધી ફટાકડા ફોડવા પર પણ પ્રતિબંધ હતો. ભારતીય વૈજ્ઞાનિક ડૉ. સમત્ર ઘોષે સ્મોક ફ્રી ફાયર ક્રેકર્સની બનાવટ માટે શોધ આરંભી છે જેની સફળતાથી આપણે પર્યાવરણને પ્રદૂષિત થતું અટકાવી શકીશું.

દરેક સજીવનાં જીવનમાં તેના પર્યાવરણમાં વસતા બીજા સજીવો પણ અત્યંત આવશ્યક છે. વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને સૂક્ષ્મ જીવોનાં જૈવિક પરિબળો વિષે આપ માહિતી આ અંકમાંથી મેળવશો ઘણી વનસ્પતિઓ પોતાનાં અસ્તિત્વ માટે જીવન સંઘર્ષ કરતી હોય છે પોતાના પોષણ માટે અનોખી વૈકલ્પિક પધ્ધતિઓ અપનાવતી હોય છે.

ભાવિ ઊર્જા સ્ત્રોતોમાં બાયોમાસમાંથી ઊર્જા મેળવવા માટે સંશોધન વિશાળ પાયે ચાલી રહ્યું છે. ગુજરાત ઊર્જા વિકાસ સંસ્થા દ્વારા પણ બાયોમાસ ગેસીફાયરનાં વપરાશને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવે છે.

ગત અંકનાં બે લેખ સાઈબર અપરાધ અને પ્લાઝમાં આ અંકમાં પૂર્ણ થયા છે. આપ સૌનાં સહકારથી વિજ્ઞાનવાણીમાં નાવીન્યસભર લેખો આપી શકાય છે.

આભાર

✍ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

આભાર

(૧)	સચીન ઈન્ડસ્ટ્રીઝ લિમિટેડ	રૂા. ૧,૦૧,૦૦૦
(૨)	શ્રી સુધીરભાઈ વી. ચેમ્બુરકર	રૂા. ૫૧,૦૦૦
(૩)	શ્રી બીપીનભાઈ વી. ચેમ્બુરકર	રૂા. ૫૧,૦૦૦
(૪)	શ્રી પ્રવિણચંદ્ર એન. ત્રિવેદી	રૂા. ૧૧,૦૦૦

આપના અનુદાન માટે પ્રાદેશિક લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર વડોદરા આભારી છે.

Sir John Barrow (ca.1797)

PROFILE IN SCIENCE

Sir John Barrow (ca. 1797) who wrote "The diversity of colours indeed with which the Chinese have the secret of cloathing fire seems to be the chief merit of their pyrotechny." Fireworks were produced in Europe by the 14th century, becoming popular by the 17th century.

History : The discovery of fireworks, or namely the formulation of gunpowder is believed to have occurred by chance approximately 2,000 years ago in China.

It is thought that a Chinese cook accidentally mixed three common kitchen ingredients :

These were heated over a fire and dried to give a black flaky powder which burned with a loud bang when ignited. This crude, early mixture has come to be known in our modern world today as gun powder.

The Chinese named this fascinating black powder "huo yao" ("Fire Chemical") and developed it further. The mixture was inserted into the hollow of a bamboo stick and when thrown into a fire, the gases produced by the ignited burning powder inside caused an immense build up of pressure and blasted the tube apart. The basic fire cracker was born.

Thereafter, fire crackers played an essential part to Chinese festivities -weddings, religious rituals -nay cause for celebration heard their bang due to the belief that they were thought to be powerful enough to scare off evil spirits.

It was inevitable that the time would come when people would begin to realise that these now powerful explosives could be applied to warfare. The Chinese were well aware of the killing power these explosives had and within 100 years had not only developed fire arrows (bamboo fire crackers attached to regular arrows and shot at the enemy) but even 'Ground Rats'. These consisted of propelling rats from inside the bamboo fire crackers and toward the enemy, creating a great psychological effect - scaring soldiers and causing horses to go wild.

Before long, the knowledge of fireworks began to spread to the west. It is believed that Marco Polo on one of his many trips to China transported this invention to the Middle East where European Crusaders brought it to England.

An English Scholar by the name of Roger Bacon (1214-1294) was one of the first Europeans to study gunpowder and write about it. He wrote "..... if you light it you will get thunder and lightening if you know the trick......." and realised that it was the Salt Peter (KNO3) that was the driving force behind the explosion. On the contrary, he knew his findings had the dangerous potential of completely revolutionising warfare. Therefore, he wrote his findings in code in the hope to save lives in case information reached the hands of the wrong people. This code was not deciphered for hundreds of years.

It was in 1560 that European Chemists managed to make gunpowder as explosive as possible by experimenting with the ratios of the ingredients. The final proportion was set as follows :

1) Salt Peter 75%

2) Charcoal 15%

3) Sulphur 10%

These ratios are still used today some 500 years later.

This brought the end of medieval warfare causing it to come to a close as metal armour could now be punctured by bullets and once seemingly impenetrable walls of castles could be blown to bits by cannon balls.

Credit for developing fireworks into a true art form has to be awarded to the Italians. It was they who were able to develop aerial shells that launched upward and exploded into a fountain of colour; lighting up the night sky to the enjoyment of onlookers.

These firework displays grew more and more elaborate over the years, gradually working their way into the back gardens of everyday families. For nearly 2,000 years, the only colours fireworks could produce were yellows and oranges using steel and charcoal. It was only in the 19th Century that pyrotechnicians had the technology to introduce reds, greens and blues to the night sky.

However the field of pyrotechnics is far from fulfilled. There are problems that have been stumbled across that are yet to be solved (for example the production of forest green coloured fireworks) and certain areas of the field have not yet even been touched upon or explored.

The field of pyrotechnics has both an exciting history and future and its development continues to this day.

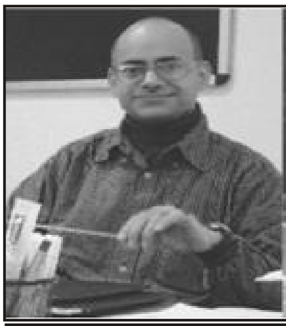
Indian Scientist Develops Smoke Free Fire Crackers From Discarded Plastic Bottles - Dr. Samrat Ghosh

Assistant Professor, Chemical Sciences IISER Mohali. Sector 81, Knowledge City, SAS nagar. Punjab, India.

Firecrackers have always offered the child within us penultimate thrill and joy, but as we grew up and realised the damage that they cause to the environment, to the body and our wallet, we slowly began to distance ourselves from them.

At a time when firecrackers are being temporarily banned, and schoolchildren, conservationists and animal lovers have initiated social media campaigns against bursting them, Dr. Samrat Ghosh, an Assistant Professor at the Department of Chemical Sciences, Indian Institute of Science Education & Research (IISERM), Mohali, is developing ‘green’ firecrackers that are safer, smoke-free and most important reusable.

THE GREEN FIRECRACKER CAN BE USED UNDER ANY WEATHER CONDITIONS, IS SAFE TO BE USED BY KIDS AND ADULTS AND IS MADE USING RECYCLED PLASTIC BOTTLES!



Professor Samrat Ghosh and his students show the prototype of ‘smokeless smart crackers’ in Mohali

In October 2017, Dr. Harsh Vardhan, the Union Minister of Environment, Forest and Climate Change, requested scientists from government-backed research institutes to develop e-firecrackers for the purpose of controlling pollution, which would be safe to use. Additionally, their production in India would be a bonus.

This plea from the minister came after the Supreme Court had ordered a temporary ban of firecrackers in the NCR region.

While many were saddened by this decision, Dr. Samrat was thrilled.

“We were inspired by the ban imposed by the Supreme Court and the request that Dr Harsh Vardhan made to the scientific community, to come up with e-firecrackers

Dr. Samrat completed his PhD in Combustion Synthesis of Pigments back in 1998. One of his professors was Dr. KC Patil, (Professor Emeritus, IISc, Bangalore) who published several papers on novel solutions for combustion techniques, which would go on to become the basis for the ‘green’ firecrackers developed today.

Coming to the innovation, the firecrackers are made of recycled plastic bottles, and sit on a mechanism which uses a combustion recipe, which is a proprietary method of combustion developed by Dr. Samrat himself, to blow the bottle on top. When a trigger is pulled the combustion occurs followed by a large bang and the bottle on the top blows off.

Dr. Samrat has collected more than 50 waste plastic bottles and has arranged them in his laboratory for experimental usage.

“I have filled combustible material in the disposable bottle. This material is ignited with a source, like a spark. The launcher ignites the material which burns and generates pressure, pushing the bottle upwards, like a rocket” says Dr. Samrat, by way of describing the working of the innovation.

Regarding their safety, Dr. Samrat says, “This is one of the safest methods of bursting crackers. In the community where I have tested this, even four-year-old kids feel comfortable operating this. Additionally, the combustive recipe in the device is very benign and not at all harmful for the user and the environment.”

The developed recipe releases no smoke, unlike conventional firecrackers and also becomes ineffective in a while. And it’s not just that, the sound level of the device can be adjusted to suit the needs of the users. Additionally, there is no debris formed, and when used, these firecrackers release fragrance into the air, depending on the constituent of the combustible material

Research Focus

My research interest is in the area of solution synthesis of functional inorganic materials especially oxides both in the form of bulk and thin films and exploring their application as heterogeneous catalysts in biodiesel synthesis, components of solid oxide fuel cells, visible light activated photo catalysts for hydrogen generation by splitting of water, ceramic pigments and magneto-resistant materials. The synthetic techniques of interest to me are Hydrothermal, Regenerative Sol-Gel, Matrix Trapping and Decomposition Process. Emphasis is on the development of synthetic techniques which are environment/eco-friendly and have the potential for being scaled up for large scale industrial production.

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન હેઠળ થયેલ વિવિધ કેમ્પના અહેવાલ

(...✍ દિનેશ ગાંધી)

કોમ્યુનીટી સાયંસ સેન્ટર, વડોદરા દ્વારા ''વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન'' અંતર્ગત વિશ્વામિત્રી નદીની ઈકોસીસ્ટમ એન જૈવિક વિવિધતાને ધ્યાનમાં લઈ નદીના નિરંતર વહેણ અને પુનર્જીવન માટે પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતાના માર્ગદર્શન હેઠળ થયેલ વિવિધ કેમ્પ તા. ૨૮-૭-૨૦૧૮, ૦૪-૦૮-૨૦૧૮ તથા તા. ૧૨-૦૮-૨૦૧૮ના રોજ સફળતા પૂર્વક હેઠળ થયેલ વિવિધ કેમ્પનું આયોજન કરવામાં આવ્યું જેમાં નીચે જણાવેલ મુદ્દાઓ આવરી લેવામાં આવ્યા હતા.

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન અંતર્ગત સૌ પ્રથમ સીડબોલ કેમ્પ જૈન દેરાસર, પાવાગઢ ખાતે તા. ૨૮-૦૭-૨૦૧૮ના રોજ ટ્રી પ્લાન્ટેશન (ડ્રોન દ્વારા) કરવામાં આવ્યો. જેમાં જૈન દેરાસર, પાવાગઢના મહંતશ્રી પુર્ણચંદ્ર મહારાજ, પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતા, રાજુભાઈ ઠક્કર, જી.ઈ.બી.ના ડેપ્યુટી જનરલ મેનેજર તથા કલરવ સ્કુલ, હાલોલ, વલ્લભ ઈંગ્લિશ મિડીયમ સ્કુલ તથા વિકાસ વિદ્યાલય પાવાગઢના ૧૫૬ વિદ્યાર્થીઓ, શિક્ષકો અને મહાનુભાવો ઉપસ્થિત રહ્યા હતા. જૈન દેરાસર, પાવાગઢના મહંતશ્રી પુર્ણચંદ્ર મહારાજે જણાવ્યું હતું કે આ પવિત્ર કામ સૌનું છે અને સૌ મદદ લઈ કામ આગળ ધપાવવું જે પણ અમારી મદદની જરૂર હશે તે માટે અમો તૈયાર છીએ.

પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતા જણાવ્યું કે આપણે વિશ્વામિત્રી નદીના વર્તમાન પરિસ્થિતિ વિષે વાકેફ છીએ. તેને સ્મરણીય બનાવવા માટે કંઈક વિચારી તેના સુંદર આયોજન કરવા માટે વિશ્વામિત્રી નદીના કાંઠે ટ્રી પ્લાન્ટેશન (ડ્રોન દ્વારા) કરવામાં આવશે. જેનાથી વિશ્વામિત્રી નદીના બંને કાંઠે પાવાગઢથી ખંભાતના અખાત સુધી એક જૈવિક આવરણ તૈયાર કરી પાણીનું નિરંતર વહેણ કરી પ્રદુષણ મુકત ખેતી દ્વારા પર્યાવરણની જાળવણી કરવા આ અભિયાન એક સુંદર તક આપે. જેનાથી વિશ્વામિત્રી નદીના બંને કાંઠે વસતા ગામોમાં સૂકા અને લીલા કચરાનું વ્યવસ્થાપન કરી, નદી કાંઠે સજીવ ખેતીનું નિર્માણ કરી, આર્થિક ઉપાર્જન કરવા મંડળીઓ બનાવવા માટે તેમજ વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન અંતર્ગત એક ક્રિયાશીલ પ્રવૃત્તિ દ્વારા નિષ્ણાતો તેમજ રસ ધરાવતા જન સમુદાયો માટે કોમન પ્લેટફોર્મ ઊભા કરી વિશ્વામિત્રી નદીના પાણીના પુનઃજીવન માટેનું અભિયાન હાથ ધર્યુ છે.

સીડબોલ ટેકનોલોજી એટલે બીજની ગોળી બનાવવાની આ ટેકનીકમાં જે રસાયણ લગાવવામાં આવે છે તેમાં બીજને ઉગવા માટે પોષક તત્વો, ફુગનાશક રસાયણો તેમજ ભેજનો સંગ્રહ કરી શકે તેવા પોલીમરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ સીડબોલ નદીના પર્વતીય દુગમ કાંઠા વિસ્તાર, વિશાળ પર્વતીય વિસ્તારો, મોટા સપાટ મેદાનો, નદીના કોતરો અને કાંઠા વિસ્તારમાં મોટા પાયે દુર્ગમ જગ્યાએ આ બીજ સહેલાઈથી વાવી શકાય છે.

અંતમાં શ્રીમતી કલ્પનાબેન જોષીપુરાએ જણાવ્યું હતું કે કોમ્યુનીટી સેન્ટર, વડોદરામાં વિશ્વામિત્રીને પુનર્જીવન કરવા માટે જે ભગીરથ પ્રયત્નો કરવા બદલ પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ અને સમગ્ર ટીમનો આભાર માની જૈન દેરાસર પાવાગઢ મહંતશ્રી પૂર્ણચંદ્ર મહારાજ, રાજુભાઈ ઠક્કર, જી.ઈ.બી.ના ડેપ્યુટી જનરલ મેનેજરનો ખુબ જ હૃદયપૂર્વક આભાર માન્યો હતો.

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન અંતર્ગત બીજો સીડબોલ કેમ્પ શ્રી એચ. એસ.પટેલ હાઈસ્કુલ, મુંજમહુડા, વડોદરા ખાતે તા. ૦૪-૮-૨૦૧૮ના રોજ વિશાળ ટ્રી પ્લાન્ટેશન (ડ્રોન દ્વારા) કરવામાં આવ્યો. જેમાં વિશ્વજયોત આશ્રમના ટ્રસ્ટીશ્રી વિરેન પટેલ, શાળાના આચાર્ય શ્રી સુર્યકાન્ત પટેલ, પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતા, ડૉ. જીતેન્દ્ર ગવળી તેમજ ૩૫૬ વિદ્યાર્થીઓ, શિક્ષકો અને મહાનુભાવો ઉપસ્થિત રહ્યા હતા. પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતાએ જણાવ્યું કે ડૉ. એ.પી.જે. અબ્દુલ કલામ દ્વારા પ્રોજેકટને રાષ્ટ્રીય સ્તરે મોડેલ પ્રોજેકટ તરીકે જાહેર કરવામાં આવ્યો છે. વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન હેઠળ એક ક્રિયાશીલ પ્રવૃત્તિ દ્વારા નિષ્ણાતો અને સરકારી અધિકારીઓ તેમજ રસ ધરાવતા જન સમુદાયો માટે કોમન પ્લેટફોર્મ ઊભા કરી વિશ્વામિત્રી નદીના પાણીના પુર્નજીવન માટેનું આ અભિયાન હાથ ધર્યુ છે. આ અભિયાનમાં નીચે જણાવેલ મુદ્દાઓ આવરી લેવામાં આવશે.

(૧) જૈવિક વિવિધતા - સમગ્ર નદીના બંને કાંઠે જૈવિક આવરણ

(૨) વિશ્વામિત્રી નદીના કાંઠે વસતા ગામોમાં સૂકા અને લીલા

(અનુસંધાન પાન નં. ૨૦ પર)

ભાવિ ઊર્જા સ્ત્રોત

(...✍ ડૉ. કિશોર પંડ્યા)

સૌર ઊર્જાને પરિણામે અન્ય ઊર્જા સ્ત્રોત પાસે ઊર્જા આવતી હોય છે. પવન ઊર્જા, જળ ઊર્જા, સામુદ્રિક ઊર્જાની જેમ બાયોમાસ (જૈવભાર)ને પણ પુનઃપ્રાપ્ત ઊર્જા સ્ત્રોત ગણી શકાય તેમ છે.

અત્યારે જે ઊર્જા રૂપાંતર પદ્ધતિઓ જાણીતી છે, તેમાં બાયોમાસ અસરકારક અને કાર્યક્ષમ રીતે વીજળી, બળતણ, ઉષ્મા જેવી તમામ પ્રકારની ઊર્જા પૂરી પાડી શકે તેમ છે. બાયોમાસ પોતે જ ઊર્જાનો સંગ્રહ કરવા માટેનું કુદરતી અને સસ્તું સંગ્રહસ્થાન હોવાથી તેમાંથી જરૂર હોય ત્યારે જરૂરી ઊર્જા–વીજળી મેળવી શકાય છે.

