विज्ञानेनैव विजानाति
COMMUNITY SCIENCE CENTRE

અંક : ૨ સળંગ અંક : ૫૮ | વર્ષ : ૧૫ | એપ્રિલ-જૂન ૨૦૧૬

વિજ્ઞાનવાણી

A PUBLICATION OF COMMUNITY SCIENCE CENTRE, VADODARA
*Recognized as Regional Community Science Centre by
Gujarat Council on Science & Technology (GUJCOST), Gandhinagar)
Publication Support : Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), New Delhi.

ઉનાળુ વેકેશન દરમ્યાન લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે તેમજ ગ્રામ્ય વિસ્તારમાં યોજાયેલ પ્રવૃત્તિઓ

"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

ડૉ. અબ્દુલ કલામની યાદમાં.....

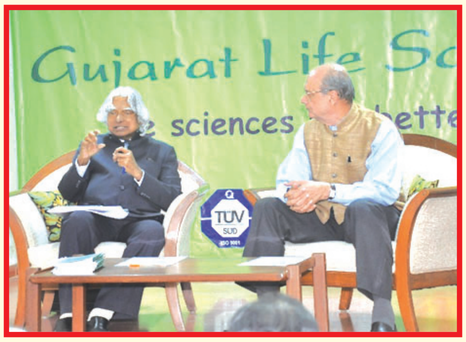
પદ્મશ્રી ડૉ. એમ.એચ. મહેતા,

ચેરમેન કોમ્યુનિટી સાયન્સ સેન્ટર-વડોદરાના

"શ્રી અબ્દુલ કલામ સાથેના સંસ્મરણો..."

...અનુવાદ-હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

(મુળ લેખ Chemial Newsમાંથી)



સ્વર્ગસ્થ ડૉ. એ. પી. જે અબ્દુલ કલામ એક મહાન દેશભકત, સ્વપ્નદ્રષ્ટા નેતા હતા જેઓ ભારતના ૧૧માં (૨૦૦૨-૨૦૦૭) રાષ્ટ્રપતિ હતા. જો તેઓ હયાત હોત તો આપણે સૌએ ૧૫ ઓકટોબર ૨૦૧૫ના રોજ તેઓની ૮૪મી વર્ષ ગાંઠ ઉજવી હોત. મારા જેવા ઘણાં લોકો માટે તેઓ સામ્પ્રદ સમયમાં ભારતના આદર્શ રોલ મૉડેલ હતા. તેમનું વ્યકિતત્વ એવું સંપૂર્ણ માનવીનું હતું કે જે સર્વ લોકોના જીવનને સ્પર્શી શકયું.

મારી શ્રી અબ્દુલ કલામ સાથેની સર્વપ્રથમ મુલાકાત ૮૦ના દાયકામાં થઇ હતી. જયારે તેઓ કાર્બન ફાયબર અને કોમ્પોસીટ વિષય ઉપર ચર્ચા કરવા **DRDO**ના વડાની હૈસીયતતે **IPCL**ની મુલાકાતે આવ્યા હતા તે સમયે **GSFC** રીસર્ચ અને ડેવલોપમેન્ટ વિભાગ એન્જીનીયરીંગ પ્લાસ્ટિક, નાયલોન-૬ અને તેના કોમ્પોસીટસ વિષય ઉપર સંશોધન કરી કહ્યું હતું અને એના સંદર્ભમાં તે વિભાગના વડા તરીકે મને એક સંયુકત ચર્ચામાં બોલાવવામાં આવ્યો હતો. તે મુલાકાત મારા મન ઉપર પ્રભાવ પાડી ગઇ ત્યાર પછી મારી નિમણુંક ગુજરાત કૃષિ યુનિવર્સીટીના વાઇસ ચાન્સેલર તરીકે થઇ ત્યારે તેમને મળવાની તકો વધુને વધુ મળતી ગઇ અને તેમનો સાયન્સ અને ટેકનોલોજી પ્રત્યેનો ઉંડો રસ અને આ ક્ષેત્રનું જ્ઞાન મને ખુબ આશ્ચર્ય પમાડતું હતું એક દિવસ મારે માટે આનંદદાયક ઘટના બની કે ડૉ. અબ્દુલ કલામ રાષ્ટ્રપતિની ઓફીસમાંથી આમંત્રણ આવ્યું જેમાં ૨૬ જાન્યુઆરીએ સાંજે પ્રમુખના ઘરે અને બીજા દિવસે રાષ્ટ્રપતિ ભવનમાં સામસામી ચર્ચા માટે વધુ સમય ફાળવવામાં આવ્યો હતો. રાષ્ટ્રપતિભવનના કોરીડોર પાસેથી પસાર થતો હતો ત્યારે વાતાવરણની અસરથી મને બેચેની અનુભવાતી હતી પણ જેવો હું તેમની રૂમમાં ગયો ત્યારે મેં શ્રી અબ્દુલ કલામને તેમના પ્રિય ભૂરા રંગના શર્ટમાં હસતા જોયા અને તેઓએ મને જોઇને મિત્રતાભાવે અને હુંફ સાથે આવકાર્યો અને કૃષિક્ષેત્રના પરિદશ્ય અને ભવિષ્યના આયોજન વિષે ચર્ચા કરી હતી. ત્યારે આ વિષયક તેમની સમજ અને સૂઝથી હું આશ્ચર્ય ચકિત થઇ ગયો અને સાચી પ્રેરણા સાથે રૂમની બહાર નીકળ્યો .

હું નસીબદાર હતો કે આ પ્રસંગ પછી તો અવાર નવાર એમની સાથે બેઠકો થતી હતી. ખરેખર તો હું રાષ્ટ્રીય કૃષિ ટેકનોલોજી-**NRDC**નો ચેરમેન હતો ત્યારે મને વારંવાર દિલ્હી જવું પડતું હતું ત્યારે તેમના રાજાજી માર્ગ ખાતેના નિવાસસ્થાને સાંજે કૃષિ ક્ષેત્રે વિકાસાર્થે ચર્ચા માટે તેમજ માર્ગદર્શન માટે મને બોલાવતા હતા. આ પછી તેમના કાર્યક્ષમ સચિવો જયોર ડૉ. અબ્દુલ કલામ આણંદ કે વડોદરાની મુલાકાતે આવવાના હોય તો અગાઉથી મને જાણ કરીને મારી મુલાકાત તેમની સાથે ગોઠવી દેતા હતા. આવી જ એક સર્કીટ હાઉસ વડોદરા ખાતેની મુલાકાતમાં હું મારી ૮ વર્ષની પૌત્રીને લઇને ગયો હતો. તેમને શરૂમાં મારી સાથે ૨ મિનિટમાં બાયોટેકોનલોજી અને કૃષિ ક્ષેત્રે પ્રગતિ વિષે સંક્ષિપ્તમાં જાણકારી લીધી અને ત્યાર પછી તેમનુ ધ્યાન નાનકડી પૌત્રી તરફ દોરાયું અને અદભુત દ્રશ્ય જોવા મળ્યુ કે તેઓ મારી પૌત્રી સાથે ખુબ પ્રેમ અને ધીરજથી વાતચીત કરી રહ્યા હતા. અને આ મહાન માણસની મને બીજી નોંધપાત્ર બાજુ જોવા મળી હતી. હુ અને મારી પૌત્રી બહાર આવ્યા ત્યારે મારી પૌત્રી અત્યંત ખુશ હતી કારણ કે એને એક નવો મિત્ર મળ્યાની લાગણી થતી હતી.

ECO Agriculture-ખેતીની નવી રાહ ડૉ. અબ્દુલ કલામની સાયન્સ આશ્રમ અને ગુજરાત લાઈફ સાયન્સ (GLS) વડોદરાની મુલાકાત

૨૦૧૧ના શિયાળામાં એક દિવસ ઓફીસમાંથી સંદેશો આવ્યો કે ડૉ. કલામ એક શાળાનાં કાર્યક્રમ માટે વડોદરાની મુલાકાતે આવવાના છે. તો તમે સર્કીટ હાઉસમાં ડૉ. કલામને મળવા આવી શકશો? મે સૂચન કર્યુ કે શું આ વખતે તેઓ મારા નાના એકમ વિજ્ઞાન આશ્રમ /જી.એલ.એસ. **(The Science Ashram GLS)** નવી પેઢીની કૃષિ બાયો ઉત્પાદક કંપની જેના વિષે અગાઉ મેં એમની સાથે ચર્ચા કરી હતી તેની મુલાકાત માટે ડો. કલામ સમય આપી શકશે ? તેમના સેક્રેટરી શ્રી પ્રસાદે જણાવ્યું કે હું તપાસ કરીને તમને જણાવું છું અને અર્ધા જ કલાકમાં પ્રસાદે જણાવ્યું કે ડૉ. કલામ અર્ધા કલાક માટે બપોરે આ સંસ્થાની મુલાકાત લેશે મેં સેક્રેટરી પ્રસાદને જણાવ્યું કે અમારી સંસ્થા જરૂરી સિકયુરીટી અને પ્રોટોકોલથી સજજ નથી પણ તેમણે ખાત્રી આપી કે તેઓ લાગતા વળગતા સરકારી ખાતાઓને, કલેકટરને, પોલીસને જાણ કરશે આ એક અંગત અને મૈત્રીપૂર્ણ મુલાકાત છે તેથી લઘુત્તમ પ્રોટોકોલ જ રહેશે. જો કે જયારે તેઓ અમારી સંસ્થા **(GLS)** ખાતે પહોંચ્યા ત્યારે તેમની આસપાસ ઘણા સુરક્ષા ગાર્ડસ હતા અને આ જોઇને મેં થોડી બેચેની અનુભવી પણ તરત જ ડૉ. કલામ હસીને મારા ખભા પર હાથ રાખીને કહ્યું કે 'ચિંતા ન કરો'-આવું હોય...'સંસ્થાની વૈજ્ઞાનિકો ખજે ટેકનીશિયનની યુવાન ટીમ ડૉ. કલામનો વિષયલક્ષી ઊંડો રસ અને એને અનુલક્ષીને પ્રશ્નો અને પ્રોત્સાહિત સૂચનોથી ખુબ પ્રભાવિત થઇ હતી. તેમના વચ્ચેના સમયમાં મને પુછયું કે શું હું ૨ કલાક અહીં રોકાઇ શકું છું ? હું આ પ્રશ્નથી ખુબ ખુશ થઇ ગયો અને કહ્યું જરૂર અને આમ તેઓ સંસ્થા ખાતે ૨ કલાક અને ૪૫ મિનિટ માટે રોકાયા હતા. તેમણે સંસ્થાના બયોફર્ટીલાઇઝરના રીસર્ચ અને પ્રોડકશન બાયો પેસ્ટીસાઇડસ અને મલ્ટી માળક્રોબીઅલ ટેકનોલોજી ફોર વેસ્ટ મેનેજમેન્ટ વગેરે વિભાગોની મુલાકાત લીધી. આ મુલાકાત પછી તરત જ અમે ડૉ. કલામ સાથે ચર્ચાનો કાર્યક્રમ આયોજ્યો હતો જેમાં પ્રગતિશીલ ખેડૂતો, વાઇસ ચાન્સેલર્સ, વૈજ્ઞાનિકો અને પ્રેસના સભ્યો હાજર રહ્યા હતા. આ ચર્ચામાં ડૉ. કલામનો વાર્તાલાપ સાંભળવો એ નોંધપાત્ર અનુભવ હતો. તેમણે કૃષિ પરિદશ્ય, પડકારો, ગ્રીન રિવોલ્યુશન અને નવી બાયોક્રાંતિ કૃષિ માટે જરૂરિયાત વિષય ઉપર લંબાણપૂર્વક ચર્ચા કરી હતી. આ પ્રસંગે મારૂં પુસ્તક 'વિજ્ઞાન, અધ્યાત્મક અને આવતીકાલનું વિશ્વ' વિમોચન કરવા પણ તેમણે સંમતિ આપી હતી. તેમણે મજાક કરતા કહ્યું કે "એક પુસ્તક હું લઇ જઉં છું પણ મને વચન આપો કે ઇંગ્લીશમાં અનુવાદ કરશો" મેં વચન પણ આપ્યું હતું પણ ઇંગ્લીશમાં અનુવાદ પૂર્ણ કરતા

Partial Financial Support for the publication of this issue has been provided by the Council of Scientific & Industrial Research (CSIR)

અનુક્રમણિકા

લેખનું નામ	પેજ નં.
૧. ડૉ. અબ્દુલ કલામની યાદમાં કવરપેજ ◆ પદ્મશ્રી ડૉ. એમ.એચ. મહેતા	૨–૩
૨. તંત્રી લેખ	૧
૩. Profile in Science Dr. Vijay Bhatkar	૨
૪. પ્લાસ્ટીકનું પુનઃ ઉત્પાદન	૪
૫. ધરતીકંપ ◆ નીલકમલ શાહ	૫
૬. ગેલિલિયોનો સંઘર્ષ ◆ શ્રી પંકજ જોષી	૭
૭. સ્વાસ્થ્ય માટે ખતરનાક ખાંડ ◆ ડૉ. મનોજ શાહ	૮
૮. તબીબી વિજ્ઞાનમાં ભૌતિક શાસ્ત્રની ભૂમિકા ◆ ડૉ. જે.એ. ભાલોડિયા	૯
૯. ચાલો પ્રયોગ કરીએ ◆ જલ્પા સુગંધી	૧૨
૧૦.લીમડો, પુનર્નવા, ઇસબગુલ સંદર્ભ : પ્રાથમિક સ્વાસ્થ્યમાં વનસ્પતિ ઔષધો	૧૩
૧૧.પાણીના શુદ્ધીકરણ માટે કલોરિનેશન	૧૫
૧૨.જાતે બનાવો... ◆ આરતીબેન અજમેરા	૧૮
૧૩. સંસ્થા સમાચાર ◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક	૧૯

અંક પ્રકાશિત કર્યાની તારીખ
ઓગસ્ટ – ૨૦૧૬

તંત્રી :	સહતંત્રી :
આર. ડી. શાહ	◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

સંપાદક મંડળ

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

તજજ્ઞ મંડળ

ડૉ. વી.એમ. શાહ (ગણિતશાસ્ત્રી)
ભૂતપૂર્વ ડીન : ફેકલ્ટી ઓફ સાયન્સ એમ.એસ.યુનિ., વડોદરા.

ડૉ. અરૂણ આર્ય એમ. એસ. યુનિવર્સીટી, વડોદરા.

શ્રી જે. વી. જોષી

તંત્રી લેખ....!✍

સુજ્ઞ વાચક મિત્રો,

૭૦મા સ્વાતંત્ર્યદિનની વધાઈ આપણે સૌ ભેગા મળી સ્વચ્છ ભારત અભિયાન પૂરવાર કરીએ.

વિજ્ઞાનવાણીમાં વિવિધતા લાવવા અમારો પ્રયત્ન ચાલુ જ છે. આપ પણ આ પ્રયત્નમાં સહભાગી થશો તો વિજ્ઞાનવાણી વધુને વધુ લોકપ્રિય બનાવી શકાશે.

આપણને જાન્યુઆરી ૨૬,૨૦૦૧નો દિવસ તો જરૂરથી યાદ હશે જ કચ્છમાં છેલ્લા ૫૦ વર્ષનો સૌથી ભીષણ ધરતીકંપ નોંધાયો છે. આ કુદરતી આફત આવવાનું કારણ કુદરતનો અનાદર જ છે. આ વિષયને લગતી સરળ ભાષામાં સમજાવેલ માહિતી ધરતીકંપ લેખમાંથી આપ વાંચી શકશો.

ડૉ. એ.પી.જે. અબ્દુલ કલામ સાથેના પદ્મશ્રી ડૉ. એમ.એચ. મહેતા સાથેના વડોદરા ખાતેની મુલાકાતમાં સંસ્મરણોમાં મહાન વૈજ્ઞાનિકની સહજતા અને વિકસિત ભારત દેશની કલ્પનાના દ્દષ્ટિકોણથી માહિત થવાય છે. વૈજ્ઞાનિકોએ ધાર્મિક અંધશ્રધ્ધાઓ અને ધર્માધિકારીઓ સાથે વિજ્ઞાનને સચોટ પૂરવાર કરવા કેટલીક મુશ્કેલીઓ વેઠી હતી તેનો ખ્યાલ ગેલેલિયોએ કરેલા બ્રહ્માંડ વિષે સંઘર્ષ વાંચશો તો ખ્યાલ આવશે.

ભૌતિક શાસ્ત્રમાં થયેલી શોધોએ તબીબી વિજ્ઞાનને હરણફાળ ભરાવી છે. ECG રેડિયોગ્રાફી, CT સ્કેન, MRI જેવી શોધો તબીબી વિજ્ઞાનમાં ખૂબ ઉપયોગી થઇ પડી છે. આ શોધોની વિસ્તૃત માહિતી આ લેખમાંથી આપ મેળવશો.