બાયોમાસનો ઉપયોગ કરવાની સૌથી મહત્વની વિશેષતા એ છે કે મોટાભાગની બાયોમાસ રૂપાંતરની પદ્ધતિ માટે કોલસા જેવા બળતણ વગેરે પરંપરાગત ઊર્જાસ્ત્રોત આધારિત વીજ ઉત્પાદન પદ્ધતિઓની સરખામણીમાં ઘણું ઓછું રોકાણ કરવું પડે છે.

બાયોમાસમાંથી ઊર્જા મેળવવાની અત્યારની જે પદ્ધતિ છે, તેમાં વિદ્યુત ઉત્પાદન કરવા માટે દર કિલોવૉટ દીઠ રૂા. ૧૦,૦૦૦/– જેટલો ખર્ચ થાય છે જ્યારે મોટા કદના થર્મલ પાવર સ્ટેશન માટે દર કિલોવૉટ વિદ્યુત ઉત્પાદનનો ઓછામાં ઓછો ખર્ચ રૂા. ૩૫,૦૦૦/– થાય છે. જો કે આમાં પણ પરંપરાગત ઈંધણ મેળવવા માટે થતાં ખર્ચને તો ગણતરીમાં લીધો જ નથી.

બાયોમાસમાંથી ઊર્જાની પદ્ધતિ

બાયોમાસમાંથી ઊર્જા મેળવવા માટે સારૂં એવું સંશોધન અને વિકાસ થાય તે જરૂરી છે. અત્યારે બાયોમાસ રૂપાંતરની અનેક પદ્ધતિઓ ઉપલબ્ધ હોવા છતાં તેને મુખ્ય ચાર રીતોમાં વર્ણવી શકાય :

(૧) ઓક્સિજન વગર પાચન (કોહવાટ)
(૨) અપૂરતું દહન
(૩) દહન
(૪) વાયુમાં રૂપાંતર

કોહવાટ

છાણ જેવા વધારે ભેજવાળા સેન્દ્રિય પદાર્થનું બાયોગૅસમાં રૂપાંતર કરવા માટે ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં તેને કોહવાવા દેવામાં આવે છે. બાયોગૅસનો મુખ્ય ઉપયોગ ઘરગથ્થુ અને સંસ્થાગત રાંધણગૅસમાં થાય છે.

વધારે મોટા પાયા પર ઉદ્યોગો અને નગરપાલિકાનો કચરો પ્રદૂષિત પ્રવાહી વગેરે ઉપર પણ સમાન પ્રક્રિયા કરી ઑક્સિજનની ગેરહાજરીમાં તેને કોહવડાવી તેમાંથી બાયોગૅસ ઉત્પન્ન કરાય છે. દેશના ઘણા બધા ભાગોમાં માનવના મળમૂત્ર પર પ્રક્રિયા કરી તેમાંથી પણ બાયોગૅસ બનાવવામાં આવે છે.

બાયોગૅસ બનવાની પ્રક્રિયામાં મુખ્યત્વે જીવાણુંઓ સેન્દ્રિય તત્ત્વને બળતણમાં ફેરવતાં હોવાથ ચારથીછ અઠવાડિયામાં જેટલો સમય લાગે છે. આમાં પાણીનું પ્રમાણ વધારે રહેતું હોવાથી મોટા કદના પ્લાન્ટ વધારે મૂડી રોકાણ માંગી લે છે. એમાં પણ રોજ જેટલો ગૅસ ઉત્પન્ન થયો હોય તેટલા પ્રમાણમાં ઊર્જા મેળવી શકાય છે. છાણ–મળ વગેરે હોવા છતાં તેનું પાચન થયા બાદ તેમાંથી બાયોગૅસ બની શકે છે.

ઔતિહાસિક સંદર્ભ જોઇએ તો માનવીએ જયારે પહેલીવાર અગ્નિ પ્રગટાવ્યો ત્યારથી બાયોમાસની દહનપ્રક્રિયા શરૂ થઈ.

બાયોમાસમાંથી ઊર્જા મેળવવાની રીતોમા દહન એ સૌથી જૂનામાં જૂની પદ્ધતિ છે. ગરમી પેદા કરવા માટે વીજળી ઉત્પન્ન કરવા માટે દુનિયાભરમાં બાયોમાસ દહનનો સૌથી વધારે ઉપયોગ થયો છે.

કોલસો, ખનીજ તેલ વગેરે વધુ ઘનિષ્ઠ ઊર્જા ધરાવતાં ઇંધણો ઉપલબ્ધ બન્યાં એટલે ઘન બાયોમાસ બળતણોનું દહન ધીમે ધીમે ઓછું થતું ગયું, પરંતુ ૧૯૭૦ના દાયકામાં ખનીજ તેલની કટોકટીના ફૂંકાયેલા વાવાઝોડાને પરિણામે અને ૧૯૮૦ના દાયકામાં પર્યાવરણના પ્રદૂષણ અંગે શરૂ થયેલ જાગૃતિ અભિયાનોને પરિણામે બળતણનું ચિત્ર જ સમૂળગું બદલાઈ ગયું છે.

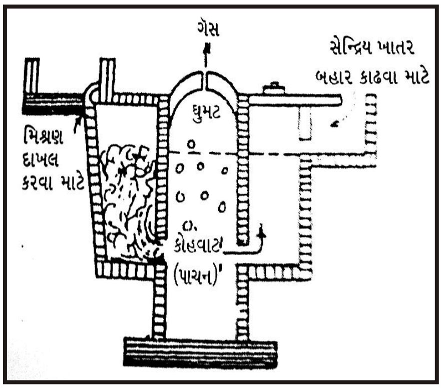
બાયોમાસ ગૅસીફિકેશન એટલે કે લાકડું, લાકડાનો કચરો, ખેતીનો કચરો વગેરેનું દહનશીલ વાયુમાં રૂપાંતરમાં કરવું. આ પ્રક્રિયાને પરિણામે ઉત્પાદક વાયુ મળે છે. દહન ખાસ પ્રકારના બર્નર દ્વારા કરવામાં આવતું હોય છે. તેનો ઉપયોગ આંતરિક દહનવાળાં યંત્રો ચલાવવામાં પણ થઈ શકે છે, એટલે ખનીજ તેલનાં ઇંધણો જેવાં કે પેટ્રોલ, ડીઝલ, રાંધણ ગૅસ વગેરેની જગ્યાએ તેમજ વીજ ઉત્પાદન માટે પણ બાયોમાસમાંથી મેળવેલો બાયોગૅસનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

બાયોગૅસ પ્લાન્ટ

બાયોગૅસ પ્લાન્ટમાં પશુઓનાં છાણ–મળ–મૂત્રનો ઉપયોગ થાય છે એટલે કે ગંદકી દૂર થાય છે. તેનાથી મળતો બાયોગૅસ વાસ વગેરેનો અને બિન–હાનિકારક છે. તે બળતણ તરીકે વાપરી

શકાય છે. બાયોગૅસના દહનથી ધુમાડો પેદા થતો નથી. લાકડાની બચત થાય છે. ઉપરાંત ખેતી માટેનું સારામાં સારૂં સેન્દ્રિય ખાતર પણ મેળવી શકાય છે. નાનાં નાનાં ગામડાંમાં જ્યાં દરેક કુટુંબ પાસે પુરતાં ઢોર ઢાંખર હોય ત્યાં સામૂહિક બાયોગૅસ પ્લાન્ટની મદદથી રાંધવા માટે તેમજ વીજળી માટે પણ બાયોગૅસ પૂરો પાડી શકાય છે.

બાયોગૅસ પ્લાન્ટની રચના સાદી અને સરળ છે.



સામાન્ય રીતે બે પ્રકારના બાયોગૅસ પ્લાન્ટ ઉપયોગમાં લેવાતા જોવા મળે છે : (૧) સ્થાયી ઘુમ્મટવાળા અને (૨) તરતી ટાંકીવાળા

બાયોગૅસ પ્લાન્ટમાં છાણ, મળ, ખેતીનો કચરો અને પાણીનો ઉપયોગ કરીને ગેસ મેળવવા આવે છે. બાયોગૅસના મુખ્ય ઘટકોમાં મિથેન, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન અને હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ વાયુઓનું મિશ્રણ હોય છે. બાયોગૅસ રાંધવાના બળતણ તરીકે તેમજ પ્રકાશ મેળવવા માટે ઉપયોગી છે. એટલે કે પરંપરાગત ઇંધણની અહીં બચત થાય છે. લાકડાં કે છાણાં બાળવાથી ધુમાડો ઉત્પન્ન થાય છે, તે થતો નથી. બાયોગૅસ પ્લાન્ટમાં બાયોગૅસ ઉપરાંત વધારાની નીપજ તરીકે સેન્દ્રિય ખાતર મળે છે એટલે રાસાયણિક ખાતરનો ખર્ચ બચી જાય છે.

ભારતનો સૌથી મોટો અને આદર્શ સામૂહિક બાયોગૅસ પ્લાન્ટ ગુજરાતમાં મહેસાણા જિલ્લાના સિદ્ધપુર તાલુકામાં આવેલા મેથાણ ગામે કામ કરે છે.

બાયોમાસ-ગુજરાત ઊર્જા વિકાસ સંસ્થાની કામગીરી

ગુજરાત ઊર્જા વિકાસ સંસ્થા દ્વારા વીજ ઉત્પાદન સિંચાઇ માટે પાણી ઉપર ખેંચવા અને થર્મલ ઉપયોગ માટે બાયોમાસ ગૅસીફાયરના વપરાશને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવે છે.

જંગલનો કચરો, ખેતકચરો, લાકડું વગેરેનો ગૅસીફાયરમાં વૈકલ્પિક સ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય એ GEDA દ્વારા સંશોધનની કામગીરી પણ હાથ ધરવામાં આવી છે.

જેડાની દેખરેખ હેઠળ ઉદ્યોગોમાં પોતાના ઉપયોગ માટે 40 KHWની ગૅસીફાયર એન્જિન જનરેટર સિસ્ટમ ગોઠવવામાં આવી છે. આ પ્રકારના એન્જિન દ્વારા સરેરાશ 10–20 KW થી 48 KW જેટલી વીજળી મેળવી શકાય છે. આનાથી લગભગ ૬૬ ટકા જેટલા ડીઝલી બચત થઇ શકી છે.

કિલોવૉટ ક્ષમતાનો એક એવા બે ગૅસીફાયર એન્જિન જનરેટર સેટ ગુજરાત વિદ્યુત બોર્ડની ગ્રીડની સાથો સાથ ચલાવવા માટે ગોઠવવામાં આવ્યા છે. ભાવનગર જિલ્લામાં સુંદરબાગમાં અને લોધિકા સહકારી ખરીદ–વેચાણ સંઘના ઓઇલ મિલ સંકુલમાં પ્રાયોગિક ધોરણે આ યંત્રો કાર્ય કરી રહ્યાં છે. ગૅસીફાયરની આ સ્વદેશી પ્રવિધિ આધુનિક છે.

સુરેન્દ્રબાગ ખાતે ગોઠવવામાં આવેલી સિસ્ટમ સંપૂર્ણ સ્વદેશી છે, જ્યારે રાજકોટની સિસ્ટમ અમેરિકાથી આયાત થયેલી છે.

ઘન બાયોમાસનું ગૅસીફિકેશન થયા બાદ મળેલા વાયુને ભઠ્ઠામાં બાળીને કે ઘરના ચૂલામાં બાળીએ તે ૭૫ ટકા વધારે કાર્યક્ષમ હોય છે. વાયુ સ્વરૂપના ઇંધણનો મોટો ફાયદો એ છે કે તે સ્વચ્છઅને વાપરવામાં સરળ છે. થર્મલ ગૅસીફાયર દ્વારા ગ્રામ જનતાને રાંધવા માટે ગૅસી પૂરો પાડી શકાય તેમ છે. તેના વપરાશથી જલાઉ લાકડાની સારી એવી બચત થાય છે. જેડા દ્વારા વડોદરામાં વિદ્યાર્થી છાત્રાલયમાં સામૂહિક રસોડા માટે ૨૦૦ વિદ્યાર્થીઓને રસોઇ પુરી પાડવા ૪૦,૦૦૦ થી ૫૦,૦૦૦ કિ કેલરી પ્રતિ કલાકના બાયોમાસ ગૅસીફાયર ગોઠવ્યા છે, તેની કામગીરી ઘણી સારી જણાઇ છે.

શેવાળ બનશે મુખ્ય ઊર્જાસ્ત્રોત

લંડનમાં આવેલ કિંગ્સ કૉલેજના માઇક્રોબાયોલોજી વિભાગના માનદ્ પ્રોફેસ જહૉન પિર્ટના જણાવ્યા પ્રમાણે આવનારી સદીના અંત સુધીમાં શેવાળ દુનિયાભરમાં ખૂબ મહત્ત્વનો ઊર્જાસ્ત્રોત બની રહેશે. શેવાળને કાચની દીવાલવાળા ફોટો બાયોરિએક્ટર્સમાં પાણીની સપાટી પર ઉગાડવામાં આવશે અને તેને સૂકવવાથી ઊર્જા ભરપૂર પદાર્થ મળી શકશે. આ પદાર્થ બાળીને તેમાંથી ગરમી અને વીજળી મેળવી શકાશે. ઉપરાંત આલ્કો હૉલવાળા બળતણ તૈયાર કરવા માટેના ફીડસ્ટૉ તરીકે પણ તેનો ઉપયોગ થઇ શકે એમ છે.

શેવાળ પોતાની વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે કાર્બન ડાયૉકસાઇડનો ઉપયોગ કરે છે. તેના વિકાસ સાથે તે વધારે ને વધારે કાર્બન ડાયૉકસાઇડનો ઉપયોગ કરે છે. પરિણામે બાયોમાસ બળતણના ઉત્પાદનની અને વપરાશની આખીય પ્રક્રિયા વિશ્વના તાપમાનમાં વધારો કરતી નથી અને પ્રદૂષણ ઘટાડવાનું કામ પણ કરે છે. ભવિષ્યમાં શેવાળ ઉગાડનારા ખેતરો

અલગ હશે. સૂક્ષ્મ શેવાળ ઉગાડવાથી રેતાળ વિસ્તારની ઉત્પાદકતામાં ૯૦ ગણો વધારો થાય છે. બ્રિટનમાં શેવાળ ઉગાડવાનું કામ શરૂ થઇ ગયું છે. સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા શેવાળ પોષક તત્ત્વો તૈયાર કરે છે. શેવાળમાંથી વિટામિન, દવાઓ, ખાવાનો રંગ તેમજ સૌંદર્ય પ્રસાધનો તૈયાર કરવા માટેના ઘટકો પણ મેળવવામાં આવે છે.

શેવાળ રણવિસ્તારમાં, ખારા–પટમાં કે બંધ ખાડીઓમાં પણ ઉગાડી શકાય છે.

સંશોધન દરમિયાન વિજ્ઞાીઓના ધ્યાન પર આવ્યું કે પ્રોટીનમાંથી ઊંચી કક્ષાના હાઈડ્રોકાર્બન્સ મેળવી શકાય છે. શેવાળમાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ ઘણું વધારે હોય છે. આ પરથી નક્કી થયું કે તેલના ઉત્પાદન માટે બાયોમાસમાં રહેલું પ્રોટીન અગત્યનું છે.

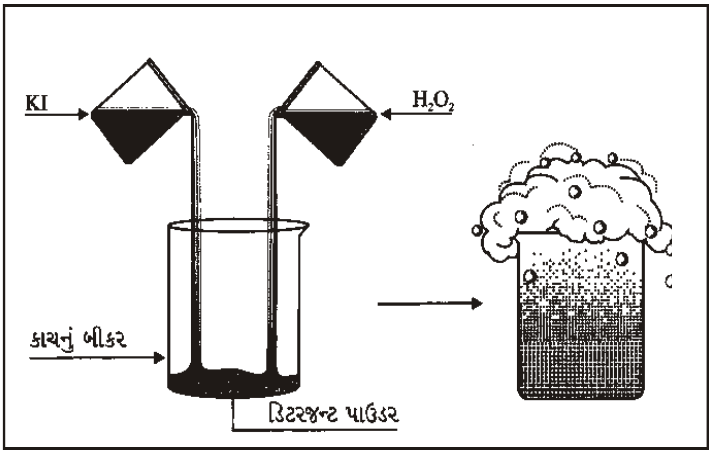
જેરૂસલેમની હિબ્રુ યુનિવર્સિટીના પ્રો. બેનસન ગીન્સબર્ગે વિકસાવેલી ટેક્નોલૉજી અનુસાર સૌથી પહેલાં પ્રયોગ–શાળામાં શેવાળના ઉષ્મીય રૂપાંતરનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો. ત્યારબાદ ઈઝરાયેલના ભૂમધ્ય સમુદ્ર કિનારે ૪૦૦ ચોરસ મીટરના તળાવોમાં શેવાળ ઉગાડવામાં આવી. શેવાળનો વિકાસદર બે કલાકે બમણો થઇ જતો હોય છે. કોષીય દીવાલ વગરની શેવાળ ખારાશવાળા વાતાવરણમાં વિકસે છે અને તેલ શેવાળ ખારાશવાળા વાતાવરણમાં વિકસે છે અને તેલ મેળવવા માટેના પદાર્થનો મુખ્ય સ્ત્રોત છે. વિજ્ઞાનીઓએ એવી ગણતરી કરી છે કે ૧૦૦ હેક્ટરના એક ઊર્જાફાર્મમાંથી ઓછામાં ઓછું ૨૦૦ ટન પ્રવાહી બળતણ મળી શકે છે.