બાળકો માટે ચાલો પ્રયોગ કરીએ અને જાતે બનાવીએ. ખૂબ જ મઝા પડે તેમ છે. આ સાથે પાણીના શુદ્ધિકરણ માટે કલોરિનેશનની વિગત જરૂરથી જાણશો.

આપના સહકારની અપેક્ષા સાથે જય વિજ્ઞાન...

✍ **હર્ષાંગી યાજ્ઞિક**

PROFILE IN SCIENCE

DR. VIJAY BHATKAR

Vijay Bhatkar is an Indian computer scientist and a Padma Shri and Padma Bhushan awardee.

Born: October 11, 1946 (age 69), Akola district

Dr. Vijay Bhatkar is one of the most acclaimed and internationally acknowledged scientists of India. India's leading computer magazine Dataquest has acclaimed Dr. Vijay Bhatkar amongst the star pioneers who shaped India's celebrated IT industry (US$ 100 Billion In 2012), with supercomputing capability, capacity, and infrastructure, as its crowning glory.

Dr. Bhatkar is best known as the architect of India's national initiative in supercomputing where he led the development of Param supercomputers. When India was denied the supercomputer by USA, Dr. Bhatkar took the challenge of developing an indigenous supercomputer in a record time of 3 years and delivered Param 8000 in 1991 and went on to develop terascale Param 10000 in 1998, propelling India into the exclusive club of select nations, who possess this strategic technology. Based on the Param series of supercomputers, he built the National Param Supercomputing Facility (NPSF) which has been now made available as a grid computing facility through Garuda grid on the National Knowledge Network (NKN) providing nationwide access to High Performance Computing (HPC) infrastructure. Today, Dr. Bhatkar has once again taken the lead in proposing the National Mission on Development of Exascale Supercomputing Capability, Capacity and Infrastructure on National Knowledge Network. This is one of the largest projects in S&T in India with a 12th Plan budget of nearly Rs. 5,000 crores that will not only transform India's computing but will also catalyze India's leadership in Science through Third & Fourth modes of scientific discovery by engaging world's largest number of researchers and scientists across a large number of research labs and universities of India collaborating together.

Dr. Bhatkar is also widely known for bringing ICT to the masses through a wide range of path-breaking initiatives, such as the celebrated GIST multilingual technology covering India's 22 official languages with 10 diverse scripts that has dissolved the language barrier on computers once for all; MKCL's computer literacy programme that made a world mark by creating 7.5 million computer literates within a decade; Education to Home (ETH) initiative for bringing the benefits of ICT to school education, in learning, teaching, administration, governance and communication & collaboration.

In the 80's, Dr Bhatkar substantially contributed to the ushering of electronics revolution in India. He led the development of several innovations such as India's first fully solid state colour television, colour TV broadcast during Asiad in 1982, distributed control systems for Indian power plants and process industries, traffic control systems, automation of security systems, defence simulators and the like from the component level upward that contributed to building the indigenous foundation of India's electronics industry which was to become India's IT industry later.

Faced with the challenges of creating a large number of software professionals in a shortest possible time, Dr. Bhatkar founded the Advanced Computing Training School (ACTS) in C-DAC which during the 90s provided over 10,000 software professionals to India's fast growing IT industry.

Dr. Vijay Bhatkar is credited with the creation

of several national research labs and institutions, notably amongst them being C-DAC, ER&DC Trivandrum, IIITM-K, TechnoPark, MKCL, IsquareIT, ETH Research Lab and Multiversity. Simultaneously, he has mentored several innovation-based start-ups.

Ever since he joined as a core member of IPAG Electronics Commission in 1972, Dr. Bhatkar has substantially contributed to shaping of India's path breaking policies in electronics, automation and control, computer and software, ICT, education and S&T and e-Governance over the successive four decades contributing to India's pre-eminence in these fields.

Dr. Bhatkar has served as a member of the Scientific Advisory Committee to PM, Member of the Governing Council of CSIR. He was also a member of the IT Task Force constituted by PM in 1998. He is a Fellow of IEEE (USA) and Fellow of ACM (USA), world's foremost professional societies in Electronics and Computers respectively, besides being Fellow of CSI, INAE, IETE, NASI, MASc, etc. He has served as the Chairman of e-Governance Committees of Maharashtra and Goa.

He was called upon to address the Royal Society of London; he led the Indian delegation to South Africa to formulate India-SA initiative in advanced computing; he was a member of the Indo-Russian Long-Term Programme (ILTP) in S&T, Indo-Hungarian and Indo-French Joint Commissions, substantially contributing to India's international cooperation in electronics, computing and ICT.

Dr. Bhatkar has authored/edited over 12 books and 80 technical and research papers and addressed several university convocations, international and national conferences and conventions and public functions. His ground-breaking articulations have been widely covered by both print and broadcast media. His current research interests are in supercomputing, artificial intelligence, brain-indconsciousness, and synthesis of science and spirituality.

Dr. Bhatkar is one of the most decorated scientists of India in terms of national and international awards, fellowships of professional societies and public recognitions. He was conferred with the Padmashri Award in 2000 by Government of India and the Maharashtra Bhushan Award of 1999-2000, the highest recognition of the Government of Maharashtra. He is the recipient of the prestigious Jindal Prize 2012 for science and technology in the service of society. He was conferred with the Saint Jnaneshawar World Peace Prize 2010 by World Peace Centre for promoting synthesis of science and spirituality in the service of humanity. He was also nominated to the Petersberg Prize 2004 for Information Technology for Development and was conferred with the prestigious Dataquest Lifetime Achievement Award 2003.

Dr. Bhatkar has been showered with a string of awards, notably amongst them being Adi Godrej Award 2010, C-DAC Oration Award 2006, KG Foundation's Personality of the Decade Award 2004, PGCIL Award 2001, Om Prakash Bhasin Foundation Award 2000, Global e-Biz Award 2001, FICCI Award 1999 for Excellence in Engineering & Technology, Lokmanya Tilak Award 1999, Rotary Excellence Award 1997, Pune's Pride Award 1996, H.K. Firodia Award 1996-97 for Life- Time Achievements in Science & Technology, Distinguished Alumni Award 1994 of IIT Delhi, VASVIK Award 1993, and Electronics Man of the Year Award 1992 and many more. For contributions to the social service and to the world of spirituality, he has been conferred with several social and spiritual awards and public recognitions.

Dr. Vijay Bhatkar is presently the Chairman of Board of Governors of IIT-Delhi, Chairman of ETH Research Lab, Founder Chancellor and Chief Mentor of Multiversity, Chancellor of D. Y. Patil University, and National President of Vijnana Bharati a People's Science Movement of over 6,000 scientists across India.

Dr. Bhatkar did his Ph.D. in Engineering from IIT Delhi in 1972; M.E. from M.S. University in 1968; and BE from VRCE, now VNIT, Nagpur in 1965. He has been honoured with D.Sc. (Honoris Causa) by Dr. D. Y. Patil University. Dr. Bhatkar is a Distinguished Alumni of both IIT, Delhi and VNIT, Nagpur.

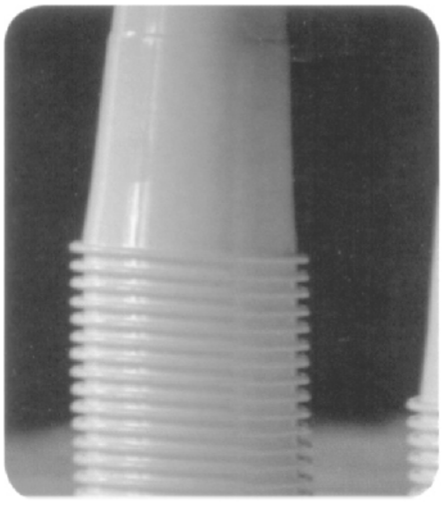
E-mail – vijaypbhatar@gmail.com

પ્લાસ્ટીકનું પુનઃ ઉત્પાદન

પ્લાસ્ટિક હલકો, ટકાઉ, સહેલાઈથી ઢાળી શકાય એવો અને સસ્તો પદાર્થ છે. ખોરાકનાં પાત્રો, પાઈપ, શોપિંગ બેગ, બોટલ મુકવાનું ખોખું, કોથળા, પાણીની પાઈપ, વિન્ડસ્ક્રીન વાઈપર અને અન્ય ઉત્પાદનોની બનાવટમાં વિવિધ પ્રકારનાં પ્લાસ્ટિક વપરાય છે.