(ઊર્જા સ્ત્રોતોની ઓળખ અને ઉપયોગિતાના સૌજન્યથી)

ચાલો પ્રયોગ કરીએ

સાબુનો પર્વત

૧૦ ગ્રામ ડિટરજન્ટ પાઉન્ડરને કાચનાં બીકરમાં લો. આ બીકરમાં ૧૦ મિલિ પૉટેશિયમ આયોડાઇડ અને ૧૦ મિલિ ૩૦ ટકા હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડનું દ્રાવણ એક સાથે ઉમેરો. આમ કરવાથી સફેદ ધુમાડા સાથે ફીણનો વિશાળ પર્વત રચાશે. તમે આ પર્વતને વધુ આકર્ષક બનાવવા તેમાં ૫ થી ૧૦ ટીપાં ખાદ્ય રંગ ઉમેરી શકો છો.



સમજૂતી

આ ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે, જે થોડીક જ સેકન્ડમાં શરૂ થાય છે. આમ તો આ પ્રક્રિયામાં આયોડાઇડ આયન ઉદ્દિપક દ્વારા હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડનું વિઘટન પાણી અને ઓક્સિજનમાં થાય છે.

આ પ્રક્રિયાનું એકંદર સમીકરણ :

$H_2O_{2(aq)} + I_{(aq)} \rightarrow OI_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ .... (1)

$H_2O_{2(aq)} + I_{(aq)} \rightarrow I_{(aq)} + H_2O_{(l)} + O2(g)\uparrow$ .... (2)

$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(1)} + O_{(21g)}\uparrow$ ....(3)

હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડ પાણી ઓક્સિજન

નોંધ : સાબુના પર્વતની ઊંચાઇ વધારવા માટે વધુ જથ્થામાં ડિટરજન્ટ લેવો જોઇએ. આ પ્રયોગ બર્નર કે સ્પિરિટ લેમ્પની નજીક ન કરવો જોઇએ.

જૈવિક પરિબળો

(...✍ વસરામભાઈ કોટડિયા)

દરેક સજીવના જીવનમાં તેના પર્યાવરણમાં વસતા બીજા સજીવો પણ પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે અસર કરે છે. બીજી રીતે કહીએ તો દરેક સજીવના પર્યાવરણમાં અન્ય સજીવો અનિવાર્ય કે આવશ્યક છે. વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને સૂક્ષ્મજીવ સજીવના જીવનને વિવિધ રીતે અસર કરે છે. તે અંગે આપણે વધુ જાણકારી મેળવીએ.

વનસ્પતિઓ

લીલી વનસ્પતિ અન્ય સજીવોના પર્યાવરણનું અત્યંત આવશ્યક પરિબળ છે. પર્યાવરણની જાળવણીમાં વનસ્પતિ અગત્યનો ભાગ ભજવેછે. લીલી વનસ્પતિ સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં હરિતદ્રવ્યની મદદથી પાણી અને કાર્બન ડાયોકસાઇડમાંથી કાર્બનિક દ્રવ્યો–ખોરાકનું નિર્માણ કરે છે. આ ક્રિયાને પ્રકાશસંશ્લેષણ કહે છે.લીલી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન કરેલા ખોરાકનો ઉપયોગ પોતાની દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ માટે કરે છે, અને વધારાના ખોરાકનો સંગ્રહ કરે છે. તેનો ઉપયોગ અન્ય સજીવો પોતાના ખોરાક માટે કરે છે. આમ પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા સુર્ય શક્તિ સજીવ સૃષ્ટિમાં પ્રવેશે છે.

લીલી વનસ્પતિ ઉત્પાદક તરીકે કાર્ય કરે છે. તે પોષણ કડીનું પ્રથમ સોપાન રચે છે. દરેક નિવસનતંત્રમાં વનસ્પતિ ઉત્પાદક હોવાથી તે પ્રમાણીઓને પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે ખોરાક પુરો પાડે છે. પૃથ્વી પર વિભિન્ન પ્રકારની આબોહવા પ્રવર્તતી હોય છે. આથી પૃથ્વી પર અનેક પ્રકારની વનસ્પતિઓ જોવા મળે છે. વનસ્પતિ માત્ર જમીન પર જ ઊગે છે એવું નથી, તે પાણીમાં – દરિયામાં પણ થાય છે. વનસ્પતિની વિવિધતાને કારણે તેના પર આધાર રાખતી જીવસૃષ્ટિ પણ વિવિધ પ્રકારની જોવા મળ છે.

આપણને ખોરાક માટે અનાજ, કઠોળ, શાકભાજી, ફળફળાદી, તેલીબિયાં વગેરે વનસ્પતિમાંથી મળે છે. ખેતી દ્વારા આપણે વિવિધ પાકો મેળવીએ છીએ. ચા, કોફી, જેવાં પીણાં વનસ્પતિ દ્વારા મળે છે. હિંગ, હળદર, તજ, લવિંગ , ધાણા, જીરૂં એલચી વગેરે મસાલા પણ વનસ્પતિ આપે છે. કપાસ, શણ, નાળિયેરી જેવી વનસ્પતિઓ આપણને રેસાઓ આપે છે. જેનો આપણે કાપડ, દોરડા, કોથળા વગેરે બનાવવામાં ઉપયોગ કરીએ છીએ. વનસ્પતિ ઔષધોનો મોટો ભંડાર છે. અરડુશી, જેઠીમધ, તુલસી, નગોડ, નીલગીરી, સર્પ ગંધા, પેનિસિલિન વગેરે જેવી વનસ્પતિઓમાંથી ઔષધો મળે છે. બળતણ માટેનુ લાકડું, ઈમારતી લાકડું, ગુંદર, રબ્બર, કાગળ વગેરે પણ વનસ્પતિ આપે છે. કેટલીક વનસ્પતિઓ ઉત્તમ સુગંધી દ્રવ્યો પુરા પાડે છે. જેમકે અત્તર બનાવવામાં વપરાતુ સુખડનુ તેલ, ગુલાબ, ચંપો, ચમેલી વિગેરે. વનસ્પતિ વિવિધ કુદરતી રંગો પુરા પાડે છે. પાન, પાનમાં, ખાવાનો કાથો, ચંદન, કેસર વ. પણ વનસ્પતિજન્ય પેદાશ છે.

આમ, વનસ્પતિ ખોરાક, બળતણ, મસાલા, રેસા, ઔષધો, રંગો, સુગંધી દ્રવ્યો વગેરે પુરાં પાડે છે. ઉપરાંત વનસ્પતિ અન્ય સજીવોને આશ્રય પૂરો પાડે છે. જેમ કે ઓર્કિડ જેવી પરરોહી વનસ્પતિ અન્ય વૃક્ષોની ડાળી પર ઊગે છે. અમવેલ, વાંદો જેવી વનસ્પતિ પણ અન્ય વનસ્પતિ પર આશ્રિત છે. કેટલાક કીટકો, ચામાચીડિયા અન્ય પક્ષીઓ વગેરે વૃક્ષો પર પણ વસવાટ કરે છે.

વનસ્પતિ આપણને ઉપર્યુકત વસ્તુઓ પુરી પાડવા ઉપરાંત વરસાદ, વહેતા પાણી પવન વગેરે દ્વારા થતું જમીનનું ધોવાણ અટકાવે છે. તેમજ હવામા ભેજનું પ્રમાણ જાળવી આબોહવા સમઘાત રાખે છે. વૃક્ષો પુષ્કળ પર્ણ તથા ડાળીઓવાળાં હોવાથી ભૂમિમાં પોષકદ્રવ્યો વધારે છે તેમજ વરસાદ લાવી પાણીના સ્ત્રોત જાળવી રાખે છે. અર્થાત્ જલચક્રોને ગતિમાન રાખે છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા વાતાવરણમાંથી CO_2નો ઉપયોગ કરી ઓક્સિજન વાતાવરણમાં ઠાલવી હવાને શુદ્ધ કરવાનું કાર્ય પણ વનસ્પતિ કરે છે.

પ્રાણીઓ

પ્રાણીઓ અન્ય સજીવોના જીવન પર અસર કરતું પર્યાવરણનું એક પરિબળ છે. પ્રાણીઓનું આર્થિક મહત્વ હોવા ઉપરાંત તે નિવસનતંત્રની આહારજાળની એક મહત્વની કડી છે. તેનું અસ્તિત્વ પર્યાવરણની જાળવણીમાં મદદરૂપ નીવડેછે. પ્રાણીઓના બે વર્ગ પાડી શકાય. તૃણાહારી પ્રાણીઓ અને માંસાહારી પ્રાણીઓ, ગાય, બળદ, ભેંસ, ઘેટાં, બકરાં, ઊંટ, ઘોડાં, ગધેડાં, હરણ, હાથી, ગેંડા વગેરે તૃણાહારી પ્રાણીઓ છે. જયારે વાઘ, સિંહ, ચિત્તો, દીપડો, વરૂ, શિયાળ, કુતરાં, બિલાડાં વગેરે માંસાહારી પ્રાણીઓ છે. કેટલાંક પ્રાણીઓ માંસાહારી પ્રાણીઓનો શિકાર બની આહારજાળની એક અગત્યની કડી બને છે.

અન્ય રીતે પ્રાણીઓને બે વર્ગમાં વહેંચી શકાય. પાલતુ પ્રાણીઓ અને વન્ય પ્રાણીઓ. પાલતુ પ્રાણીઓ દુધ આપવામાં તેમજ ભાર ખેંચવામાં ઉપયોગી થાય છે. ગાય, ભેંસ, ઘેટાં, બકરાં વગેરે દુધ આપે છે. જયારે બળદ, ઘોડાં, ગધેડાં, ઊંટ, હાથી, રેન્ડિયર વગેરે ભાર ખેંચવામાં ઉપયોગી છે. ખેતીકામમાં પણ આ પ્રાણીઓ ઉપયોગી છે. ભારવાહી પ્રાણીઓનો ઉપયોગ સવારી માટે પણ કરવામાં આવે છે. ઘેટાં, બકરાં, જેવા પ્રાણીઓના વાળનો ઉપયોગ વસ્ત્રો તેમજ દોરડા બનાવવામાં થાય છે. પ્રાણીઓ મરી જાય ત્યારે તેમના વાળ ઉપરાંત ચામડામાંથી બુટ, ચપ્પલ, પટ્ટા, પર્સ વગેરે બનાવાય છે. હાથીદાંત, હાડકાં, વાઘ, સિંહના નહોર વગેરે આભૂષણો અને અન્ય વસ્તુઓ બનાવવામાં કામમાં આવે છે. પશુઓનાં મળમૂત્રનો ખાતર તરીકે ઉપયોગ થાય છે. આ માટે ખેડૂતો પાક લીધા બાદ ખેતરો નવરા પડ્યા હોય ત્યારે માલધારીઓ દ્વારા તેમના ખેતરમાં ઘેટાં–બકરા તેમજ અન્ય પ્રાણીઓ ને બેસાડે છે. જેથી પુશોઓનાં મળમુત્ર તેમના ખેતરને ખાતર પુરુ પાડે છે. અળસિયાં તો ખેડૂતના મિત્ર છે. અળસિયા જમીનને ખેડે છે. અને ખાતર આપે છે. અત્યારે અળસિયાંના ખાતરનો ઉપયોગ વધતો જાય છે. કેમ કે તે અન્ય રાસાયણિક ખાતરોની જેમ પ્રદૂષણ ફેલાવતું નથી. આમ તે પર્યાવરણની જાળવણી પણ કરે છે.

વન્ય હિંસક પ્રાણીઓ તૃણભક્ષી પ્રાણીઓનો શિકાર કરે છે. મનુષ્ય તેમના પાળેલા પ્રાણીઓને હિંસક પ્રાણીઓથી બચાવવા માટે તેમજ પશુઓના ચામડું, દાંત, નહોર, ફર વગેરે મેળવી ધન કમાવા તેમજ ખોરાક માટે પ્રાણીઓનો શિકાર કરે છે. ચામડું, નહોર વગેરેની ઘેલછાએ વિકરાળ સ્વરૂપ ધારણ કર્યું છે. પરિણામે ઘણાં પ્રાણીઓ લુપ્ત થઇ ગયાં છે. ભારતીય ચિત્તો (Indian Cheetah) આપણા દેશમાંથી લુપ્ત થઇ ગયો છે. ગુલાબી માથાવાળી બતક (Pink headed duck), પર્વતીય બટેર (Mountain quail) પણ લુપ્ત થઇ ગયેલ છે. ઉપરાંત ઘણા બધાં પ્રાણીઓ લુપ્ત થવાના આરે છે. હિંસક પ્રાણીઓના બેફામ સંહારને પરિણામે કુદરતી સમતુલામાં વિક્ષેપ ઊભો થયો છે. જે ભાવિ પેઢી માટે ખતરનાક નિવડી શકે છે.

કીટકો પણ પર્યાવરણીય અસરકારક પરિબળ છે. પ્રાણી સૃષ્ટિમાં કીટકોનો મોટો સમુદાય છે. પ્રાણી સૃષ્ટિમાં લગભગ ૭૦થી ૮૦ ટકા કીટકો છે. તે જમીન, પાણી અને હવામાં વસવાટ કરે છે. કેટલા કીટકો નુકશાન કરનારા તો કેટલાક ઉપયોગી પણ છે. હવામાં વસવાટ કરે છે. કેટલાક કીટકો નુકસાન કરનારા તો કેટલાંક ઉપયોગી પણ છે. માખી અને મચ્છર રોગ ફેલાવે છે, તો મધમાખી મધ આપે છે. રેશમના કીડા રેશમ આપે છે. ઊધઇ આપણા ફર્નિચર, બારી–બારણાં વગેરેને નુકશાન પહોંચાડે છે. તે સાથે તે ઉપયોગી પણ છે જેમ કે જંગલોમાં સડતાં લાકડાં અને પાંદડાનો નિકાલ ઊધઇ કરે છે. જો આવો નિકાલ થતો ન હોય તો અન્ય પ્રાણીઓને જંગલમાં પ્રવેશવું મુશ્કેલ બની જાય છે. તીડનાં ટોળાં ખેતરોમાં વનસ્પતિને ખાઇ જઇને સાફ કરી નાખે છે. તેની સામે પક્ષીઅ કુતરાં વગેરે તીડનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે. જો મનુષ્યને ખોરાકની તંગી હોય તો તીડ મનુષ્યને આહાર બની શકે છે. હાનિકારક કીટકો મોટાભાગના પક્ષીઓનો શિકાર– ખોરાક બને છે.

કીટક વનસ્પતિમાં પરાગનયનનું ઉપકારક કામ કરે છે. ફુલનો રસ ચૂસનારા પક્ષીઓ પણ વનસ્પતિમાં પરાગનયનનું કાર્ય કરે છે. પરિણામે તેવી વનસ્પતિમાં ફલન શકય બને છે. આથી જ ફળ અને બીજ બને છે. બીજના અંકુરણથી નવી વનસ્પતિ બને છે. બીજ દ્વારા વનસ્પતિનું અસ્તિત્વ તેના વિતરણ ઉપર આધાર રાખે છે. જેમ–જેમ વનસ્પતિનો વિતરણ પ્રદેશ વધુ તેમ – તેમ તેના અસ્તિત્વની શકયતા વધુ. બીજના ફેલાવાને બીજ વિતરણ કહે છે. પ્રાણીઓ બીજ વિતરણમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. પ્રાણીઓ ખોરાક તરીકે ફળનો ઉપયોગ કરે છે. ફળમાંના બીજનું મોટેભાગે પાચન થતુ નથી. બીજ તેની તે જ અવસ્થામાં મળ વાટે બહાર આવે છે. આમ, પ્રાણીઓ દ્વારા બીજ એક સ્થળેથી બીજાં સ્થળે પહોંચે છે. પક્ષીઓ દ્વારા બીજ ઘણે દુર સુધી કેટલીક વખત વિદેશ સુધી પહોંચે છે. ગોખરૂં, ગાડરિયું, અઘેડી, ઝીપટો વગેરેનાં ફળ કાંટાવાળા હોય છે. ઘેટાં, બકરાં, જેવા પ્રાણીઓનાં શરીર પર તેમજ અન્ય પ્રાણીઓના વાળવાળા પુંછડા પર આવા બીજ ચોંટી જઇ વિતરણ પામે છે.

ગીધ, સમડી, કાગડા વગેરે પક્ષી જગતના સફાઇ કામદારો છે. મૃત્યુ પામતા સજીવોના મૃતદેહો, અન્ય સજીવો દ્વારા ત્યાગ કરાતાં ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો વગેરેને તેઓ ખાઇ જાય છે. આમ, આ પક્ષીઓ પર્યાવરણને શુદ્ધ રાખવામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

સૂક્ષ્મજીવો

સૂક્ષ્મજીવો પર્યાવરણીય પરિબળો છે. સૂક્ષ્મજીવો અન્ય સજીવોને હાનિકારક તેમજ ઉપયોગી પણ છે. તે અન્ય સજીવોમાં રોગો ઉત્પન્ન કરે છે. કેટલાક

સૂક્ષ્મજીવો પર્યાવરણની જાળવણી કરી અન્ય સજીવોને ઉપયોગી બને છે. સજીવોના મૃતદેહો, અન્ય સજીવો દ્વારા ત્યજાતા ઉત્સર્ગદ્રવ્યોમાં રહેલા કાર્બનિક દ્રવ્યોનું વિઘટન કરી તેમાંથી પોષણ મેળવે છે. આવા સજીવોને વિઘટકો કહે છે. વિઘટકો જટિલ પદાર્થોને સરળ પદાર્થોમાં ફેરવે છે. કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો વિઘટક સજીવોએ ફેરવેલા સરળ કાર્બનિક દ્રવ્યોનું સરળ આ કાર્બનિક દ્રવ્યોમાં રૂપાંતર કરે છે. આ દરમિયાન તેઓ પોષણ મેળવે છે. આવા સૂક્ષ્મજીવોને રૂપાંતકરો કહે છે. કેટલાક બેકટેરિયા અને ફૂગ વિઘટકો અને રૂપાંતરકો તરીકે કાર્ય કરે છે. અને પર્યાવરણમાં દ્રવ્યોનૂં સંતુલન જાળવે છે.