પ્લાસ્ટિક પર્યાવરણ માટે જોખમ :

ક્રૂડ તેલ, કુદરતી વાયુ અને તેલ જેવા કુદરતી સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિક બનાવવામાં થાય છે. એકવાર બહાર કાઢ્યા પછી આ સ્ત્રોતોને પુનઃ સ્થાપિત કરી શકાતાં નથી. મોટાભાગના પ્લાસ્ટિક વિઘટનક્ષમ નથી હોતા અને પર્યાવરણમાં હજારો વર્ષ સુધી ટકી શકે છે. પ્લાસ્ટિકનું ઉત્પાદન અને તેનો નિકાલ મોટા પ્રમાણમાં ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ ઉત્પન્ન કરે છે.



લેબલવાળું પ્લાસ્ટિક :

બધા જ પ્લાસ્ટિકને પુનઃ ઉત્પાદિત કરી શકાતું નથી. પ્લાસ્ટિક ઉત્પાદનોને એક નંબર આપીને લેબલ મારવામાં આવે છે. આ લેબલ દ્વારા તે શામાંથી બનેલું છે તેની માહિતી મળી શકે છે અને તે ઝેરી છે કે નહીં તે નિશ્ચિત કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે ૧,૨ અને ૩ ક્રમાંકવાળા પ્લાસ્ટિકના પાત્રો પુનઃ ઉત્પાદિત કરી શકાય તેવા હોય છે, જયારે ૪, ૫, ૬ અને ૭ ક્રમાંકવાળા પ્લાસ્ટિક સહેલાઈથી પુનઃ ઉત્પાદિત કરી શકાતા નથી. ઈંડા મુકવાની ટ્રે, કપ અને પ્લેટ જેવા પ્લાસ્ટિકનાં ઉત્પાદનો પુનઃ ઉત્પાદિત કરવા અઘરાં છે.

પ્લાસ્ટિકના પુનઃ ઉત્પાદનની પ્રક્રિયા :

વપરાયેલી પ્લાસ્ટિક શીશીઓ અને પાત્રોને એકત્ર કરીને તેમને એવી જગ્યાએ મોકલવામાં આવે છે. જયાં તેમને ધોવામાં અને ચકાસવામાં આવે છે. પછી તેમને નાના ટુકડાઓમાં કાપીને મોટી ભઠ્ઠીમાં ઓગાળવામાં આવે છે. અને તેમાંથી તેનું લાંબા દોરડામાં રૂપાંતર થાય છે. આ દોરડાને નાની ટીકડીઓમાં કાપવામાં આવે છે, અને નવી વસ્તુઓ બનાવવા માટે તેને કારખાનામાં મોકલવામાં આવે છે. પુનઃ ઉત્પાદિત પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ટેબલ, ખુરશી, સ્ટેશનરી અને પેકિંગ માટેની વસ્તુઓ બનાવવમાં થાય છે.

જાણવા જેવું :

એક કિગ્રા પ્લાસ્ટિકમાંથી છ કિગ્રા. કાર્બન ડાયોકસાઈડ ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્લાસ્ટિકના ઉત્પાદન માટે વિશ્વના લગભગ ૬ ટકા તેલનો ઉપયોગ થાય છે.

(કલાઈમેટ ચેન્જ વિભાગ, ગુજરાત સરકાર)

ધરતીકંપ

✍ નીલકમલ શાહ
(સંદર્ભ : કુદરતી આફતોનું વિજ્ઞાન)

૨૬ જાન્યુઆરી ૨૦૦૧ના દિવસે આપણે ત્યાં કચ્છમાં છેલ્લા ૫૦ વર્ષનો સૌથી ભીષણ ધરતીકંપ નોંધાયો. આમેય ઈતિહાસમાં નોંધાયેલા ટોપ-૧૦ ધરતીકંપ માના બે આપણાં ભારતમાં નોંધાયા છે. આ બન્ને ભૂકંપ આસામમાં નોંધાયા હતા અને તેની માત્રા રીકટર સ્કેલ પર ૮.૭ અને ૮.૬ હતી.

ભૂકંપ થવાનું કારણ ખુબ જ સરળ છે. આપણે જાણીએ છીએ કે લાવાના પ્રવાહો ઉપર આપણા ખંડોના પોપડા તરતા રહી છે. અને જયાં આ બે પોપડા ટકરાય ત્યાં સખત દબાણ ઉત્પન્ન થાય છે. જેને કારણે ઘણી વખત તે પોપડા એકમેકની નીચે સરકી જાય છે, તો કયારેક ફસકી પડે છે અને ભાંગી જાય છે. ભુગર્ભમાં થતી આવી અથડામણો વખતે જે સખત કંપારી પેદા થાય તેને આપણે ભૂકંપ તરીકે ઓળખીએ છીએ.

આમ તો પૃથ્વી પર સતત ભૂકંપના આંચકા આવતા જ રહેતા હોય છે. પરંતુ તેમાંના ઘણાખરા આંચકા એટલા ધીમા હોય છે કે આપણે તેમને પારખી શકતા નથી.

ભૂકંપ શાસ્ત્રને અંગ્રેજીમાં સાઈઝમોલોજી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ગ્રીક ભાષામાં Seismosનો અર્થ ધ્રુજતી ધરતી થાય છે. આના પરથી ભૂકંપ માપક યંત્રને 'સાઈઝમોગ્રાફ' નામ મળ્યું છે.

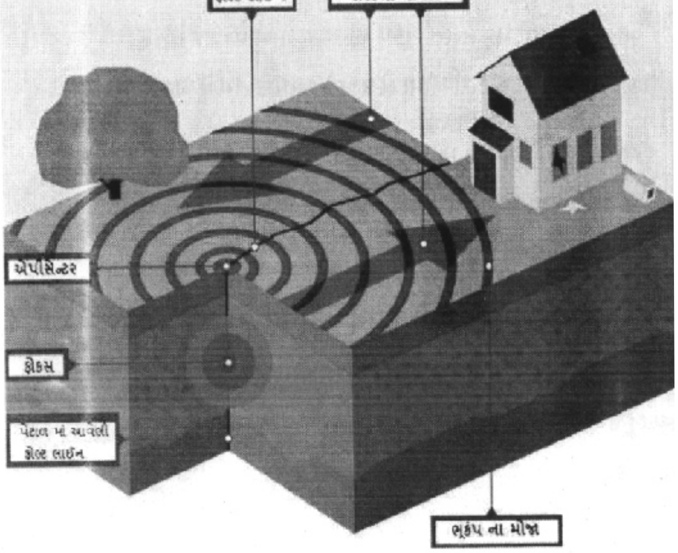
આમ તો એક વખત ભૂકંપ થઇ જાય પછી બધું થાળે પડી જવું જોઈએ પરંતુ આમ નથી બનતું ભૂકંપ બાદ પણ ટેકટોનિક પ્લેટ (ભૂસ્તરીય પોપડા) એકબીજા પર દબાણ ચાલુ જ રાખે છે, તેને કારણે અમુક વર્ષો પછી આજ જગ્યાએ બીજો ધરતીકંપ અનુભવાય છે.

ધરતીકંપ એ ખુબ જ વિનાશક ઘટના છે, અને જો ગીચ માનવ વસ્તી ધરાવતા વિસ્તારમાં ધરતીકંપ થાય તો તે જાનમાલનું ખુબ જ ભારે નુકશાન કરે છે. ધરતીકંપ વખતે આટલો બધો વિનાશ થવાનું કારણ એ છે કે ફકત થોડી જ સેકન્ડોમાં સેંકડો અણુ બોમ્બના સંયુકત વિસ્ફોટ જેટલી ઊર્જા મુકત થાય છે. જેને કારણે આસપાસનાં વિસ્તારમાં ભયાનક વિનાશ ફેલાય છે.

વિનાશનો ફેલાવો ભૂસ્તરીય આંચકાના રૂપમાં થાય છે. જે સ્થળે ધરતીકંપ થાય ત્યાં પૃથ્વીની સપાટી પરના ભાગને 'એપી સેન્ટર' કહે છે, અને પેટાળમાં જયાં ભુસ્તરીય ભંગાણ સર્જાય તેને 'હાઈપોસેન્ટર' તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
નીચે દર્શાવેલી આકૃતિમાં તે સ્પષ્ટ રીતે દર્શાવેલ છે....

દરેક વખતે જયાં ભૂકંપ થાય ત્યાં સાઈઝમોગ્રાફવાળી વેધશાળા હોય જ તે શકય નથી, માટે વૈજ્ઞાનિકો એપીસેન્ટર નકકી કરવા માટે ખુબ જ સાદી રીત અપનાવે છે.