રાઈઝોબિયમ, એઝેટોબેકટર જેવા બેકટેરિયા શિમ્બી કુળની વનસ્પતિના સુળમાં વસી નાઈટ્રોજનનુ સ્થાપન કરી નાઈટ્રોજનનાં સંયોજનોરૂપે વનસ્પતિને નાઈટ્રોજન પુરો પાડે છે.

આથી આવી વનસ્પતિ પ્રોટીનસભર હોય છે. આનાથી પર્યાવરણમાં નાઈટ્રોજનનું સંતુલન જળવાઈ રહે છે. યીસ્ટના આથવણથી વિવિધ પ્રકારના આલ્કોહોલિક પીણાં, ચીઝ, દહીં, યોગર્ટ, એક કોષજન્ય પ્રોટીન વગેરે મેળવી શકાય છે. વિદ્યામાં સૂક્ષ્મજીવોનો ઉપયોગ થાય છે. જમીન ઈજનેરી વિદ્યાની મદદથી કોઈપણ ઉત્પાદન મેળવવા માટે યજમાન કોષ તરીકે બેકટેરિયા અને યીસ્ટનો ઉપયોગ થાય છે. રોગો સામે પ્રતિકારક શક્તિ માટેની રસી બનાવવામાં સૂક્ષ્મ જીવો ઉપયોગી છે. દા. ત. વાયરસજન્ય રોગો માટે તે જ વાયરસમાંથી રસી બનાવવામાં આવે છે.

(સજીવોનું પર્યાવરણ અને તેની સમસ્યાઓ)

(અસ્તિત્વ માટે વનસ્પતિઓનું જીવન સંઘર્ષ.... પાના નંબર : ૧૮નું અનુસંધાન ચાલુ...)

એટલે કે ફૂગ દ્વારા વૃક્ષ પાણી અને ખનીજ ક્ષારો મેળવે છે ને બદલામાં ફૂગને તૈયાર ભોજન. ચીડ, ઓક, જેવા વૃક્ષોમાં આ ફૂગ મૂળનાં બાહ્ય આવરણમાં રહે છે. જયારે મેપલનાં વૃક્ષમાં મૂળની અંદર જ તંબૂ ડેરા નાંખી દે છે. (દા.ત. સીનોકોકમ, જીએસ્ટ્રમ, સ્કેલોડર્મા).

અમરવેલ : ''એક નહીં હજાર મુળ''

અમવેલનું તો નામ જ ઘણું રોચક છે. 'અમર રહેવાવાળી વેલ'. ન મૂળ, ન પાંદડા ફકત લીલાશ પડતી પીળા રંગની પાતળા દોરડાઓ જેવી વેલ. જેને મોટે ભાગે આપણે ઘણા વૃક્ષ ઉપર પીળી જાળ સ્વરૂપે પથરાયેલી જોઈએ છીએ. આથી જ બંગાળમાં તેને સ્વર્ણલતા કહે છે. એને તોડીને બીજા ઝાડ પર નાંખી દો તો તે ત્યાં પણ પોતાની સોનેરી જાળ જોત જોતામાં બિછાવી દે છે અને તે પણ મુળ કે પાંદડા વગર જ.

દુનિયામાં તેની લગભગ ૧૮૦ પ્રજાતિઓ જોવા મળે છે. આપણે ત્યાં તેની કસ્કૂટા રિફ્લેક્સા અને કસ્કપુરા ચાઈનેન્સીમ પ્રજાતિઓ મળે છે. આ વેલ સંપુર્ણ પરોપજીવી છે. એટલે કે સીધા જ તૈયાર માલ પર હાથ સાફ કરનાર. એનો અર્થ એ કે કોઈ મહેનત જ નહીં... ખરૂંને ! ના સાવ એવું નથી. તૈયાર ભોજનને ચોરવું તો પડે ને... અમરવેલમાં જમીનની સાથે જોડાયેલા મૂળિયાં તો નથી હોતાં પણ તેનાં દોરડા જેવા પ્રકાંડ પરથી ઘણી જગ્યાએથી મૂળ નીકળે છે, જે આધાર આપનારી વનસ્પતિને ચોંટી જાય છે અને તેમાંથી તૈયાર ભોજન શોષી લે છે. અમરવેલને આ ચૂષક મુળ જ અમર બનાવે છે.

આ મુળિયાની ટોચ પર આંગળીઓ જેવી રચનાઓ જોવા મળે છે. જે યજમાન વૃક્ષના થડમાં ઘુસી જઈ ખોરાકનું વહન કરતી નલિકાઓ સુધી પહોંચી જાય છે. અને તેમાંથી સીધું ખોરાકનું શોષણ કરે છે.

ભારતીય વૈજ્ઞાનિક જોડી, મલિક અને સિંહનાં અનુસાર આ ચૂષક મુળમાં વિશેષ પ્રકારનાં એન્કાઈન્સ (ઉત્સેચક) જોવા મળે છે. જે ફકત તે જ જગ્યાએ હોય છે, જયાં અમરવેલ પોતાને પોષણ આપનાર વૃક્ષ સાથે ચોંટેલી હોય છે. આ એન્કાઈમ્સ પોષણ આપનાર વૃક્ષ એટલે કે યજમાનનાં પ્રકાંડનાં કોષોની દિવાલને ઓગાળી નાખે છે, અને પછી તેની અંદર મુળ દાખલ થાય છે.

આ ચૂષક મૂળમાં ફકત અન્ન વાહિનીજ જોવા મળે છે. ભઈ, ફકત ખોરાકનું જ વહન કરવાનું હોય તો પછી જલવાહિનીની શી જરૂરત! જયારે સામાન્ય રીતે વનસ્પતિઓનાં ખોરાકનાં વહન માટે જલવાહિની તંત્ર (ઝાયલમ) તથા ખોરાકનાં વહન માટે અન્નવાહિની તંત્ર (ફ્લોએમ) એમ બંને તંત્ર આવેલા હોય છે. એટલે ભલે ભોજન તૈયાર હોય પણ જે ચોરવા માટે અમરવેલને ખાસ્સી મહેનત કરવી પડે છે.

(સંદર્ભના સૌજન્યથી)

પ્લાઝ્મા - વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજી (ક્રમશઃ)

(...✍ ડૉ. પૂરવી ઝવેરી-અમદાવાદ)

ભવિષ્યના પડકારો

૭) પ્લાઝ્મા રોકેટ

માનવીએ ચંદ્ર પર ઉતરાણ કર્યું તેના લગભગ ૫૦ વર્ષો પછી માનવજાતનું લક્ષ્ય મંગળ પર સમાનવ ઉતરાણનું છે આ એક મોટો પડકાર છે. ચંદ્રયાત્રા ત્રણેક દિવસની હતી, જયારે મંગળયાત્રા એક વર્ષથી વધારાની હશે. ખુબ લાંબી યાત્રા સંપન્ન કરવામાં અનેક ટેકનોલોજીકલ પ્રશ્નો ઉદ્ભવશે. પરંતુ મહત્વનો પ્રશ્ન રહેશે, અતિ વિશાળ માત્રામાં ઇંધણની જરૂરીયાત. હાલમાં ઉપલબ્ધ ટેકનોલોજીથી આ પ્રશ્ન ઉકેલવો શકય નથી. પરંતુ લાંબી અને ઝડપી અવકાશયાત્રા માટે પ્લાઝ્માં રોકેટ એક ઉત્તમ વિકલ્પ બની શકે. આ ક્ષેત્રે ઘણા સંશોધનો થઇ રહ્યાં છે.

પ્લાઝ્મા રોકેટ આધુનિક ટેકનોલોજી છે, જેમાં ઇંધણનું વિદ્યુતભારીત કાણોના સમુહ ઉષ્ણ પ્લાઝ્મામાં રૂપાંતર થાય છે સૌ પ્રથમ પ્લાઝ્મામાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે. વિદ્યુત ચુંબકીય ક્ષેત્રો પ્લાઝ્માને પ્રવેગિત કરી નોઝલની બહાર પ્રક્ષેપિત કરે છે અને રોકેટ વિરૂદ્ધ દિશામાં ગતિ પ્રાપ્ત કરે છે.

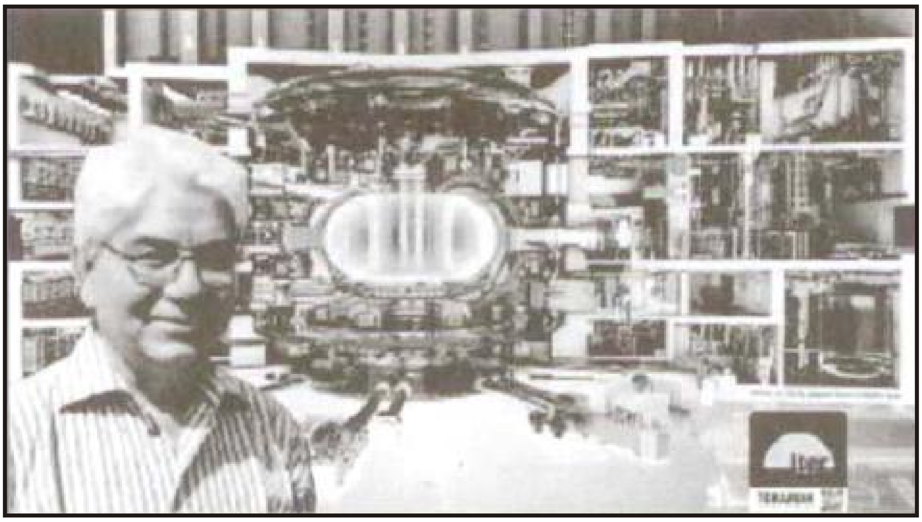
પ્લાઝ્મા રોકેટની કાર્યપદ્ધતિ ઉપલબ્ધ વિદ્યુત શકિત પર આધારીત છે. અવકાશમાં વિદ્યુત શકિતનું ઉત્પાદન સૌર ઊર્જા દ્વારા થાય છે, જેને કારણે મર્યાદિત પ્રમાણમાં જ વિદ્યુત શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે. પરંતુ ક્રમશઃ આ પ્રશ્નો હલ થઇ રહ્યા છે અને શકિતશાળી પ્લાઝ્મા રોકેટ બનાવવવાની દિશામાં પ્રગતિ સધાઇ રહી છે. ન્યુકિલયર ઊર્જા દ્વારા વિદ્યુત શકિત મેળવીને વધુ શક્તિશાળી પ્લાઝ્મા રોકેટનું નિર્માણ એ પણ એક શકયતા છે. અવકાશમા સૂર્યથી દૂર લાંબા અંતરોનો પ્રવાસ ત્યારે જ શકય બને છે કે જયારે સફળ તથા કાર્યક્ષમ પ્લાઝમા રોકેટનું નિર્માણ સંભવે. આ અજાયબીભર્યા બ્રહ્માંડના રહસ્યો જાણવા માટે પ્લાઝ્મા રોકેટ આશીર્વાદરૂપ બની રહેશે.

ન્યુકિલયર ફ્યૂઝન (સંલયન)

જયારે બે હલકાં પરમાણુ-કેન્દ્રો (nuclei) અતિ ઊંચા તાપમાને એક બીજાં સાથે અથડાઇ ભારે પરમાણુ કેન્દ્ર બનાવે છે, ત્યારે પ્રચંડ ઊર્જા ઉત્પન્ન થાય છે. આ પ્રક્રિયાને ન્યુકિલયર ફ્યૂઝન કહે છે. ફ્યૂઝન પ્રક્રિયા માટે ૨૦,૦૦૦,૦૦૦ ડિગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાનની જરૂર પડે છે અને તેથી તે થર્મોન્યુ-કિલયર ફ્યૂઝન તરીકે પણ ઓળખાય છે. રસપ્રદ બાબત એ છે કે સૂર્યના કેન્દ્રમાં સતત ફ્યૂઝન પ્રક્રિયા ચાલી રહી છે. અવિરત ચાલતી ફ્યૂઝન પ્રક્રિયાને લીધે જ સૂર્ય એક ધગધગતો, પ્રજવલિત ગોળો છે. સૂર્ય હાઇડ્રોજન પ્લાઝ્મનો બનેલો છે. સૂર્યના કેન્દ્રમાં જયાં ૨૦,૦૦૦,૦૦૦ ડિગ્રી સેલ્સિયસ જેટલું તાપમાન છે, ત્યાં બે હાઇડ્રોજન પરમાણુના કેન્દ્રો એકબીજા સાથે જોડાઇને થોડોક વધુ ભારે એવા હીલિયમ વાયુના પરમાણુનું કેન્દ્ર ઉત્પન્ન કરે છે. અને આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન અગાધ ઊર્જા, ગરમી અને પ્રકાશ સ્વરૂપે ઉત્પન્ન કરે છે. અને આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન અગાધ ઊર્જા ગરમી અને પ્રકાશ સ્વરૂપે ઉત્પન્ન થાય છે. પૃથ્વી પર વૈજ્ઞાનિકોએ બીડું ઝડપ્યું છે, કે સૂર્યમાં જે ફ્યૂઝન પ્રક્રિયા ચાલી રહી છે તેની પ્રતિકૃતિ કરીને માનવ જાતના લાભાર્થે ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવી અને વર્ષોથી ચાલ્યો આવતો ઊર્જાનો પ્રશ્ન હલ કરવો. વૈજ્ઞાનિકો પ્રયોગ શાળામાં રિએક્ટર બનાવીને તેમાં અંકુશિત Uncontrolled ન્યુકિલયર ફ્યૂઝન સફળતાપુર્વક હાંસલ કરવા માંગે છે. નિરંકુશિત ન્યુલિયર ફ્યૂઝન એટલે હાઇડ્રોજન બોમ્બ, જે વૈજ્ઞાનિકો બનાવી ચુકયા છે, પરંતુ તેની ઊર્જા માનવસંહાર માટે છે.

પ્રયોગ શાળામાં ફ્યૂઝન પ્રક્રિયાના ઇંધણ તરીકે હાઇડ્રોજનના સમસ્થાનિક ડયૂરેટિયમ અને ટ્રિટિયમનો ઉપયોગ કરવાની યોજના છે. ડ્યુરેટિમ અને ટ્રિશિયમનો ઉપયોગ કરવાની યોજના છે. ડ્યુટેરિયમ અને ટ્રિટિયમ જોડાઇને હીલિયમ આયન બનાવશે તથા એક અત્યંત શક્તિશાળી ન્યૂટ્રોન (ગતિશીલ) છુટો પડશે જેની ઊર્જાથી સ્ટીમ ટર્બાઇન ચલાવવામાં આવશે અને વિદ્યુત ઊર્જાનું ઉત્પાદન થશે. ડ્યુટેરિયમ દરિયાઇ પાણીમાંથી સહેલાઇથી મેળવી શકાય છે. ટ્રિટિયમને લિથિયમમાંથી સરળતાથી મેળવી શકાય છે અને પૃથ્વીના પડમાં લિથિયમ વિપુલ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ છે. આમ ફ્યૂઝન પ્રક્રિયા માટેનું બળતણ વ્યાપક પ્રમાણમાં પ્રાપ્ય છે, ફ્યૂઝન પ્રક્રિયાની નીપજ જે હીલિયમ ન્યુકિલયસ છે તે ખૂબ જ સલામત છે. તે ઉપરાંત કોઇ ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ કે જે પર્યાવરણના તાપમાનમાં વધારો કરે (Global Warming કરે), તેવા વાયુઓ ઉત્પન્ન થતા નથી.

અંકુશિત ન્યુકિલયર ફ્યૂઝન સિદ્ધ કરવું એ ખૂબ જ કપરૂં કાર્ય છે, વૈજ્ઞાનિકો સામે અનેક પડકારો રહેલા છે, જેવા કે-



(અ) પ્રયોગ શાળામાં પ્લાઝ્મા ઉત્પન્ન કરીને તેને ૧૦૦,૦૦૦,૦૦૦ ડિગ્રી સેલ્સીયસ સુધી ગરમ કરવો. ગરમીનો વ્યય થવા દીધા વગર આટલું ઊંચું તાપમાન પ્રાપ્ત કરવું. આ તાપમાન સુર્યના કેન્દ્રના તાપમાન કરતાં ૬ ગણું વધારે છે . (બ) આટલા ઊંચા તાપમાન ધરાવતા પ્લાઝ્માને પાત્રમાં કેવી રીતે જાળવવો–જેથી પ્લાઝ્મા દીવાલોથી દૂર રહે. અન્યથા દીવાલો ઓગળશે અથવા પ્લાઝ્મા ઠંડો પડશે. (ક) પ્લાઝ્માને જાળવવાનું પાત્ર – પૃથ્વી પર એવો કોઈ પદાર્થ નથી કે જે આટલા ઊંચા ઉષ્ણતામાનને ખમી શકે. હકીકતમાં ફ્યુઝન રિએક્ટર બનાવવામાં અસંખ્ય નાના–મોટા ટેકનોલોજીકલ એન્જિનીયરીંગને લગતા પ્રશ્નો છે, જેમને સફળતાપુર્વક ઉકેલ લાવવાનો છે. પ્લાઝ્માને તેના પાત્રમાં લાંબા સમય સુધી જાળવવા માટે રશિયન વૈજ્ઞાનિકોએ એક યોજના વિચારી, તેમણે વર્તુળાકાર (Ring) એટલે કે ટોરસ (Torus) આકારના પાત્રમાં એક વિશિષ્ટ વિદ્યુત ચુંબકીય ક્ષેત્રની રચના કરી. આ આકારની વિશેષતા એ છે કે વર્તુળાકાર દિશામાં કોઈ અંત નથી, પ્લાઝ્માને દિવાલરૂપી અવરોધ નડતો નથી, દિવાલના સંપર્કમાં આવતો નથી. આ પાત્રમાં વિદ્યુત ચુંબકીય રેખાઓ જાણે કે એક પાંજરૂ રચે છે જેમાં પ્લાઝ્મા બંધિત (Confined) રહે છે અને બાજુની દિવાલના પણ સીધા સંપર્કમાં આવતો નથી.

પ્લાઝ્માને બંધિત રાખવાની આ રચના ટોકામાક (TOKAMAK) તરીકે ઓળખાય છે, જે રશિયન શબ્દોનું ટુંકું રૂપ છે. તેનો અર્થ થાય 'ટોરોઇડલ ચેમ્બર અને મેગ્નેટિક ફિલ્ડ'. ગુજરાતમાં ગાંધીનગર ખાતે 'ઈન્સ્ટિટ્યુટ ફોર પ્લાઝ્મા રિસર્ચ (IPR) ખાતે પ્લાઝ્મા વિજ્ઞાન' પર સંશોધનો થાય છે. અહીં 'આદિત્ય તથા SST-1 (Super Conducting Steady State TOKAMAK)' એમ બે ટોકામાકની રચના કરવામાં આવી છે. મુળભુત તથા ઉપયોગલક્ષી સંશોધનોના પ્રદાન બદલ ઈન્સ્ટિટ્યુટ ફોર પ્લાઝ્મા રિસર્ચ આજે આંતરરાષ્ટ્રીય ઓળખ મેળવી શક્યું છે.

આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે હાલમાં એક એવા રિએક્ટર TOKAMAKની રચના થઇ રહી છે પ્લાઝ્માને ગરમ કરવામાં જે ઊર્જાનો વ્યય થાય તેના કરતાં દસ ગણી વધુ ઊર્જા પ્રાપ્ત કરી શકાય. દુનિયાના દેશોનું આ એક સંયુકત સાહસ છે. જેનું નામ છે. ITER - International Thermonuclear Experimental Reactor. આ સાહસમાં ભારતનું– અર્થાત્ IPRનું પણ યોગદાન છે. આ યોજના ફ્રાન્સમાં આકાર લઇ રહી છે. પ્લાઝ્માને ૧,૫૦,૦૦૦,૦૦૦ ડિગ્રી સેલ્સિયસ સુધી ગરમ કરવા માટે ઓહ્મિક હીટીંગ (Heating), રેડિયો ફ્રિક્વન્સી તથા માઇક્રોવેવ હીટિંગ, ન્યુટ્રલ બીમ ઇન્જેકશન જેવી ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ થશે.

ફ્યૂઝન પ્રક્રિયાને અંતે શક્તિશાળી ન્યૂટ્રોન, જે શકિતના સ્ત્રોત તરીકે બહાર આવશે તે ટોકામાકની દિવાલોમાં શોષાઈ જશે, આ શકિતથી ટર્બાઇન ચલાવવામાં વપરાશે. ITER પાછળ ૫૦ મેગાવોટ પાવર ખર્ચ કરવામાં આવશે અને ૫૫૦ મેગાવોટ પાવર ઉત્પન્ન કરવામાં આવશે ITER સફળ થાય તો તે વૈજ્ઞાનિકોને પછીના મોટા સાહસ તરફ દોરી જશે. આ યોજના છે. DEMO (Demonstration) જે ન્યુક્લિયર ફ્યૂઝનને તેના ઔદ્યોગિક યુગમાં લઇ જશે. ૨૦૩૦માં ડેમો કાર્યાન્વિત થશે અને માનવજાતને એવી ઊર્જા પ્રાપ્ત થશે જે પર્યાવરણ માટે સલામત હશે અને સર્વત્ર પ્રાપ્ય હશે !

Professor P. K. Kaw, a noted plasma physicist and the former Director, Institute for Plasma Research (IPR) passed away in June 2017. He obtained his Ph. D. at a very young age, and barring initiate periods in USA, he spent almost his entire life at IPR, Gandhinagar. Amongst numerous awards to his credit, mention must be made of the S. Chandrasekhar Prize (2016) for this seminal contributions in the areas of laser-plasma interactions, strongly coupled dusty plasmas, and turbulence, nonlinear effect in magnetic fusion devices. Talking of prospects of power from unclear fusion, he used to say, “In future the unclear fusion power will be so cheap that even the billing procedure will be costlier...!!”

કોણે શોધ્યું શું ?

..✍ જીતેન્દ્ર ખર્ડે

નીચે આપેલા કોષ્ટકમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી ક્ષેત્રની કેટલીક મહત્વની શોધો અને તે કયા દેશમાં વિજ્ઞાનીઓએ ક્યારે એટલે કે કયા વર્ષે કરી તેની સંક્ષીપ્ત માહિતી આપવાનો પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો છે. જે વાચક મિત્રોને વિવિધ સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાઓમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષેનું સામાન્ય જ્ઞાન વધુ ઉન્નત બનાવવામાં મદદરૂપ થશે.

ક્રમ	સંશોધનની વિગત	વિજ્ઞાનીનું નામ	દેશ	વર્ષ
૧	વિમાન	ઓરવિલે અને વિલ્બર હાઇટ (રાઇટ બ્રધર્સ)	યુએસએ	1903
૨	એર. બ્રેકીંગ સિસ્ટમ (રેલ અને રોડ માટે)	જોર્જ વેસ્ટિંગ	સેન્ટ્રલ બ્રિજ, NY	1869
૩	એર કંડિશનર સિસ્ટમ	ડબલ્યુ એચ. કેરિયર	યુ.એસ.એ.	1911
૪	પોલીયો માટેની રસી	જોન ઇ. સાલ્ક	યુ.એસ.એ.	1955
૫	ચેપરોધક શસ્ત્રક્રિયા (Antiseptic Surgeru)	લોર્ડ જોસેફ લીસ્ટર	યુ.કે.	1867
૬	પ્રયોગિક ઉપકરણો (Apparatus)	જે.એલ. બિયર્ડ	સ્કોટલેંડ	1925
૭	અણું (Atom)	જોન ડાલ્ટન	ઇંગ્લેંડ	1808
૮	અણું બોંબ (Atomic Bomb)	ઓટ્ટો હેન	યુએસએ	1941
૯	અણું ક્રમાંક (Atomic Numbers)	મોસલે	ઇંગ્લેંડ	1913
૧૦	અણું સંરચના (Atomic Structure)	ભોર અને રૂધર ફોર્ડ	ડેન્માર્ક, યુકે	1931
૧૧	અણું સિદ્ધાંત (Atomic Theory)	ડાલ્ટન	ઇંગ્લેન્ડ	1803
૧૨	બેક લાઇટ	એલ.એચ. બેક લેંડ	યુ.એસ.એ.	1907
૧૩	બલૂન	મોન્ટોગોલ્ફર	ફ્રાન્સ	1783
૧૪	બાલ પોઇંટ પેન (બૉલપેન)	એલ અને જી બિરો	હંગેરી	1938
૧૫	બેરોમીટર	ટોરીસેલી	ઇટાલી	1644
૧૬	બેરી-બેરી રોગનું કારણ	એઇજેકમેન	ડચ	1859
૧૭	બાઇમિકલ	મેકમિલન	સ્કોટલેંડ	1842
૧૮	રૂધિરાભિસરણ	હાર્વે વિલિયમ	યુએસએ	17સદી
૧૯	બ્લડ ટ્રાન્સફ્યુઝન	લેન્ડ સ્ટેઇનર	ઓસ્ટ્રેલિયા	1901
૨૦	બોસોન થિયરી	એસ.એન. બોઝ	ભારત	1920
૨૧	બનસેન બર્નર	કે.ડબ્લ્યુ. વોન બન્સેન	જર્મની	1858
૨૨	કેલ્યુલેટીંગ મશીન	બ્લેઝ પાસ્કલ	ફ્રાન્સ	1642
૨૩	કેમેરા	કાર્લ ઝેઇસ	જર્મની	1864
૨૪	સેલોફોન (Cellphone)	જે.એફ. બ્રેન્ડેનબર્જર	સ્વિટ્ઝરલેંડ	1900
૨૫	સિમેન્ટ	જે. એસ્પડીન	યુકે	1845
૨૬	સેંટિગ્રેડ સ્કેલ	એ. સેલ્સિયસ	ફ્રાન્સ	1742
૨૭	કોલોરોફોર્મ	જેમ્સ હેરિસન, યંગ સિંપસન	યુકે	1847
૨૮	કોલોરોમાઇસિટિન	બરખાલ્ડર (Burkhalder)	યુકે	---
૨૯	કોલેરા	રોબર્ટ કોચ	જર્મની	1884
૩૦	સિને-કેમેરા	ફ્રેઝ ગ્રીન	બ્રિટન	1889
૩૧	સિનેમા	એએલ અને જે લ્યુમેર	ફ્રાન્સ	1895
૩૨	સિનેમારો ગ્રાફી	થોમસ એડિસન	યુએસએ	---
૩૩	ઘડિયાળ (મિકેનિકલ)	હિસિંગ અને લિંગ-સેંગ (Hsing and ling)	ચીન	1725
૩૪	કોમ્પ્યુટર	ચાર્લ્સ બેબેજ	યુકે	1823
૩૫	કો-ઓર્ડિનેશન થિયરી	આલ્ફ્રેડ વૉર્નર	સ્વિટ્ઝરલેંડ	1893
૩૬	કોસ્મિક રેઝ	આર.એ. મિલિકન	યુએસએ	1930
૩૭	ક્રેસ્કોગ્રાફ (Crescograph)	જે.સી. બોઝ	ભારત	----
૩૮	ક્રિસ્ટલની ગતિશીલતા	સી.વી.રામન	ભારત	----
૩૯	સાઇક્લોટ્રોન (Cyclotron)	અર્નેસ્ટ લૉરેન્સ	જર્મની	1931
૪૦	ડી.ડી.ટી.	પૉલ મુલર	સ્ટ્વિઝરલેંડ	1939
૪૧	ડ્યુરેટિયમ (Deuterium) (ભારે હાઇડ્રોજન)	એચ.સી. ઉરે	યુએસએ	1931
૪૨	ડિઝલ એન્જિન (Internal Combustion)	ડોલ્ફ ડિઝલ	જર્મની	1895
૪૩	ડાયોડ બલ્બ	જે.એસ. ફ્લેમિંગ	બ્રિટન	1904
૪૪	ડ્રિંકર્સ ચેમ્બર (Iron Lung)	ફિલિપ ડ્રિંકટ	પેનસિલ્વેનિયા	----
૪૫	ડાઇનેમાઇટ	આલ્ફ્રેડ નોબેલ	સ્વીડન	1867
૪૬	વિદ્યુત જનિગ	માઇકલ ફેરાડે	ઈંલેન્ડ	----
૪૭	વિદ્યુત આકર્ષણનો સિદ્ધાંત	કોલંબ	ફ્રાન્સ	----
૪૮	વિદ્યુત બેટરી	વોલ્ટા	ઇટાલી	----
૪૯	વિદ્યુત પ્રવાહ આકર્ષણનો સિદ્ધાંત (Induction of electron Current)	માઇકલ ફેરાડે	ઈંલેન્ડ	----
૫૦	વિદ્યુત ઇસ્ત્રી (Iron)	એચ. ડબલ્યુ. સીલે	યુએસએ	1882
૫૧	વિદ્યુત લેમ્પ	એડિસન	યુએસએ	1879
૫૨	વિદ્યુત શકિત (Energy)	જુલે, જેમ્સ, ઓહમ	બ્રિટન	----
૫૩	વિદ્યુત અવરોધકનો	ઓહમ	જર્મની	----

ક્રમ	સંશોધનની વિગત	વિજ્ઞાનીનું નામ	દેશ	વર્ષ
	સિદ્ધાંત (Law of electrical Resistance)			
૫૪	વિદ્યુત પ્રવાહ	વોલ્ટા	ઇટાલી	----
૫૫	ઇલેક્ટ્રોસીસ	ફેરાડે	યુએસએ	----
૫૬	વિદ્યુત ચુંબક	ડબલ્યુ. સ્ટરજીઓન	---	1824
૫૭	વિદ્યુત ચુંબકીય આકર્ષણનો નિયમ	માઇકલ ફેરાડે	યુએસએ	1831
૫૮	પરમાણું	જે.જે. થોમસન	ઇંગ્લેન્ડ	1879
૫૯	પરમાણું થિયરી	લોહર	ડેનિશ	1911
૬૦	ઉત્ક્રાંતિનો સિદ્ધાંત (Theory of Evolution)	ચાર્લ્સ ડાર્વિન	ઇંગ્લેન્ડ	1858
૬૧	ચલચિત્ર (with Sound)	લીડી. ફોરેસ્ટ	યુએસએ	1924
૬૨	ફાઉન્ટન પેન	વૉટર મેન	યુએસએ	1884
૬૩	ગેસ લાઇટર	વિલિયમ મડરોક	સ્કોટલેન્ડ	1792
૬૪	ગ્લાઇડર	જોર્જ કલે	યુએસએ	1877
૬૫	ગ્રામો ફોન	થીમમ અલ્વા એડિસન	યુએસએ	1877
૬૬	ગુરૂત્વાકર્ષણનો સિદ્ધાંત	ન્યૂટન	ઇંગ્લેન્ડ	----
૬૭	અનુવંશિકતાનો નિયમ (Law of Heredity)	ગ્રેગરી મેંડેલ	ઓસ્ટ્રેલિયા	1860
૬૮	હોમીયોપેથી	સેમ્યુઅલ હનિમેન	જર્મની	1790
૬૯	હોવર ક્રાફ્ટ	કોકરેલ	યુએસકો	1956
૭૦	હાઇડ્રોજન	હેથી કેવેંડિશ	યુએસએ	1766
૭૧	હડકવો (Hadrofobia)	લુઇસ પાશ્વર	ફ્રાન્સ	1880
૭૨	તાપદીપી બલ્બ (In candent Bule)	એડિસન	યુએસએ	----
૭૩	ઇન્શ્યુલિન	સર ફેડરિક બેંટિનગ	કેનેડા	1922
૭૪	બુદ્ધિ-કસોટી (Intelligence Test)	બિનેટ	ફ્રાન્સ	1906
૭૫	જેટ એન્જિન	ફ્રેંક વિટ્ટલ	ઇંગ્લેંડ	1937
૭૬	જેટ પ્રપલ્શન	ફ્રેંક વિટ્ટલ	યુએસએ	1930
૭૭	કાલા-એ-ઝાર-ફિવર	યુ.એન.બ્રહ્મચારી	ભારત	1906
૭૮	લાફિંગ ગેસ	પ્રિસ્ટલે	યુએસએ	1793
૭૯	વિદ્યુત અવરોધનો નિયમ	જી.એસ.ઓહમ	જર્મની	1827
૮૦	ઇલેક્ટ્રોસ્ટોટિક એટ્રેક્શનનો નિયમ	કુલંબ- ફેરાડે	ફ્રાન્સ-ઇંગ્લેન્ડ	1884
૮૧	ઇલેક્ટ્રોસ્ટોટિક	કુલંબ	ફ્રાન્સ	1779
૮૨	પ્લવનતાનો નિયમ (Laws of Floatation)	આર્કિમિડીઝ	ગ્રીક	----
૮૩	ગતિનો નિયમ	ન્યુટન	ઇંગ્લેન્ડ	1687
૮૪	ઉચ્ચલનો (Lver) નિયમ	આર્કિમિડીઝ	ગ્રીક	----
૮૫	લિફ્ટ(એલિવેટર)	ઓટિસ	યુએસએ	1852
૮૬	લાઇફ - બોટ	હેનરી ગ્રેટહેડ	ફ્રાન્સ	1789
૮૭	વિદ્યુત-વાહકતાનો નિયમ	બેંઝામિન ફ્રેંકલિન	યુએસએ	1752
૮૮	લિનોટાઇપ (છાપકામ)	માર્ગનથેલર	જર્મની	1884

ક્રમ	સંશોધનની વિગત	વિજ્ઞાનીનું નામ	દેશ	વર્ષ
૮૯	લોકોમોટીવ	રિચાર્ડ ટ્રેવિથિક	ઇંગ્લેંડ	1804
૯૦	ઘાતાંક ગણિત (Logarithm)	જોન નેપિયર	સ્કોટ લેંડ	1614
૯૧	પાવર લૂમ	એડમંડ કાર્ટરાઇટ	ઇંગ્લેંડ	1785
૯૨	મશીનગન	ગેટલિંગ	યુએસએ	1861
૯૩	મલેરિયાના પરોપજીવી (Parasites) જીવાણું	ડૉ. રોનાલ્ડ રોઝ	ઇંગ્લેંડ	1897
૯૪	ઉષ્માનો યાંત્રીક પર્યાય (Mechanical equivalent of Heat)	જૂલ	ઇંગ્લેંડ	---
૯૫	મેગાફોન	એડિસન	યુએસએ	1878
૯૬	મેસોન (Meson)	હીડિકી પાકાવા	જાપાન	1934
૯૭	માઇક્રોફોન	જેનસન ડેવિડ હ્યુજીસ	યુએસએ	1878
૯૮	માઇક્રોસ્કોપ (Improved by Galileo)	જેનસન	---	---
૯૯	ગતિના નિયમો	ન્યુટન	ઇંગ્લેન્ડ	---
૧૦૦	સ્કુટર	જી. બ્રેડ શૉ	ઇંગ્લેન્ડ	1919
૧૦૧	મોટર-કાર (પેટ્રોલ)	કૉલ-બેંઝ	જર્મની	1885
૧૦૨	મોટર -સાઇકલ	એડવર્ડ બટલર	ઇંગ્લેન્ડ	1848
૧૦૩	Law of multiple Pro.	ડાર્લટન	યુએસએ	1803
૧૦૪	Laws of Natural Selection	ચાલ્સ ડાર્વિન	ઇંગ્લેન્ડ	-----
૧૦૫	નિયોન ગેસ	ડબલ્યુ રામસે	સ્કોટલેન્ડ	1898
૧૦૬	નિયોન લેંપ	જી. કલાઉડ	ફ્રાન્સ	1915
૧૦૭	ન્યુટ્રોન	જેમ્સ ચાડવિક	ન્યુઝિલેંડ	1932
૧૦૮	ન્યુક્લિયર ફિઝન	હાન, ભોર અને ફર્મી	હર્મના ડેનિસ ઇટાલી	-----
૧૦૯	નાયલોન	કારોપર્સ	યુએસએ	1937
૧૧૦	ન્યુલિયર રિએક્ટર	ઓન્કિફર્મી	અમેરિકન	1942
૧૧૧	ઓકિસજન	જે.બી. પ્રિસ્ટલે	ઇંગ્લેન્ડ	1774
૧૧૨	પેરાશુટ	બ્લેચાર્ડ	ફ્રાન્સ	1785
૧૧૩	પેનિસિલિત	એલેઝાંડર ફેલિલિંગ	ઇંગ્લેન્ડ	1774
૧૧૪	આર્વી-કોષ્ટક રાસાયણીક Periodic Table	એલેઝાંડર ફેલિલિંગ	ઇંગ્લેન્ડ	1774
૧૧૫	ફોનો ગ્રાફસ Periodic Table	એડિસન	યુએસએ	1774
૧૧૬	ફોટો ઇલેક્ટ્રીક ઇફેક્ટ	અલ્બર્ટ આઇસ્ન્ટાઇન	જર્મની	----
૧૧૭	ફોટો ઇલેક્ટ્રીક સેલ	એ. બેકવેરલ A. Becqueral	---	1950
૧૧૮	ફોટોગ્રાફી	એલ. ડેગ્યુરે	ફ્રાન્સ	----
૧૧૯	ફોટોગ્રાફી (રંગીન)	ગેબ્રિઅલ લીપમેન	ફ્રાન્સ	1873
૧૨૦	ફોટોગ્રાફી (Under Water)	હેરોલ્ડ એડજર્ટન	---	1950
૧૨૧	ફોટોગ્રાફી (ફિલ્મ)	જોન કાર્બલ્ટ	યુએસએ	1818
૧૨૨	ફોટોગ્રાફી	જે. નિપસે	ફ્રાન્સ	1826