કેટલા સમયાંતરે, કેટલી તીવ્રતાનાં અને કેટલે દુરનાં મોજા સાઈઝમોગ્રાફમાં નોંધાયા તે માહિતીને આધારે ત્રણ



અલગ વેધશાળાઓનાં નિષ્ણાંતો પોતપોતાના નકશા પર ત્રણ સ્વતંત્ર વર્તુળ દોરે છે અને ત્રણેય વેધશાળાનો સંયુકત ડેટા ભેગો કરી અને તે વર્તુળોના સામાન છેદ પાસે એપી સેન્ટર હોવાનું નકકી કરે છે. (જો કે હવે આ કામ અવકાશમાં આવેલા ઉપગ્રહો મારફત ખુબ જ ઝડપી અને સચોટ રીતે કરી શકાય છે.)

હાઈપોસેન્ટરના આધારે ભૂકંપને ત્રણ કેટેગરીમાં વહેંચવામાં આવે છે.

(૧) શેલોફોકસ (છીછરો ભૂકંપ)- ધરતીમાં ૦ થી ૭૦ કિલોમીટર ઊંડે સુધી થતા ભૂકંપને શેલોફોકસ ધરતીકંપ કહેવાય છે.
આ પ્રકારના ભૂકંપ વખતે વિનાશની માત્રા સૌથી વધુ જોવા મળે છે.

(૨) ઈન્ટરમીડીયેટ (મધ્યમ ભૂકંપ)-ધરતીમાં ૭૦ થી ૩૦૦ કિલોમીટર ઊંડે સુધી થતા ભૂકંપને ઈન્ટરમીડીયેટ ધરતીકંપ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

(૩) ડીપ ફોકસ (ઊંડા ભૂકંપ):-૩૦૦ થી ૭૦૦ કિલોમીટર વચ્ચે થતા ભૂકંપને ડીપફોકસ ધરતીકંપ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
વૈજ્ઞાનિકો હાઈપોસેન્ટરને ફોકસ તરીકે ઓળખે છે.

આપણે ત્યાં કચ્છના ભુજ પાસે થયેલા ભૂકંપનું હાઈપોસેન્ટર (ફોકસ) ધરતીમાં ૧૫ કિલોમીટર જેટલું ઊંડું હતું.. એટલે વૈજ્ઞાનિકો એ તેને શેલોફોકસ ધરતીકંપ ગણ્યો અને રીકટર સ્કેલ પર તેની માત્રા ૬.૯ માપી. હવે આપણે જોઈએ કે ધરતીકંપ માપવા માટેનો રીકટર સ્કેલ શું છે અને તેનો ઈતિહાસ શું છે.

રીકટર સ્કેલ :

રીકટર સ્કેલના શોધક ચાર્લ્સ રીકટરનો જન્મ ૨૩ એપ્રિલ ૧૯૦૦ ના દિવસે અમેરિકામાં થયો હતો.

તેઓએ અણુવિજ્ઞાનમાં પી.એચ.ડી.ની ડીગ્રી મેળવી હતી. રીકટર સ્કેલ શોધાયો તે પહેલાં ભૂકંપ માપવાનું એકમાત્ર એકમ મર્કેલીસ્કેલ હતું. ઈટાલિયન પાદરી ગ્યુસેપ મર્કેલીએ ભૂકંપની માત્રા દર્શાવતો ૧ થી ૧૨ કેટેગરી ધરાવતો સ્કેલ ૧૯૦૨માં નકકી કર્યો હતો. મર્કેલી સ્કેલનો દરેક આંક ધરતીકંપની અસર દર્શાવતો હતો

સુધારેલો મર્કેલી સ્કેલ	રીક્ટર સ્કેલ
૧. ઉંદર જેવા કેટલાક પ્રાણી પંખીઓ જ પામી છે	1.5
૨. કંપનને લીધે પાણીમાં તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે.	2
૩. ભીંત પર લટકાવેલી છબીઓ ડોલવા લાગે છે.	2.5 3
૪. મેજ પર મુકેલા વાસણો સરકીન નીચે પડે છે.	3.5
૫. ફલાવરવાઝ અને પાણીની બોટલ સન્તુલન ગુમાવે છે.	4
૬. બારીના કાચ તૂટી જાય છે.	4.5
૭. ઇંટની દીવાલો પણ ધરાશાયી થાય છે	5
૮. ઉંચી ચીમનીઓ લટકી જાય છે.	5.5 6
૯. પાકા રસ્તામાં ઊંડી તિરાડ પડી જાય છે.	6.5
૧૦. મકાનો ઉપરાંત પુલો પણ તૂટી જાય છે.	7
૧૧. જમીનમાં તિરાડો પડી જતા કોઈપણ બાંધકામ ટકી શકાતુ નથી	7.5
૧૨. જાનમાલનો સંપૂર્ણ નાશ થાય છે.	8

પરંતુ ડૉ. ચાર્લ્સ રીકટરના મતે તે અધુરો હતો. કારણ કે ભૂકંપની તીવ્રતાનો આંક ભૂકંપની તાકાતનો ખ્યાલ આપતો નહતો. આ માટે રીકેટરે ધરતીકંપની માત્રાનો નવો માપદંડ ૧૯૩૫માં ઘડી કાઢ્યો. રીકેરટે નકકી કરેલો માપદંડ ૧૦ના ગુણાંક પર આધારિત લૉગરીધમ છે. જેમાં રીકટર-૧ ભૂકંપ કરતા રીકટર ૨નો ભૂકંપ ૧૦ ગણો વધુ શકિતશાળી હોય છે. આજ રીતે રીકટર ૩નો ભૂકંપ ૧૦૦ ગણો વધુ શકિતશાળી હોય છે.

આજ પ્રમાણે સ્કેલ આગળ વધતો જાય છે. આ સ્કેલ પ્રમાણે ૯.૫ રીકટરનાં ધરતીકંપને વૈજ્ઞાનિકો આખરી લીમીટ માનેછે. કારણકે માનવજાતના ઈતિહાસમાં આનાથી મોટો ભૂકંપ નોંધાયો નથી. જોકે ચાર્લ્સ રીકટરે પોતાના સ્કેલ માટે મહત્તમ કે ન્યુનત્તમ લીમીટ નકકી કરી નથી.

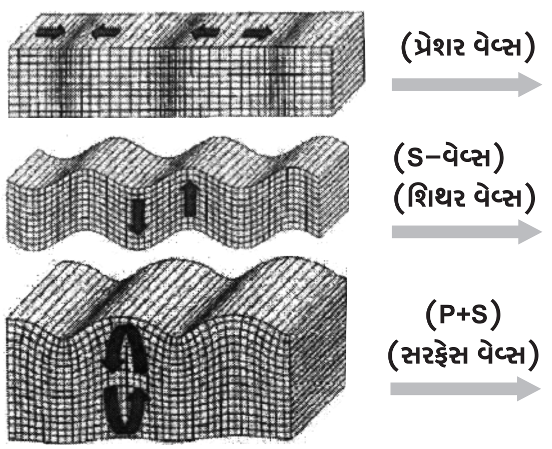
ધરતીકંપના મોજાનાં પ્રકાર અને તેનો ફેલાવો ભૂકંપજન્ય મોજાં ત્રણ પ્રકારનાં હોય છે.

સૌથી ઝડપી મોજાને પ્રાયમરી અથવા તો પ્રેશર વેવ્સ કહેવાય છે. જે P. વેવ્સ તરીકે જાણીતા છે આ મોજાનો વેગ પ્રતિ સેકન્ડે ૮ કિલોમીટર જેટલો છે. અને તેનો ગુણધર્મ અવાજના મોજાં જેવો છે. એટલે કે તેઓ સતત વિસ્તર્યા અને સંકોચાયા કરે છે. આ મોજાં દરમ્યાન મકાન તથા બાંધકામ આગળ-પાછળ ધકેલાય છે. P- વેવ્સ પછી ધસી આવતાં મોજાંને સેકન્ડરી અથવા તો શિયર વેવ્સ કહે છે. અને ટુંકમાં તેઓ S વેવ્સ તરીકે ઓળખાય છે. આ મોજાનો વેગ પ્રતિ સેકન્ડે ૪.૫ કિલોમીટર હોય છે. આ મોજા જમીનને ઉપર નીચે હચમચાવે છે. જે મકાનો P- મોજાનો માર વેઠીને સલામત રહી ગયા હોય તેને આ મોજા વધુ ઝટકો આપી પાડી દે છે.