ક્રમ	સંશોધનની વિગત	વિજ્ઞાનીનું નામ	દેશ	વર્ષ
	(On Metal)			
૧૨૩	ફોટોગ્રાફી (On Paper)	ડબલ્યુ.એચ. ફોક્સ ટાલ્બોટ	ઇંગ્લેન્ડ	1835
૧૨૪	ફોટોગ્રાફી(Film Roll)	જોર્જ ઇસ્ટમન	અમેરિકન	1884
૧૨૫	ફોટોથેરાપી	એન.આર. ફિનસન	ડેન્માર્ક	----
૧૨૬	ન્યુમેટિક ટાયર	ડનલોપ	સ્કોટલેંડ	1887
૧૨૭	સાપેક્ષતાનો સિદ્ધાંત (Principle of Relativity)	અલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇન	જર્મની	1905
૧૨૮	બ્લેલ પ્રિન્ટીંગ (અંધ વ્યકિત માટે)	લુઇસ બ્રેલ	પેરિસ	----
૧૨૯	પ્રિન્ટીંગ પ્રેસ	કેકસ્ટન (Cakton)	ઇંગ્લીશ વ્યાપારી	1477
૧૩૦	પ્રોટોન	રૂધર ફોર્ડ	સ્કોટલેંડ	1919
૧૩૧	મનો-વિશ્લેષણપદ્ધતિ (Psucho-Analysis)	ડૉ. સિગમંડ ફ્રાઉડ	ઓસ્ટ્રેલિયા	----
૧૩૨	કવાંટમ થિયરી	મેક્સ પ્લાંક	જર્મની	1900
૧૩૩	રડાર	રોબર્ટ વૉટસન વૉટ	યુકે	1935
૧૩૪	રેડિયો	જી. માર્કોની	ઇટાલી	1901
૧૩૫	રેડિયો-ટેલિફોન	લી.ડી. ફોરેસ્ટ	અમેરિકન	----
૧૩૬	રેડિયો-ટ્રાન્સમિટર	એલેકઝાંડરસન	સ્વિડન	----
૧૩૭	રેડિયો એક્ટિવીટી	હેન્રી બેકવરેલ	ફ્રાન્સ	1896
૧૩૮	રેડિયો એક્ટિવીટી કૃત્રિમ	એન્ટિકો ફર્મી	રોમ	1938
૧૩૯	રેડિયમ	મેડમ કયુરી	પોલેંડ	1998
૧૪૦	રેલ્વે એન્જિન	સ્ટીફનસન	પોલેંડ	1998
		(સિવિલ ઇજનેર)	ઇંગ્લેન્ડ	----
૧૪૧	રમણ ઇફેકટ	સી.વી. રામન	ભારત	1829
૧૪૨	રેયોન	જે. સ્વાન	યુકે	1883
૧૪૩	સેફ્ટી રેઝર	કે.જી. જીલેટ	યુએસએ	1895
૧૪૪	રેઝર -ઇલેકટ્રીક	જે.સીક (Schick)	યુએસએ	1895
૧૪૫	રેફ્રિજરેશનની પ્રક્રિયા	જે. પારકિન્સ	બ્રિટન	1834
૧૪૬	Human Heart Replacel	ક્રિશ્ચયન બનાર્ડ કોલ્ટ	સા. આફ્રિકા	1967
૧૪૭	રિવોલ્વર	સેમ્યુયઅલ કોલ્ટ	યુએસએ	1835
૧૪૮	ખાણ માટે સુરક્ષા દીપ	હમ્ફ્રે ડેવી	યુકે	1815
૧૪૯	રબર (વલ્કેનાઇઝ)	ગુડ ઇયર	યુએસએ	1841
૧૫૦	રબર (વૉટર પ્રુફ)	ચાર્લ્સ મશિનટોપ	સ્ટોટલેન્ડ	1819
૧૫૧	સેફ્ટી પીન	વિલિયમ હન્ટ	યુએસએ	1894
૧૫૨	વહાણ (સ્ટીમ)	જે.સી. પેરિયર	ફ્રાન્સ	1775
૧૫૩	સિસ્મો ગ્રાફ	રોબર્ટ મેલેટ	આઇરિશ	---
૧૫૪	સિલાઇ - મશીન	ઇલિયાસ હોવે	ફ્રાન્સ	1830
૧૫૫	વહાણ (યાંત્રિક)	સર ચાર્લ્સ પારસન્સ	બ્રિટન	1894
૧૫૬	શોર્ટહેન્ડ લીપી	પીટમેન	બ્રિટન	1837
૧૫૭	સૌરમંડળ (Solar-system)	કોપરનિકસ	પોલેન્ડ	--

ક્રમ	સંશોધનની વિગત	વિજ્ઞાનીનું નામ	દેશ	વર્ષ
૧૫૮	સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલ	હેરીબ્રિર્યર્લી	ઇંગ્લેન્ડ	1913
૧૫૯	સ્ટીમ એન્જિનનું પીસ્ટન	થોમસ ન્યુકોમ	બ્રિટન	1712
૧૬૦	સ્ટીલ ઉત્પાદન	હેન્ટી બેસમર	ઇંગ્લેન્ડ	1855
૧૬૧	સ્ટેથોસ્કોપ	લેઇનેક	ફ્રાન્સ	1819
૧૬૨	સબમરીન	બુશવેલ	યુએસએ	1776
૧૬૩	સલ્ફા ડ્રાગ	જી.ડેમેગ	જર્મની	1935
૧૬૪	ટૉકીઝ	લી.ડી. ફોરેસ્ટ	અમેરિક	1930
૧૬૫	ટેંક	અર્નેસ્ટ સ્વીટન	ઇંગ્લેન્ડ	1914
૧૬૬	ટેલિગ્રાફ	ડબલ્યુ. ફૂક-વ્હિટસ્ટોન	ઇંગ્લેન્ડ	1827
૧૬૭	ટેલિગ્રાફ કોડ	સેમ્યુઅલ મોર્સ	યુએસએ	1837
૧૬૮	ટેલિફોન	ગ્રેહામ બેલ	યુએસએ	1876
૧૬૯	ટેલિસ્કોપ	ગ્રેહ	યુએસએ	1876
૧૭૦	ટેલિવિઝન	જોની લોગી બીયર્ડ	સ્કોટલેંડ	1926
૧૭૧	ટેરેલિન	વ્હીન ફિલ્ડ અને ડિકસન	ઇંગ્લેન્ડ	1941
૧૭૨	થર્મોમીટર	ડેનિયલ ફેહરનેટ	ઇટાલી	1593
૧૭૩	થર્મોલ ફ્લાસ્ક	ડેવર	સ્કોટલેંડ	1892
૧૭૪	ટેરાપિડો	રોબર્ટ વ્હાઇટહેડ	ઇંગ્લેન્ડ	1866
૧૭૫	ટ્રેક્ટર	જે. ફ્રોલિચ	યુએસએ	1892
૧૭૬	ટ્રાંઝિસ્ટર (સેમિકંડક્ટર)	ડબલ્યુ. શોકલે	યુએસએ	1947
૧૭૭	ટ્રાયોડ	લી.ડી. ફોરેસ્ટ	અમેરિકન	1906
૧૭૮	ટ્યુબરક્યુલેસિસ જંતુ	કોચ	જર્મની	1882
૧૭૯	ટાઇપ રાઇટર	શોલ્સ	યુએસએ	1868
૧૮૦	યુરેનિયમ	હેન્રી લેકવીરર્સલ	ફ્રાન્સ	1896
૧૮૧	શીતળાની રસી	એડવર્ડ જેનર	યુકે	1796
૧૮૨	પોલિયોની રસી	જે.ઇ. સાર્લ્ક	યુએસએ	1953
૧૮૩	રેડિયો (વાલ્વ આધારિત)	જે.એ. ફ્લેમિંગ	બ્રિટન	1904
૧૮૪	વિટામિન્સ	ફંક	ઇંગ્લેન્ડ	1912
૧૮૫	વૉશીંગ મશીન	હર્લે મશીન કંપની	યુએસએ	1907
૧૮૬	ઘડિયાળ	એ.એચ. બ્રગેડ	ફ્રાન્સ	1791
૧૮૭	વાયરલેસ ટેલિગ્રાફ	જી. માર્કોની	ઇટાલી	1901
૧૮૮	એક્સ-રે	રોંગ્ટન	જર્મની	1895
૧૮૯	ઝીપ-ફાસ્ટનર્સ	ડબલ્યુ.એલ. જુંડસોન	યુએસએ	1896
૧૯૦	લેસર	થીયોડટ મેઇમન	----	1960
૧૯૧	વર્લ્ડ વાઇન વેબ (www)	ટીમ બર્નર લી	ઇંગ્લેન્ડ	1990
૧૯૨	સ્ટેમ સેલ	શિનયા યામાનકા	જાપાન	2006
૧૯૩	સુપર કંડકટીવીટી	કાર્લ મુલર	----	1986
૧૯૪	મોલેક્યુલર બાયોલોજી	કેરીમુલિસ	----	1883
૧૯૫	પ્રથમ પલસાર(Pulsar)	જેકલિન બેલ બ્રુનેલ એન્ટોની હેવિશ	----	1967
૧૯૬	હિગ્સ બોસોન પ્રયોગ (બ્રહ્માંડનું વિસ્તરણ)	CERN	----	2012
૧૯૭	મંગળ ગૃહ પર પાણીની શક્યતાની શોધ	NASA	અમેરિકા	2015

સાઈબર અપરાધ (ક્રમશઃ)

... જીતેન્દ્ર ખર્ડે
(સ્પેસ એપ્લિકેશન્સ સેન્ટર), અમદાવાદ-૧૫

(ગયા અંક ૬૬થી શરૂ...)

ભારતમાં સાઈબર અપરાધ : ભારતમાં કોમ્પ્યુટર્સનું આગમન આજથી લગભગ ૩૦ વર્ષ પહેલાં થયું હતું તેવું માનવામાં આવે છે, પરંતુ તેનો પ્રસાર અન્ય દેશોની તુલનામાં ઘણી ધીમી ગતિથી થયો છે. અને તેથી જ આપણા દેશમાં આજે પ્રતિ ૧૦૦૦ વ્યકિત ૧૮-૩૦ પર્સનલ કોમ્પ્યુટર્સ છે. જયારે વિશ્વમાં પ્રતિ ૧૦૦૦ વ્યકિત ૨૫-૩૦ પર્સનલ કોમ્પ્યુટર્સ કાર્યરત છે. તેમાંથી મોટાભાગના ઈન્ટરનેટ સાથે જોડાયેલ છે. જયારે આપણે ત્યાં ફકત ૪૦% કોમ્પ્યુટર્સ લોકલ એરિયા નેટવર્ક (LAN) કે અન્ય નેટવર્ક દ્વારા જોડાયેલા છે. આપણે ત્યાં કેટલાક મોટા ડેટાબેઝ નેટવર્ક છે. જેમ કે રેલ્વે રિઝર્વેશન, એર-લાઇન રિઝર્વેશન વગેરે-વગેરે, પરંતુ મોટાભાગના સરકારી કે અર્ધ સરકારી કામકાજ આજે પણ કાગળો કે ફાઈલ દ્વારા જ થાય છે. આ કારણસર આપણા દેશમાં સાઈબર અપરાધોની સંખ્યા પણ પ્રમાણમાં ઓછી બને છે. પરંતુ આવનારા દિવસોમાં મોટાભાગના સાર્વજનિકપ્રતિષ્ઠાનો, ટેક્સ વિભાગો, બેંકો, સ્ટોક-માર્કેટ, ઇશ્યોરન્સ કંપનીઓ વગેરે-વગેરે ક્ષેત્રે ઈન્ટરનેટનો ઉપયોગ તીવ્ર ગતિથી વધી રહ્યો છે. મોટા-મોટા ડેટાબેઝ બની રહ્યા છે, ત્યારે આ બધા વિકાસની સાથે જ સંભવિત સાઈબર અપરાધોની ઘટનાઓ પણ વધવાની શકયતાઓ રહેલી છે. તેમના માટે આ યોગ્ય પરિસ્થિતિનું નિર્માણ થઇ રહ્યું છે. તેના સંકેતો પણ આપણને મળવા લાગ્ય છે. દા. ત. થોડા સમય પહેલા દિલ્હીના લાલ કિલ્લામાંથી પકડાયેલા આતંકવાદીઓ પાસેથી મળેલા લેપટોપની હાર્ડ ડિસ્કમાંથી અનેક વાંધાજનક સાહિત્ય મળી આવ્યું હતું. દિલ્હીના મહત્વના સ્થળો તેમના ટારગેટ પર હતા. હેરાની તો ત્યારે થઇ જયારે ખબર પડી કે ભારત સરકારનો લોગો (પ્રતિક) આતંકવાદીઓ દ્વારા ઈન્ટરનેટ પરથી ડાઉનલોડ કરી પોતાનાં વાહનો પર લગાવ્યો હતો અને પાર્લામેન્ટ સુધી સરળતાથી પહોંચી ગયા હતા. આ સિવાય અક્ષરધામ, અમદાવાદ, હૈદરાબાદ, પુના, મુંબઇ જેવા અનેક સ્થળોએ સાઈબર આતંકવાદની ઘટનાઓ બનેલી છે.

સાયબર અપરાધ વર્તમાન સમયની વાસ્તવિકતા (REALITY) છે. આ પ્રકારના અપરાધો જ્ઞાન અને ઉચ્ચ ટેકનોલોજી આધારીત હોવાથી તેનો પરીણામો પણ ભયંકરથી અતિ ભયંકર આવી શકે છે. માટે આવા અપરાધોથી બચવા માટે અંગત સ્તરે યોગ્ય પ્રયત્નોનું મહત્વ તો છે જ પણ આંતરરાષ્ટ્રીય પણ ઉચ્ચ વિશ્વસનિયતા ધરાવતા સુરક્ષાત્મક ઉપાયો, કાયદા-કાનુન બનાવવાની તાત્કાલિક જરૂરીયાત છે. કારણ આ હવે કોઇ એક દેશની સમસ્યા ના રહેતા વૈશ્વિક સમસ્યા બની ગઇ છે. અમેરિકામાં થયેલા ૯/૧૧નાં આત્મઘાતી આતંકવાદી હુમલા પછી ત્યાની સરકારે આઇ.ટી. ક્ષેત્રે કડક નિયંત્રણો અને નિયમો બનાવ્યા છે અને તેનું ચુસ્તપણે પાલન કરાવવા તંત્ર ગોઠવ્યું છે. યુરોપિયન દેશો પણ આ પ્રકારના અપરાધોથી બચવા માટે દેશનાં સુરક્ષા નિયમોમાં પરિવર્તન લાવી રહ્યાં છે. દુનિયાભરમાં વધી રહેલી માહિતી ચોરી અને દુષ્પ્રચારની બનેલી ઘટનાઓથી અનેક વાસ્તવિક અને વાણીજ્યીક ક્ષેત્રો પણ મુળ ચિંતિત છે.

ભારત સરકારે સાઈબર અપરાધોની ઘટનાઓથી બચવા માટે પોતાના જુના આઇ. ટી. નિયમો સુધારવા માટે એક વિશેષજ્ઞોની સમિતિ બનાવીને સુરક્ષાના ઉપાયો શોધવાની શરૂઆત તો કરી દીધી છે. હવે જોવાનું એ રહે છે કે કયારે આ પ્રકારના સાઈબર અપરાધોથી આપણને કાયમનો છુટકારો મળશે.