ત્રીજા પ્રકારનાં મોજાને સર્ફેસ વેવ્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ મોજા P- અને S- વેવ્સનું મિશ્રણ છે. અને સૌથી વધુ જાનહાની અને માલહાની આ મોજા દરમ્યાન જોવા મળે છે.

કંપનની દિશા (આકૃતિ)

શું તમે જાણો છો ?



(૧ દર વર્ષે લગભગ ૮૦૦૦ લોકો ધરતીકંપને કારણે મૃત્યુ પામે છે.

(૨ સામાન્ય રીતે ધરતીકંપ વખતે ધરતી મોટેભાગે એક મિનીટ સુધી ધ્રુજતી રહે છે.

(૩ મોટા ધરતીકંપ પછી ચાલુ રહેતા ધરતીકંપના ઓછી તીવ્રતાના આંચકાને આફટર શોક કહે છે. કેટલીકવાર તે એકાદ વર્ષ સુધી અનુભવાય છે.

(૪ કેલીફોર્નીયામાં આવેલા ''પાર્ક ફીલ્ડ'' નામના સ્થળને ધરતીકંપના પાટનગર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

(૫ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં દક્ષીણ ગોળાર્ધની સરખામણીમાં વધુ ધરતી કંપ થાય છે.

(૬ દુનિયાના ૮૦% કરતા પણ વધારે વિનાશક ધરતીકંપ પેસેફિક સમુદ્રમાં ઈન્ડોનેશિયા પાસે આવેલા 'રીંગ ઓફ ફાયર' તરીકે ઓળખાતા ઘોડાની નાળ આકારના વિસ્તારમાં થાય છે.

(૭ ૨૦૦૪મા હિન્દ મહાસાગરમાં થયેલા ધરતીકંપ વખતે ધરતી સતત ૧૦ મિનિટ સુધી ધ્રુજતી રહી હતી માનવજાતના ઈતિહાસમાં નોંધાયેલો આ સૌથી લાંબો ચાલેલો ધરતીકંપ હતો.

(૮ ૧૯૬૦મા ચીલીમાં અનુભવાયેલો ૯.૫ રીકટરની તીવ્રતાનો ધરતીકંપ તાજેતરના ઈતિહાસનો સૌથી મોટો ધરતીકંપ હતો.

(૯ ૧૨૦૧માં સિરિયામાં અનુભવાયેલા ધરતીકંપમા આશરે ૧૧૦૦૦૦૦ માણસો માર્યા ગયા હતા જે અત્યાર સુધીમાં ધરતીકંપથી થયેલી જાનહાનિનો સર્વોચ્ચ આંકડો છે.

ગેલિલિયોનો સંઘર્ષ

...✍ શ્રી પંકજ જોષી
(બ્રહ્માંડ–ગોષ્ઠિનાં સૌજન્યથી)

ગ્રહો–તારાઓ વગેરે બધા પૃથ્વી ફરતે જ ફરે છે અને સઘળી ગતિઓ કેવળ દૈવી વર્તુળાકારે જ થાય છે. આ બધા ખ્યાલો સામે નિકોલસ કોપરનિકસ, ગેલિલિયો ગેલિલી વગેરેએ ભારે વિરોધ ઉઠાવ્યો હતો.

અલબત્ત, આ કલ્પનાઓને છેવટની વિદાય તો જોહાનિસ કેપલરના કાર્ય દ્વારા જ મળી. સોળમી સદીમાં ખગોળશાસ્ત્રી ટીકો બ્રાહેએ અત્યંત વિગતવાર અને ચોકકસ ખગોળીય અવલોકનોનો ભંડાર એકત્ર કર્યો હતો. કદાચ આટલાં સચોટ અવલોકનો આ પહેલા ભૂતકાળમાં કદી નહીં થયાં હોય. કોપલરે બ્રાહેના હાથ નીચે કામ કરવાનું શરૂ કર્યું. અને આ સાથેજ તેને આ બધાં અવલોકનોને એક સાથે અને વિગતે જોવાની તપાસવાની અને તેને આધારે સંશોધન કરવાની તક મળી.

કોપરનિકસના મોડલમાં તો ગ્રહોની સૂર્ય ફરતે ગતિ વર્તુળાકાર લેવાઇ હતી. તેણે સૂર્યને કેન્દ્રમાં તો મુક્યો પણ હજુ તે પોતે વર્તુળો સાથે જ કામ કરતો હતો. પરંતુ તેનું આ ચિત્ર અવલોકન સાથે જોઇએ તેટલું સરસ બંધ બેસતું નહોતું. બ્રાહે તથા કેપલરે તેમાં ફેરફાર કરીને વલયાકાર ગતિને સ્થાન આપ્યું. એટલે કે ગ્રહ હવે સૂર્યની ફરતે વર્તુળમાં નહીં, પણ ખરેખર તો અંડાકારે ફરે છે તેમ તેઓએ ધારણા કરી અને ભારે મજાની વાત તો એ બની કે આવા સિદ્ધાંત અને ધારણા સાથે વાસ્તવિક ખગોળીય અવલોકન બરાબર અને સંપૂર્ણ મેળ ખાતાં હતાં !

આમાં મૂળ વાત એવી બની હતી કે કેપલર જયારે બ્રાહેના ગ્રહના ગણિતના ચોપડા તપાસતો હતો ત્યારે તે એક એક ગ્રહ, જેમ કે બુધ કે ગુરૂને લઇને તેના સૂર્યથી કેટલા અંતરે છે તે જોતો હતો. હવે ગ્રહો સુર્યને કેન્દ્રમાં રાખીને વર્તુળમાં જ તેના આસપાસ ફરતા હોય તો તો હંમેશાં તેમનું સૂર્યથી અંતર સમાન અને એકસરખું રહેવું જોઇએ, તે કદી બદલાય નહીં. પરંતુ બ્રાહેનાં સચોટ અવલોકનો એવું બતાવતાં હતાં કે આ અંતર તો કયારેક વધુ અને કયારેક ઓછું છે. પછી આ ઘટનાને વધારે કાળજીથી તપાસતાં તેને સ્પષ્ટ થયું કે આ ગતિ ખરેખર તો વલયાકાર છે. એક ગ્રહ માટે આ અવલોકન સ્પષ્ટ થતાં તેણે બધા જ ગ્રહો આ જરીતે અંડાકાર ફરે છે તેમ ધારણા કરી અને તે અવલોકન સાથે સરખાવતાં અત્યંત સાચી નીકળી.

વિજ્ઞાન કેવી રીતે કામ કરે છે તે વાત આ ઘટનામાંથી સુંદર રીતે બહાર આવે છે. વિજ્ઞાન એ કાંઇ કોઇ જાદુ નથી. બહારથી જોતા કેટલીક વાર એ ભલે મોટી અજાયબી જેવું લાગે. માત્ર કાળજીપુર્વક અને સત્યગ્રાહી દ્દષ્ટિથી વિચારવાથી જ આખી યે વાત સ્પષ્ટ થઇગઇ તેનો આ એક સુંદર દાખલો છે. તર્કબદ્ધ રીતે એક પછી એક પગલાં વિચારતાં અને સ્પષ્ટ કરતા જાઓ એટલે સ્વાભાવિક રીતે જ યોગ્ય નિર્ણય પર અંતે તમે પહોંચવાના જ છો. આનું નામ જ વિજ્ઞાન પછી તેમાં સારી એવી મહેનતની જરૂર તો ઘણીવાર પડે, ખંતથી કામ પણ કરવું જોઇએ, અને તમે જે કરો છો તેમાં તથા બ્રહ્માંડને સમજવામાં ઊંડો રસ જોઇએ. પરંતુ રસ અને મહેનત સિવાય તો કયા ક્ષેત્રમાં સિધ્ધિ મળે છે ? અને હા નિષ્ફળતાઓ મળે ત્યારે પણ ધીરજથી કામ કરવાનું તો ચાલુ જ રાખવું જોઇએ ! માત્ર થોડી ઘણી નહી પણ અનંત ધીરજનું આ કામ છે પણ ઊંડો રસ હોય તો એ અનાયાસે આવે જ છે.

આ રીતે, છેવટે સોળમી સદીના અંતમાં બ્રહ્માંડનું એક નવું જ ખગોળીય તથા વૈશ્વિક ચિત્ર ઉભું થયુ. આ ચિત્ર અવલોકનો સાથે બંધબેસતું હતું અને આથી તે અર્થમાં અહીં આધુનિક વિજ્ઞાનની સાચી શરૂઆત થઇ. પણ આ પ્રક્રિયા દરમિયાન બંને મહાન પ્રાચીન પરિકલ્પનાઓ કે પૃથ્વીની ફરતે આખુંયે બ્રહ્માંડ ફરે છે અને વર્તુળાકાર ગતિ એ જ દૈવી ગતિ છે, તેમનો સંપૂર્ણ ત્યાગ અને નાશ થયો.

આ બધી વાતો એ વખતે સામાન્ય માનવીને તો કંઇક નવાઇ ભરેલી લાગી હશે, અને કદાચ ન પણ ગમી હોય. આપણે પોતે બ્રહ્માંડના

ગેલિલિયો અને વેટિકન ચર્ચના પાદરીઓ

કેન્દ્રમાં હોઇએ તે કોને ન ગમે ? વળી વર્તુળ એ પણ સ્વાભાવિક જ એક મજાનો આકાર આપણને લાગે. તેમાંથી વલયાકારમાં જવાની પણ કાંઇ બહુ મજા ન આવે ! એટલે થાય કે આ બધું તે શું છે ?

વળી કોઇ એમ પણ વિચારે કે આ બધા ફેરફારો અને ભાંગફોડ કરવાની શી જરૂર છે? ગ્રહને જેમ ફરતા હોય તેમ ફરવા દોને, ગોળ ચકકર ફરે કે અંડાકારે ફરે, આપણને શું ફેર પડે છે? આપણો કોઇ ગુજરાતી ભાઇ તો એમ પણ કહે કે આ બધા તો ગાંડા થયા છે. કંઇક બે પૈસા મળે તેવી કામની વાત કરો તો જામે !

પણ એટલે જ એ સમજવા જેવું છે કે ગ્રહની ગતિ સમજવાની આ મથામણમાંથી જ પછી આગળ જતાં ઉપગ્રહનું વિજ્ઞાન વિકસ્યું અને તેને કારણે જ આજે આપણે ટેલિવિઝન

જોઈ શકીએ છીએ અને મોબાઈલ ફોન દ્વારા દુનિયાભરમાં સંપર્ક કરી શકીએ છીએ.

જો કે આવી બધી સમજણ એ વખતે તો હતી નહીં અને આથી આ બધાં સંશોધનોનો ત્યાંના ચર્ચે અને તે વખતના ધર્માધિકારીઓએ તો ઘોર વિરોધ કર્યો ! દૈવી ગ્રીક માન્યતાઓનું ખંડન કરનાર આ નાસ્તિકો વળી કોણ નીકળ્યા છે ? આવી હવા ફેલાઈ અને વળી ફૂંકાઈ. તેમાં જેવાતેવા તો ક્યાંયે ઊડી જાય. પણ ગેલીલિયો અને કેપલર તો પાતાળ ઝરાનાં પાણી પીધેલાં માનવીઓ હતા અને તેમને સાચું સમજવા સિવાય અને જ્ઞાન સિવાય બીજી કોઈ વાતમાં રસ નહોતો. તેઓ કોઈ લૌકિક માન સન્માન કે પૈસા માટે આ બધાં કાર્યો થોડાં કરતા હતા ? અલબત્ત નહીં જ. કેળવ સત્ય એ જ એમની પૂજા હતી. તેમણે તો એ સમજાવવાનું ચાલું રાખ્યું કે ભાઈ, આમાં આસ્તિકને નાસ્તિક ને એવી કોઈ વાત નથી, આ તો કેવળ જે સત્ય છે તેને જેમ છે તેમ સમજવાની વાત છે. બ્રહ્માંડનાં અવલોકન તો એ જ બતાવેછે કે તે કેવું છે અને શું છે. ચાલો તે સ્વીકારીએ અને આગળ વધીએ !

પણ માન્યતાઓના પાયા પર બંધાયેલા ધર્મોને આવી ખુલ્લી રીત–રસમો ફાવે?. જો એક બે જૂની ગ્રીક માન્યતાઓ બદલી એ તો બીજીને પણ બદલવાનો વારો આવે તો ? એમાં તો પછી આપણે ઘેર બેસવાનો વારો આવે! ગેલિલિયો પર કેસ ચાલ્યા અને તેને સજા પણ થઈ. આમ અહંકારનો ટકરાવ વધી પડ્યો અને પરિણામે આ વર્ષોમાં ગેલેલિયો અને ચર્ચ વચ્ચે જે સંઘર્ષ થયો તેણે માનવજાતની પ્રગતિને સો–બસો વર્ષ પાછી ઠેલી દીધી !

— ● —

સ્વાસ્થ્ય માટે ખતરનાક ખાંડ

...✍ ડૉ. મનોજ શાહ

કોકાકોલા કે સ્વીટલાઈમ સોડા આ બંને પીણાના પુષ્કળ પ્રમાણમાં સુગર હોય છે. અજાણતા જ આપણે દરરોજ જોઈએ એના કરતાં ઘણા વધારે પ્રમાણમાં સુગર પેટમાં પધરાવીએ છીએ. ન્યુટ્રિશનલ કન્સલ્ટન્ટ ડૉ. સિમરન સૈની કહે છે કે સૌથી પહેલાં એક બાબત સમજી લેવી જોઈએ કે આપણે ફક્ત ચા કે લીંબુના પાણીમાં નંખાતી રિફાઈન્ડ સુગરના સ્વરૂપે જ સુગરનું સેવન કરીએ છીએ એવું નથી. પણ આખા દિવસમાં આપણે જે ફળ, બિસ્કીટ ખાઈએ છીએ કે બોર્નવિટાવાળું દૂધ અનેજ્યૂસ પીએ છીએ તેના દ્વારા પણ થોકબંધ સુગર આપણા પેટમાં જાય છે. આને છૂપી સુગર કે હિડન સુગર કહેવાય છે. ખરેખર સુગર અનેક પ્રકારની હોય છે એક સફરજનમાં ૧૨ થી ૧૪ ગ્રામ ફ્રુકટોઝ સુગર રહેલી હોય છે. તેનાથી આપણા શરીરને ૪૮ થી ૫૬ કલેરી મળે છે. કોલ્ડડ્રિન્કના ૩૫૦ મિલીલીટરના એક કેનમાં લગભગ ૩૯ ગ્રામ સિમ્પલ સુગર એટલે કે સુક્રોઝ હોય છે. આનો અર્થ એવો થાય છે કે તમે એક વારના કોલ્ડડ્રિન્કમાંથી આખા દિવસની સુગર મેળવી લો છો. વધુ સુગર લેવાથી હાઈ બ્લડપ્રેશર, હૃદયને લગતી બીમારી અને ડાયાબિટીસ થઈ શકે છે. સૌથી મોટી સમસ્યા સ્થૂળતાની છે. આર્ટિફિશિયલ સુગર માટે દિવસમાં સ્વીટનરની ૨/૩ ટેબ્લેટથી વધારે ટેબ્લેટ ન લેવી. બ્રિટનમાં દૈનિક ભોજનમાં સુગરનું પ્રમાણ ઓછૂં કરવા માટે એકશન ફોર સુગર નામની સંસ્થાએ અભિયાન આદર્યું છે. એક હકીકત એ છે કે આપણે દરરોજ જોખી જોખી નથી લઈ શકતા પણ અન્ય ચીજવસ્તુઓનો ઉપયોગ ઓછો કરીને સુગરનું સેવન સંતુલિત કરી શકાય એ જરૂરી છે. આનાથી ઓછુ જોખમ ઊભું થશે. દરરોજ કસરત કરવી ઉત્તમ ગણાય. આનાથી ચયાપચનને દર વધે છે. તેથી સુગરમાંથી મળતા ગ્લુકોઝનું શકિતમાં રૂપાંતર થાય છે. એટલે ચરબી ઓછી જમા થાય છે વળી દરરોજના ભોજનમા ફાઈબરનું પ્રમાણ વધારવું જોઈએ. જો કે આટલી બધી મહેનત કરવા કરતાં ખાંડનો ઉપયોગ ઓછો કરવો એ જ બરાબર કહેવાય. જેથી સુગરનું પ્રમાણ જળવાઈ રહેશે.

વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસ અનુસાર

– પુખ્ય વયની વ્યકિત માટે આખા દિવસમાં ૫૦ ગ્રામ ખાંડ પૂરતી ગણાય
– મોટાભાગના ઉંમરલાયક માણસો અને બાળકો દૈનિક ભોજનમાં નકકી કરેલા ખાંડના પ્રમાણ કરતાં વધારે પડતી ખાંડનું સેવન કરે છે.
– ભોજનમાં તમામ પ્રકારની મીઠી વાનગી, મધ, સિરપ ફળોના જયૂસનો ઉપયોગ મર્યાદિત પ્રમાણમાં કરવો જોઈએ.
– જે ખાદ્યપદાર્થોમાં અને પીણામાં સુગરનું પ્રમાણ વધારે પડતું હોય છે. તેમાં ઊર્જાનું પ્રમાણ તો વધારે હોય છે પરંતુ પોષક તત્વોનો અભાવ હોય છે.
– ખાંડવાળા ખાદ્યપદાર્થ અને પીણાનું સેવન કરવાથી દાંતમા સડો થાય છે તેમાં રહેલી કુદરતી સુગરનું સેવન કરવાથી દાંતમાં સડો થાય છે.