એવું કહેવાય છે કે હવે પછીનું યુદ્ધ માહિતી આધારિત હશે, જે સાઈબર સ્પેસ ટેકનોલોજીના માધ્યમથી લડાશે. જેમાં દુશ્મન સામ-સામે નહીં હોય પરંતુ ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજી કે અદ્યતન ઈન્ટરનેટ સંચાર ટેકનિક દ્વારા સૈનિકોની વચ્ચે થતા સંદેશા-વહેવારને કે માહિતીને આંતરિને તેની ફ્રિકવેન્સી નષ્ટ કરીને અથવા તો તેનો દુરૂપયોગ કરીને રીમોટલી લઢવામાં આવશે. આ બાબતમાં કુશળ યોદ્ધાની નિર્ણાયક ભૂમિકા અદ્યતન પ્રકારના કોમ્પ્યુટર્સ નિભાવશે. એટલે ઈન્ટરનેટની જે સુવિધા કે ટેકનોલજીનો વિકાસ માહિતીના પ્રસાર-પ્રસાર કે જ્ઞાન વધારવા માટે કરવામાં આવ્યો હતો તે હવે સંહારક બનવા જઇ રહી છે. વિશ્વના કેટલાક અગ્રગણ્ય સૈનિકી વિશેષજ્ઞોનું માનવું છે કે હાલમાં વિવિધ પ્રકારના હેકર્સનાં કારસ્થાનોની સંખ્યા એટલી ઝડપથી વધી રહી છે કે હવે તેમનું ક્ષેત્ર કોમ્પ્યુટર્સ પુરતુ સિમિત ના રહેતા તેઓ હવે સૈનિકી કાર્યો જેવા કે બોંબાર્ડિંગ કરતી યુધ્ધ તોપો, સબમરિનો, મિસાઇલો, યુદ્ધ વિમાનો કે રડાર સ્ટેશનો સુધી વિસ્તરીત થયા છે. રિમોટથી ચાલતા કોમ્પ્યુટર આધારીત શસ્ત્રો કે સંચાર વ્યવસ્થા ઠપ્પ થવી એ દુશ્મનોને પાંગળુ બનાવી શકે છે. દુશ્મન દેશોના રડાર અને સંચાર વ્યવસ્થાને વેર-વિખેર કરવા માટે હેકર્સ માથાના દુઃખાવા સમાન છે. તેમને શોધવું લગભગ અશકય છે કારણ ઈન્ટરનેટના વૈશ્વિક જાળમાં તેઓ કયાંથી આની પ્રવૃત્તિઓ કરશે તે ટ્રેસ કરવું મુશ્કેલ છે. આજ કારણસર વર્તમાન સમયમાં હેકર્સથી બચાવ માટેના કારગર રસ્તા શોધી કાઢવામાં અનેક દેશો સંશોધન કરી રહ્યા છે. અનેક કોમ્પ્યુટ વિશેષજ્ઞો તેના પર કાર્ય કરી રહ્યા છે. પરંતુ હાલની પરીસ્થિતિ જોતા કોઇ પણ ટેકનિક સંપુર્ણતઃ સુરક્ષીત નથી.

મોબાઈલ સાઈબર અપરાધ

સાઈબર અપરાધની દુનિયામા હવે મોબાઇ ફોનનો ઉપયોગ ખુબ જ મોટા પ્રમાણમાં થઇ રહ્યો છે. તેના અનેક કિસ્સા હવે પ્રકાશમાં આવવા લાગ્યા છે. થોડા સમય પહેલા ક્રિકેટરના સટ્ટાખોરીના ધંધામાં પકડાયેલા રેકેટમાં મોટાભાગના સોદામાં મોબાઇલ ફોન અને અદ્યતન સંચાર ઉપકરણોનો ઉપયોગ થયાનું બહાર આવ્યું હતું. આજે મોટા ભાગના ગુનેગારો જેલમાં રહીને તેમની ગુનાહિત પ્રવૃત્તિઓ મોબાઇલ ફોન દ્વારા ખુલ્લેઆમ ચલાવી રહ્યા છે. તેઓ

મોબાઈલ ફોનના માધ્યમથી જ પોતાના શિકારને આસાનીથી શોધી કાઢે છે. આટલું ઓછું હોય ત્યાં હવે અનેક આતંકવાદી સંગઠનો પોતાના મોડયુલ્સને સૂચના આપવા માટે અધ્યતન મોબાઈલ ફોનનો ઉપયોગ કરતાં થયા છે. આજ મોબાઈલ ફોન દ્વારા તેઓ દુરથી જ વિસ્ફોટો પણ કરી શકે છે. હવે નવીન માહિતી મુજબ ઉચ્ચ શિક્ષણના વિદ્યાર્થીઓ પરીક્ષામાં નકલ કે ચોરી કરવા માટે મોબાઈલ ફોનની સેવા લઈ રહ્યા છે તેનો એક કિસ્સો હાલમાં જ દિલ્હીમાં પ્રકાશમાં આવ્યો હતો. તેમાં હાલમાં જ દિલ્હીમાં આયોજીત મેડીકલની પ્રવેશ પરીક્ષા (PMT)માં અપનાવેલી એક યુક્તિ (ટ્રીક)માં મોબાઈલ ફોનની સાથે 'ડોક્યુ-મેન' નામના એક આધુનિક માઈક્રો સ્કેનર ડિવાઈસનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો, જેની સહાયથી વિદ્યાર્થીઓને સંપૂર્ણ પ્રશ્નપત્રને સ્કેન કરી ત્રણ સેકંડમાં જ વાયરલેસ ઉપકરણ વડે તેના વિશેષજ્ઞને મોકલી આપ્યુ. વિશેષજ્ઞને પ્રશ્નપત્રના બધા જ સાચા જવાબો વિદ્યાર્થીઓને એમ.એમ.એસ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને પહોંચાડી દીધા. આ કિસ્સામાં આઠથી દસ વિદ્યાર્થીઓ સામેલ હતા. આમ, જોવા જઈએ તો પરિક્ષા ખંડમાં મોબાઈલ અને અન્ય સચોટ ઉપકરણો લઈ જવા પર પ્રતિબંધ હોય છે, પરંતુ આપણા દેશની હાલની પરિસ્થિતિ જોતા બધુ જ શક્ય બને છે. થોડા સમય પહેલા દિલ્હીમાં થયેલા ડીપીએસ એમએમએસ કાંડથી વિદ્યાર્થીઓના મા-બાપ વધુ ચિંતિત છે. કારણ મોબાઈલ ફોન પર હવે ખુબ મોટા પ્રમાણમાં અશ્લીલ સાહિત્યના અને વિડીયો ક્લિપીંગનો કારોબાર ચાલી રહ્યો છે. જે અદ્યતન ટેકનોલોજીએ (SMS-MMS) મોબાઈલ ફોનને હાઈ-ટેક બનાવ્યા એ જ ટેકનોલોજી હવે સામાન્ય લોકો અને પોલિસનો માથાનો દુઃખાવો બની ગઈ છે.

આમ મોબાઈલ-સાઈબર અપરાધનાં વધી રહેલા કિસ્સાઓથી લોકોની એકાંતતા પરનો હુમલો થઈ રહ્યો છે સાથે-સાથે દેશની કાનુન વ્યવસ્થા અને સુરક્ષા સામે પણ ખતરો વધી રહ્યો છે. મોબાઈલ ફોન દ્વારા ખંડણી ઉઘરાવવી, અપહરણ કરી પૈસા વસુલ કરવા અને પૈસા ન મળે તો હત્યા કરવી. આ બનાવો તો હવે સામાન્ય બની ગયા છે. મોબાઈલ ફોનના વધુ પડતા ઉપયોગથી સ્વાસ્થ્ય પર થતા દુષ્પરિણામો અને તેના પ્રસારણ ટાવર્સથી થતા રેડિયેશનથી અનેક સવાલો ઉભા થાય છે. પરંતુ વર્તમાન કાયદા-કાનુની વ્યવસ્થામાં તેનાં ઉકેલ માટે કોઈ ઉપયુક્ત વ્યવસ્થા નથી. આ સમસ્યાઓ એક માત્ર ઉકેલ હવે મોબાઈલ ફોન અંગે લોકોમાં જાગરૂકતા લાવવાની છે. લોકોને, ખાસ કરીને યુવા વર્ગને મોબાઈલથી થતા સ્વાસ્થ્યને લગતા પરિણામો અને સાઈબર અપરાધિની ઘટનાઓ અંગે અવગત કરાવવા જોઈએ. સાથ-સાથે મોબાઈલના અનાવશ્યક ઉપયોગ સામે ચેતવવા જોઈએ. કારણ હવે બાળકો પણ ઝડપથી મોટા થવા લાગ્યા છે. હવે તેઓ ઘર, પરિવાર કે દેશનો એક ભાગ ન રહેતા એક ગ્લોબલ ઓળખ ધરાવતા થયા છે. એટલે તેમને સાઈબર અપરાધ, મોબાઈલ, સાયબર અપરાધ અને ઈન્ટરનેટ દ્વારા થતા અપરાધનોથી બચવા માટે તેમને આ ટેકનોલોજીના નકારાત્મક પાસાઓ અંગે સજાગ કરવા જોઈએ, તેનો પ્રચાર-પ્રસાર કરવો જોઈએ.

સાઈબર અપરાધનુ ક્ષેત્ર હવે એક દેશ પુરતુ મર્યાદિત ન રહેતા સમગ્ર વિશ્વમાં ફેલાયેલું છે જરૂરી નથી કે ગુનેગાર દેશમાં હોય. મોબાઈલ ફોનની ટેકનોલોજી દ્વારા તેઓ દ્વારા આચરવામા આવેલા અપરાધ સેકન્ડમાં સમગ્ર વિશ્વમાં ફેલાઈ શકે છે, અને તેથી જ સાઈબર અપરાધના પરિણામો ઘાતક થી ઘાતક નિવડી શકે છે. આનાથી બચવા માટે વૈશ્વિક રીતે ચુસ્ત કાયદા- કાનુન અને અદ્યતન ટેકનોલોજી વિકસાવવાની જરૂરીયાત છે જે પોતાની સામાજીક જવાબદારી સમજીને આ પ્રકારના અપરાધો સામે કાર્ય કરી શકે.

સંદર્ભ : (૧) સાઈબર અપરાધ સરકારી હિન્દી પત્રિકામાંથી
(૨) ટાઈમ્સ ઓફ ઈન્ડિયાના કેટલાક લેખોમાંથી

આપણા અંગત કોમ્પ્યુટરને સાઈબર અપરાધિઓથી સુરક્ષીત રાખવા માટે કેટલીક સામાન્ય બાબતોનું ધ્યાન રાખો જે નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) પાસવર્ડ સ્વરૂપમાં પોતાના નામ, જન્મ તારીખ તથા નજીકના અન્ય કોઈ સગા – સંબંધીઓના નામનો ઉપયોગ ના કરો.

(૨) ફક્ત અક્ષરો અથવા તો ફક્ત અંકોનો ઉપયોગ ના કરો.

(૩) અક્ષરો અને અંકોની સાથે કેટલાક ચિન્હોનો ઉપયોગ કરીને મિશ્રીત પાસવર્ડ બનાવો.

(૪) તમારૂં અંગત કોમ્પ્યુટર અન્ય કોઈને વાપરવા માટે ના આપો અને જો આપવું જ પડે તો તેની ગતિવિધિઓ પર ધ્યાન રાખો.

(૫) આકર્ષક કે અશ્લીલ Porn Graphic વેબસાઈટ પર જવાનો આગ્રહ ના રાખો.

(૬) સંદિગ્ધ અથવા તો અપરિચિત ઈ-મેલ ખોલવાનો પ્રયત્ન ના કરો તેમને ડાઉનલોડ ના કરો.

(૭) જો તમે ઘરના કોમ્પ્યુટર પર બ્રોડ બેન્ડ ઈન્ટરનેટનો ઉપયોગ કરતા હો અને ઘરમાં નાના બાળકો હોય તો બાળકોને સાઈબર અપરાધ અંગે માહિતગાર કરો, જેથી તેઓ આ જાળમાં ફસાય નહી.

(૮) કોઈપણ પ્રકારના સાઈબર અપરાધનો ભોગ બન્યા હોય તો તરત જ નજીકના સાઈબર ક્રાઈમ સેલમાં તેની સૂચના આપો.

આ પ્રકારે કેટલીક સાવચેતી રાખીને સાઈબર અપરાધના કારસ્તાનોથી આપણા કોમ્પ્યુટર અને આપણે પણ કાઈક અંશે સુરક્ષીત રહી શકીએ છીએ.

પ્રમુખ સાઈબર ક્રાઈમ સેલ અંગેનો E-mail એડ્રેસ / ફોન નંબર

(1) officer@cybercellmambai.com Ph. 22630829 / 22641264
(2) delhipolice.nine.in
(3) venmathi_vip@yahoo.com Ph. 98414 22844 (ચેન્નાઈ સાઈબર સેલ)
(4) cbiccic@bol.net.in Ph : 011-4362203, 4392424 (નવી દિલ્હી)

અસ્તિત્વ માટે વનસ્પતિઓનું જીવન સંઘર્ષ

(...✍ કિશોર પવાર)

પોતાની જાતે જ હવા, પાણી અને પ્રકાશથી ભોજન બનાવી લેનાર વનસ્પતિઓની આ લીલીછમ્મ દુનિયામાં કેટલીક એવી પણ વનસ્પતિ છે કે જેઓનું રસોડું જરા જુદી જ રીતે ચાલતું હોય છે. એટલે કે સામાન્ય સંજોગોમાં વનસ્પતિને ખોરાક બનાવવા માટે પાણી, ખનીજ ક્ષારોનું શોષણ કરી શકે તેવા મૂળ, ક્લોરોફિલ ધરાવતા પાંદડા તથા અન્ય ભાગ અને સૂર્ય પ્રકાશની જરૂર પડે છે. આ તૈયાર થયું વનસ્પતિનું એક સામાન્ય રસોઇ ઘર. પણ જો આમાંથી એક કે પછી તેથી વધારે સાધનોની ગેરહાજરી હોય તો પછી ભોજન બનાવવાની પદ્ધતિમાં પણ ફરકતો પડવાનો જ ને....

ઘરમાં બધુંય હોય પણ વાસણ જ ન હોય તો રાંધશો કેવી રીતે? વાસણ હોય તો ગેસ કે ચુલો જન હોય તો કેવી રીતે ચાલે? ખેર, આપણે તો કદાચ બીજો વિકલ્પ શોધી શકીએ છીએ, પણ કુદરતમાં એવી કેટલીક વનસ્પતિઓ છે કે જેમણે પોષણ એટલે કે ખોરાક મેળવવા માટે અનોખી વૈકલ્પિક પદ્ધતિઓ અપનાવી છે. જે ઘણી અનોખી અને આશ્ચર્યકારક છે. કયારેક કેટલીક વનસ્પતિઓમાં યોગ્ય મૂળ તંત્ર હોય છે તો પાંદડા નથી હોતા, તો વળી કયારેક મુળ અને પાંદડા બંને ન હોય (અમરવેલ) અને જો પાંદડાઓનો ભંડાર હોય તો મુળ ખનીજક્ષારોનું શોષણ કરી શકવાને સમર્થ ન હોય (ચંદન, ચીડ), તો આવા સંજોગોમાં પણ આ વૃક્ષ ગમે તે જોડ-તોડ કરીને ય પોતાનું ભોજન મેળવી જ લે છે. એમાં તેઓ નાત – જાત કે નાના-મોટાનો ભેદ જોતા નથી. હિંમત હાર્યા વગર તેઓ કોઇપણ રીતે પોતાની વિકાસની ક્રિયા ચાલુ રાખે છે અને પોતાનો વંશવેલો આગળ વધારે છે. એને જે કહેવાય અસ્તિત્વ માટે જીવન સંઘર્ષ. આ સંઘર્ષમાં ઘણાં નવા સંબંધો, તો નવા અંગ, તો કયારેક નવા ઉપાયો પણ વિકસે છે. કયાંક સાથે મળીને ભોજન બનાવાય છે તો કયાંક સીધુ જ ચોરી કે મેળવી લેવાય છે, પણ ગમે તે ઉપાય અજમાવીને વનસ્પતિ પોતાને માટે ભોજનની વ્યવસ્થા તો કરી જ લે છે.

આવી અનોખી વ્યવસ્થા કે ભોજન પ્રણાલીને અપનાવતી કેટલી વનસ્પતિઓનો આજે આપણે પરિચય મેળવીશું. શરૂઆત કરીશું આપણા ચિતપરિચિત વૃક્ષ 'ચંદન'થી.

ચંદન : "ઉધારની સુગંધ"

અનોખી સુવાસ ધરાવતું ચંદનનું વૃક્ષ આંશિક પરોપજીવી વનસ્પતિ છે. ૩૦ થી ૪૦ ફૂટ ઊંચુ, લીલાછમ પાંદડા ધરાવતું ચંદનનું ઝાડ ક્લોરોફિલને કારણે પોતાનો ખોરાક તો પ્રકાશ સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવી લે છે પણ બનાવવા માટેનો કાચો માલ એટલે કે પાણી અને ખનીજતત્ત્વો તો બીજા વૃક્ષોમાંથી મેળવી છે. યાદ આવ્યું "વાટકી વ્યવહાર"? વાટકી ચા, ખાંડને દૂધ અડોસ-પડોસમાંથી લાવીને ચા ઘરે તૈયાર કરવાની... કંઇક એવું જ ચંદનનું વૃક્ષ પણ કરે છે.

ચંદન પોતાનાં જીવનચક્રનું પહેલું વર્ષ સ્વબળે વિકાસ પામ્યા બાદ આગળ વિકસવા માટે તે સીસમ, શિરીષ, નીલગીરી, અરીઠા, બાવળ, કરંજ, ખેર, સાદડ વગેરે જેવા વૃક્ષોનો સહારો લે છે. ચંદનના મૂળિયાં જમનની અંદર જ બીજાં વૃક્ષનાં મૂળ સાથે ચોંટી જાય છે. આ માટે ચંદનમાં ચૂષક (હિસ્ટોરીયા) તરીકે ઓળખાતાં મુળ આવેલા હોય છે. જેનાં દ્વારા તે ખનીજ ક્ષારો અને પાણીનું બીજા વૃક્ષમાંથી શોષણ કરે છે. ચંદનને એક આંશિક મુળ પરોપજીવી કહેવામાં આવે છે. કારણ કે તે પોષણ અન્યત્રથી મેળવે છે પણ પ્રકાશ સંશ્લેષણનું કામ એટલે કે ખોરાક તેનાં પાંદડાઓ દ્વારા બનાવે છે. ચંદનની વિશિષ્ટ સુગંધ તેના પરિપક્વ થયા બાદ આવતી હોય છે અને તેને પરિપકવ થવા માટે બીજા વૃક્ષોનાં ઉધાર આપેલાં પોષક દ્રવ્યોનું પણ ઘણું મોટું યોગદાન છે. આથી તેની સુગંધને ઉધારની સુગંધ કહી છે. ચંદનનાં લાકડાનો ધાર્મિક અનુષ્ઠાનમાં, દવા, સાબુ વગેરે બનાવવામાં ઘણો ઉપયોગ થાય છે અને તે ઘણું કિંમતી હોવાથી તેની ચોરી પણ વધારે થાય છે.

ચીડ: "વિના આધાર નહીં ઉદ્ધાર"

પ્રકૃતિમાં અતિસૂક્ષ્મ અને અતિ વિશાળની વચ્ચે માઇક્રોરહાઉસ (માઇક્રોસ-ફૂગ, રાઇકોમ-મૂળિયાં) તરીકે ઓળખાતો એક વિશિષ્ટ સંબંધ જોવા મળે છે. મુખ્યત્વે પોષણ માટે રચાતો આ સંબંધ ચીડ, ઓક, બૂચ જેવા ઊંચા વિશાળ વૃક્ષ અને ફૂગની વચ્ચે સ્થપાય છે. આ વૃક્ષોનાં મૂળ પર અન્ય વૃક્ષોની જેમ પાણી અને ખનીજ ક્ષારોનાં શોષણ માટેનાં મૂળરોમ આવેલાં હોતાં નથી. આવી સ્થિતિમાં આટલા ઊંચા વૃક્ષ માટે પાણીનાં શોષણની સમસ્યા ઘણી ગંભીર ગણાય અને તેના ઉપાય માટે સૂક્ષ્મ ફૂગનો સહારો લેવામાં આવે છે. લેણદેણનાં આધાર પર રચાયેલાં આ સંબંધમાં ફૂગને પણ વૃક્ષ દ્વારા તૈયાર થતો ખોરાક પ્રાપ્ત થાય છે. આવો લેણદેણનો વ્યવહાર બીજધારણ કરતા લગભગ ૮૦ ટકા જેટલા વૃક્ષોમાં જોવા મળે છે. મહાકાય હાથીને પણ કીડીની મદદની જરૂર પડે ખરી !

(અનુસંધાન પાન નં.૧૦)

સંસ્થા સમાચાર

...✍ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

પ્રિય વાચક મિત્રો,

નેશનલ સાયન્સ સેમિનાર-૨૦૧૭ : NCSM : GUJCOST પુરસ્કૃત પ્રતિવર્ષ યોજાતો નેશનલ સાયન્સ સેમિનારનું આયોજન તા. ૧૬–૭–૨૦૧૮ના રોજ લોક વિજ્ઞાન ભવન ખાતે કરવામાં આવ્યું. જેનો વિષય ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ : શું આપણે તૈયાર છીએ ? હતો. જેમાં વડોદરા જીલ્લાની ૩૦ શાળાઓએ ભાગ લીધો હતો. સદર કાર્યક્રમમાં રીફાઈનરી સ્કુલના ધો. ૯માં અભ્યાસ કરતા દેવાંગ રાઠોડ તથા સરદાર વલ્લભભાઈ પટેલ વિદ્યાલયના પ્રિયાંશી ચૌહાણ વિજેતા નીવડી રાજ્ય કક્ષાએ ભાગ લીધો હતો.

(૨) GACL પુરસ્કૃત સાયન્સ ઓન વ્હીલ્સ કાર્યક્રમ :

વડોદરાના સહયોગથી વિજ્ઞાન રથ સાયન્સ ઓન વ્હીલ્સ હરતી ફરતી પ્રદર્શનીથી લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા. દ્વારા GACLના દહેજ પ્લાન્ટના GACL પ્રવૃત્તિ હેઠળ ૩૦ શાળાઓમાં વિજ્ઞાનના જુદા જુદા વિષયો જેવા કે અંધશ્રધ્ધા નિવારણ, ઊર્જા બચત કાર્યક્રમોથી ખાદ્ય પદાર્થોમાં ભેળસેળ, કુદરતી આફત સામે શાળાની તૈયારી જેવા વિષયોને આવરી લઈ વિજ્ઞાન પ્રત્યે વિદ્યાર્થીમાં વૈજ્ઞાનિક વલણ કેળવાય તે અંગે ઘનિષ્ટ પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો હતો. (૩૦ શાળાના ૩૪૫૩ લાભાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો.)

(૩) વડોદરા જિલ્લા રૂરલ આઈ.ટી. ક્વીઝ-૨૦૧૮

ગુજરાત કાઉન્સિલ ઓન સાયન્સ એન્ડ ટેકનોલોજી (ગુજકોસ્ટ) ગાંધીનગર દ્વારા છેલ્લા ૭ (સાત) વર્ષથી યોજાતી રૂરલ આઈ.ટી. ક્વીઝ ૨૦૧૮નુ આયોજન લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા ખાતે કરવામાં આવ્યું જેમાં વડોદરા જિલ્લાની ગ્રામ્ય શાળાના ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો. જેમાં વિજેતા નિવડેલ ૧૦ ટીમો રાજય કક્ષા માટે પસંદગી થઈ હતી.

GEDA પુરસ્કૃત અવેરનેસ જનરેશન ઓન સસ્ટેનેબલ એનર્જી : વિષય પર શિક્ષકો માટે કાર્યશાળા ગુજરાત ઊર્જા વિકાસ એજન્સી, કલાયમેટ ચેન્જ વિભાગ, ગુજરાત સરકારના ઉપક્રમે પ્રાદેશિક લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા આયોજીત 'અવેરનેસ જનરેશન ઓન સ્ટેનેબલ એનર્જી '' કાર્યક્રમ અંતર્ગત શિક્ષકો માટે કાર્યક્રમનું આયોજન મુની સેવા આશ્રમ, ગોરજ, વાઘોડિયા, વડોદરા ખાતે તા. ૨૫–૮–૨૦૧૮ અને ૨૮–૯–૨૦૧૮ લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા થયું હતુ. આ કાર્યક્રમનો મુખ્ય હેતુ ઊર્જાનો નિતિમય અને શાણપણભર્યો ઉપયોગ કરવા માટે આપણા સૌની ભાગીદારી કરી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા પ્રવૃત્તિઓનો સંદેશ ઘરે ઘરે પહોંચે તથા ભોગ પ્રદાન પ્રવૃત્તિમાંથી લોકો પાછા વળી પ્રકૃત્તિના ખોળે જીવન માટે પ્રેરાઈ પૃથ્વીના આવરણને મહદ અંશે બચાવી શકાય તે આશયથી આ તાલીમ કાર્યક્રમનું આયોજન કરવામાં આવ્યું. જેમાં જુદી જુદી શાળાના ૫૦ શિક્ષકોએ ભાગ લીધો હતો.

(૫) નેશનલ સાયન્સ ફેસ્ટીવલ ૨૦૧૮

ગુજરાત કાઉન્સિલ ઓન સાયન્સ એન્ડ ટેકનોલોજી (ગુજકોસ્ટ) તથા નેશનલ કાઉન્સિલ સાયન્સ મ્યુઝીયમ (NCSM) દ્વારા પુરસ્કૃત વડોદરા જિલ્લાના નેશનલ સાયન્સ ડ્રામાનુ આયોજન કરવામાં આવ્યું જેમાં વિવિધ શાળાના વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ વિવિધ થીમ ઉપર નાટક ભજવ્યું હતું. જેમાં 'ડસ્ટબીન કી વ્યથા' સાધુવાસવાણી સ્કુલ, વડોદરા જીલ્લા કક્ષાએ વિજેતા નિવડેલ છે.

(૬) એનર્જી અવેરનેસ કાર્યક્રમ : પેટ્રોલિયમ કન્ઝર્વેશન રીસર્ચ એસોસિએશન (પી.સી.આર.એ.) દ્વારા પુરસ્કૃત ઘરમાં ઊર્જા બચત કાર્યશાળા (બહેનો માટે) તથા એનર્જી અવેરનેસ (યુવાનો માટે) કાર્યક્રમ કરવામાં આવે છે. જેનો ઉદ્દેશ્ય ઊર્જાનો જેનો ઊર્જાનો નિતિમય અને શાણપણ ભર્યો ઉપયોગ કરી પ્રાકૃતિક સમતુલા જાળવવાનો છે. સદર કાર્યક્રમના ઘરેલુ ગેસ બચતની વિવિધ ટીપ્સ શીખવવામાં આવે છે.

(૭) વિજ્ઞાન એકસપ્રેસ : યુનાઈટેડ વે ઓફ બરોડાના સૌજન્યથી વિજ્ઞાન એકસપ્રેસ મોબાઈલ વાનથી કોમ્યુનીટી સાયન્સ સેન્ટર, વડોદરા દ્વારા વર્ષ દરમ્યાન વિજ્ઞાન શિખવાડવામાં આવે છે. જેમાં નગર પ્રાથમિક શિક્ષણ સમિતિની ૨૦ શાળાઓમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણ માટે ઘનિષ્ટ પ્રયત્નો કરવામાં આવે છે. આ કાર્યક્રમ ધો. ૬, ૭, ૮ના વિદ્યાર્થીઓને અભ્યાસક્રમમાં આવતા વિજ્ઞાનનાં પ્રયોગો જાતે કરાવીને શીખવાડવામાં આવે છે. લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રના વિજ્ઞાન કોમ્યુનીકેટર્સ દરરોજ બે શાળાઓની મુલાકાત લે છે જાતે કરીને પ્રયોગો શીખવવામાં બાળકોને ખૂબ આનંદ આવે છે. આ કાર્યક્રમનું સૌજન્ય કરનાર યુનાઈટેડ વે ઓફ બરોડાને પણ ખૂબ ખૂબ આભાર, યુનાઈટેડ વે ઓફ બરોડા દ્વારા એક વીંગર ગાડી પણ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રને આપવામાં આવી છે.

(૮) કેનાલ ટોપ પાવર પ્લાન્ટની મુલાકાત : પુરસ્કૃત આ કાર્યક્રમમાં મ્યુનિસિપલ શાળાના વિદ્યાર્થીઓને લાભ આપવા માટે ૧૦ શાળાઓ પુ. ડોંગરેજી મહારાજ પ્રાર્થમિક શાળા ડૉ. હંસા મહેતા

પ્રા.શાળા, કવિ દયારામ પ્રા. શાળા, શ્યામ પ્રસાદ મુખરજી કુ.શાળા, પંડિત દીન દયાળ, પ્રા.શાળા, વીર સાવરકર પ્રા. શાળા, ડૉ. સાર્વપલ્લી રાધાકૃષ્ણન પ્રા. શાળા, મહર્ષિ અરવિંદ પ્રા. શાળા, કેળવણીકાર, ગીજુભાઈ બડેકા, પ્રા.શાળા ડૉ. હંસા મહેતા પ્રા. શાળામાંથી દરેક શાળાના ૫૦ બાળકોને શાળામાંથી લઈને લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાત કરાવી કેનાલ ટોપ પાવર પ્લાન્ટની મુલાકાત કરાવી હતી. આ કાર્યક્રમ તા. ૫–૭–૨૦૧૮થી તા. ૧૧–૭–૨૦૧૮ દરમ્યાન કરાયો હતો. બાળકોને 'કેનાલ ટોપ' બતાવીને સૂર્ય ઊર્જાના ઉપયોગ સમજાવવામાં આવ્યા હતા.

(૯) નેશનલ ચીલ્ડ્રન સાયન્સ કોંગ્રેસ : આ કાર્યક્રમ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિભાગ ભારત સરકારના મુખ્ય કાર્યક્રમ છે. જેમાં ૧૦–૧૧ વર્ષની વય જૂથના બાળકો ભાગ લઈ શકે છે. આ કાર્યક્રમ જીલ્લા રાજય અને રાષ્ટ્રીય દ્વારા સંકલન કરવામાં આવે છે. માર્ગદર્શક શિક્ષક દ્વારા સંચાલિત વિજ્ઞાનની પદ્ધતિના આધારે ૨–૩ મહિના અંતર્ગત મિની રિસર્ચ પ્રોજેકટસ હાથ ધરવામાં આવ છે આ વર્ષનો થીમ ''સ્વચ્છ હરિયાળુ અને સ્વસ્થ રાષ્ટ્ર માટે વિજ્ઞાન, ટેકનોલોજી અને નવીનીકરણ'' આ વિષયમાં ૫ પેટા વિભાગ પાઠવવામાં આવે છે. (૧) ઈકો સિસ્ટમ અને ઈકોસિસ્ટમ સેવા (૨) આરોગ્ય, સ્વાસ્થય અને સ્વચ્છતા (૩) કચરામાંથી સંચાલન (૪) સમાજ સંસ્કૃતિ અને આજીવિકા (૫) પરંપરાગત જ્ઞાન પ્રણાલી..

આ કાર્યક્રમથી બાળકો નાની ઉંમરથી રીસર્ચ કરવા માટે પ્રેરાય છે. શિક્ષકોને પણ વારંવાર લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે ઓરિએન્ટેશન માટે બોલાવવામાં આવે છે જેથી બાળકોને તેઓ માર્ગદર્શન આપી શકે. આ કાર્યક્રમ અંતર્ગત તા. ૨–૮–૨૦૧૮ના રોજ ગુજકોસ્ટ પુરસ્કૃત નિર્ણાયકો અને મેન્ટર્સ માટે વર્કશોપ યોજાયો હતો જેમાં ૮૫ લોકોએ ભાગ લીધો હતો આ કાર્યક્રમમાં શ્રી ભરત પાઠક શ્રી હેમંત સુથાર, શ્રી મેઘા સખલાની તજજ્ઞ તરીકે હાજર રહ્યા હતા.

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન : આ કાર્યક્રમ અંતર્ગત બાળકો દ્વારા સીડબોલ તૈયાર કરી દુર્ગમ કાંઠા વિસ્તારમાં આ સીડબોલ ડ્રોન દ્વારા ફેંકવામાં આવે કે જેનાથી વિશ્વામિત્રી નદીના બંને કાંઠે જૈવિક આવરણ તૈયાર થાય. આ કેમ્પ તા. ૨૮–૭, ૪–૮ તેમજ ૧૨–૮ના રોજ જુદી જુદી જગ્યાએ આયોજાયો હતો.

શાળાઓ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાતે લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાતે શાળાઓઆવે છે અને વિજ્ઞાનલક્ષી વર્ષ મોડલ્સ જોઈને વિજ્ઞાનને સમજી શકે છે.

(૧) તા. ૧૧–૭–૨૦૧૮ના રોજ ગુજરાત રીફાઈનરી અંગ્રેજી માધ્યમના ૪૬ વિદ્યાર્થીઓ અને ૫ શિક્ષકો મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૨) તા. ૧૩–૭–૨૦૧૮ના સરદાર વલ્લભભાઈ વિદ્યાલયના ૬૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકો મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૩) તા. ૧૩–૭–૨૦૧૮ના રોજ બરોડા પબ્લીક સ્કુલના ૬૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૨ શિક્ષકોએ કેન્દ્રની મુલાકાત લીધી હતી.

(૪) તા. ૧૦–૮–૨૦૧૮ના રોજ એલેમ્બિક વિદ્યાલયમાં ૧૬૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોએ સંસ્થાની મુલાકાત લીધી હતી.

(૫) તા. ૧૪–૮–૨૦૧૮ના રોજ વાઈબ્રન્ટ વેલ્સ ઈન્ટરનેશનલ એકેડેમીના ૫૫ વિદ્યાર્થીઓ અને ૪ શિક્ષકો સંસ્થાની મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૬) કેનાલ ટોપ વિસિટ કાર્યક્રમ અંતર્ગત મ્યુનિસિપલ કોર્પોરેશનની ૧૦ શાળાનાં ૫૦૦ વિદ્યાર્થીઓએ ૫ દિવસ અંતર્ગત કેન્દ્રની મુલાકાત લીધી હતી.

(વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન હેઠળ થયેલ વિવિધ કેમ્પના અહેવાલ.... પાના નંબર : ૪નું અનુસંધાન ચાલુ...)

કચરાનું વ્યવસ્થાપન કરી નદીકાંઠે સજીવ ખેતીનું નિર્માણ.

(૩) ચેકડેમ બનાવી જળ સંચય કરી વરસાદી પાણીનું નદીમાં સંરક્ષણ.

અંતમાં શ્રી સૂર્યકાન્ત પટેલે જણાવ્યું હતું કે કોમ્યુનીટી સાયન્સ સેન્ટર, વડોદરામાં વિશ્વામિત્રી પુર્ન જીવીત કરવા માટે જે સુંદર પ્રયત્નો કરવા બદલ પદ્મશ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતા અને કોમ્પ્યુનીટી સાયન્સ સેન્ટર, વડોદરાની સમગ્ર ટીમનો ખૂબ જ હૃદયપુર્વક આભાર માન્યો હતો.

નેચર ગૃપ દ્વારા સીડબોલ તૈયાર કરી વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાનનો ત્રીજા ટ્રી પ્લાન્ટેશન વહો વિશ્વામિત્રી નદીને કિનારે ટ્રી ડાયવર્સીટી પાર્ક, વડસર ખાતે તા. ૧૨–૦૮–૨૦૧૮ કરવામાં આવ્યો. જેમાં વડોદરા પ્રકૃતિ પ્રેમીઓ, શાળા, કોલેજના બાળકો, શિક્ષકો, વન વિભાગના નિવૃત્ત અધિકારીઓ, વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાનના પ્રણેતા પદ્મ શ્રી ડૉ. મુનીભાઈ મહેતા, ડૉ. જીતેન્દ્ર ગવળી તેમજ ૫૬ જેટલા પ્રકૃતિ પ્રેમીઓ, શિક્ષકો અને મહાનુભાવો ઉપસ્થિતીમાં યોજાયો. જેમાં સૌએ ખુબ જ ઉત્સાહપુર્વક ભાગ લઈ પાર્કની પાછળ નદીના દુર્ગમ કાંઠા વિસ્તારમાં સીડ પ્લાન્ટેશન કરવામાં આવ્યું.