તબીબી વિજ્ઞાનમાં ભૌતિક શાસ્ત્રની ભૂમિકા

...✍ ડૉ. જે.એ. ભાલોડિયા

ભૌતિકશાસ્ત્ર એ એક મૂળભૂત તેમજ પ્રાયોજિત વિજ્ઞાન છે, તે બાબતનાં ઉદાહરણો અત્રે વાંચવા મળશે.

ભૌતિકશાસ્ત્ર એ વિજ્ઞાનની મહત્વની શાખા છે અને માનવજીવનના દરેક ક્ષેત્રમાં તેનો ઉપયોગ છે. પરંતુ અત્રે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં થયેલી શોધો તબીબી વિજ્ઞાનમાં કેવી રીતે આશીર્વાદરૂપ બની તેની વિગતે વાત કરીએ. આપણે સૌ જાણીએ છીએ તે મુજબ ઊર્જા, ધ્વનિ, પ્રકાશ, ચુંબકત્વ, ઇલેક્ટ્રોનિકસ તેમજ અણુ–પરમાણુના ક્ષેત્રે થયેલી શોધો ઉપરાંત લેન્સની શોધ, ક્ષ–કિરણોની શોધ, વિદ્યુત, ચુંબકત્વ, લેસર વગેરેની શોધોની તબીબીશાસ્ત્રમાં ખૂબ જ ઉપયોગિતા સાબિત થઇ છે. ભૌતિક શાસ્ત્રની તે શોધો વગર તબીબીશાસ્ત્ર પાંગળું લાગે ! લેન્સની શોધ થયા પછી માઇક્રોસ્કોપ, કેમેરા, ચશ્મા, આંખના ઓપરેશન વગેરે શક્ય બન્યાં. ફાયબર ઓપ્ટીકસની શોધને કારણે એન્ડોસ્કોપી શક્ય બની, વગેરે. રોન્ટ્જને ક્ષ–કિરણોની શોધ કરી અને તેના તબીબીશાસ્ત્રમાં વિવિધ ઉપયોગો સૌ કોઇ જાણે છે. તબીબી વિજ્ઞાનને એક નવી જ દિશા આ શોધ દ્વારા મળી અને રેડીયોગ્રાફી, CT-સ્કેન વગેરે શક્ય બન્યાં. ભૌતિકવિદ પીટર મૅન્સફિલ્ડ એ મેગ્નેટીક રેઝોનન્સ ઇમેજીંગ (MRI) માટે શોધ કરી. આ શોધને કારણે તબીબી ક્ષેત્રે હલચલ મચી ગઇ અને ઘણા એવા નિદાનો શક્ય બન્યાં કે જે પહેલાં શક્ય ન હતા. આવી તો ભૌતિકશાસ્ત્રની અનેક શોધોનેલીધે તબીબી વિજ્ઞાને હરણફાળ ભરી છે. સૌ પ્રથમ આપણે ધબકારા માપવા માટે વપરાતાં જાણીતાં સાધન 'સ્ટેથોસ્કોપ'થી શરૂઆત કરીએ.

(૧) સ્ટેથોસ્કોપ (Stethoscope) : આ સાધનની શોધ ફ્રાન્સમાં રેને લેનેક દ્વારા ઇ.સ. ૧૮૧૬માં થઇ હતી. સ્ટેથોસ્કોપ શું છે ? તે સાધનમાં ભૌતિકશાસ્ત્રનો કયો સિદ્ધાંત કામ કરે છે? આ સાધન એક મેડીકલ ડીવાઇસ છે કે જેના દ્વારા માણસના શરીરની અંદરના અવાજો સાંભળી શકાય છે. બે પ્રકારના સ્ટેથોસ્કોપ હોય છે; (૧) એકોસ્ટીક અને બીજું (૨) ઇલેક્ટ્રોનિક. સ્ટેથોસ્કોપ એ ગ્રીક શબ્દો Stetho (એટલે કે Chest અથવા છાતી) અને Scopos (એટલે કે Examination અથવા પરીક્ષણ) ઉપરથી ઉતરી આવેલ શબ્દ છે. તેનો ઉપયોગ હૃદય અને છાતીમાંથી આવતા અવાજ ઉપરાંત Bowel Sounds એટલે કે આંતરડામાંથી આવતા અવાજો તથા ધમની કે શિરામાં વહેતાં લોહીના પ્રવાહના અવાજો સાંભળવામાં થાય છે. એસ્કોસ્ટીક સ્ટેથોસ્કોપની રચનામાં, હવાથી ભરાયેલ પોલી નળીની એક બાજુ કે જેમાંથી બે છેડા નીકળે છે, તેને તબીબ પોતાના કાનમાં ભરાવે છે. જયારે સામા છેડે આવેલ ભાગને Cgest-Piece કહેવામાં આવે છે અને તેને પણ બે બાજુઓ હોય છે. એક બાજુને ડાયાફ્રામ (Diaphragm) તથા બીજી બાજુને બેલ (Bell) (અથવા Hollow Cup) કહેવાય છે. Chest-Piece દર્દીનાં શરીર, છાતી વગેરેમાંથી આવતા અવાજને હવા ભરેલ પોલી નળી દ્વારા સાંભળનારનાં કાન સુધી પહોંચાડે છે.

ભૌતિકશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ જોતાં શરીરના ભાગમાંથી આવતા અવાજો ડાયાફ્રામને દાબતરંગો ઉત્પન્ન કરીને ધ્રુજાવે છે અને તે ધ્રુજારી સાંભળનારનાં કાન સુધી અવાજ રૂપે પહોંચે છે. જો બેલવાળી બાજુ શરીર પર રાખવામાં આવે તો માત્ર ચામડીની ધ્રુજારી પણ તે સીધી જ પહોંચાડે છે. બેલ ઓછી આવૃત્તિનાં અવાજો, જયારે ડાયાફ્રામ ઊંચી આવૃત્તિનાં આવાજો પ્રસારિત કરે છે. એકોસ્ટીક પ્રકારનાં સ્ટેથોસ્કોપમાં સંભળાતા અવાજનું સ્તર નીચું હોય છે. જયારે ઇલેક્ટ્રોનિક સ્ટેથોસ્કોપમા વિવર્ધિત અવાજ મળે છે. ટુંકમાં, સ્ટેથોસ્કોપમાં ગુણક પડઘાને કારણે સ્પષ્ટ અવાજ મળે છે.

(૨) ઇલેક્ટ્રોકાર્ડીયોગ્રાફી (ECG એ Electrocardio-graphy, Electroencephalography (EEG) અથવા Electroencephalography - (EMG)થી અલગ છે. : અહીં 'Kardia' ગ્રીક ભાષાનો શબ્દ છે અને તેનો અર્થ થાય છે કે હાર્ટ એટલે કે હૃદય (ECG એ Electrocardiog-raphy - ECG અથવા Electrocardiog EMG) થી અલગ છે.) ECG એ ચામડી પર લગાડેલા ૧૦ થી ૧૨ ઇલેક્ટ્રોડસ મારફતે મળતી હૃદયની વિદ્યુતીય હિલચાલનું ગ્રાફિકલ રેકોર્ડીંગ છે. ભૌતિકશાસ્ત્રનાં સિદ્ધાંતની વાત કરીએ તો દરેક કાર્ડીયાક સાયકલ દરમિયાન, હૃદય વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે. જે ચામડી પર લગાવેલા ઇલેક્ટ્રોડસ દ્વારા ઇલેક્ટ્રીક પૉટેન્શીયલ તરીકે શરીરની બાહ્ય સપાટી પર પ્રદર્શિત થાય છે. આમ થવાનું કારણ પણ શરીરમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોલાઇટ પ્રવાહીમાંથી વીજ પ્રવાહનું વહન છે. આ ટેકનીકનો ઉપયોગ હૃદય–ચેમ્બર્સનું સ્થાન અને કદ માપવા, હૃદયના ધબકારાની તાલબદ્ધતા અને દર માપવા, હૃદયનાં સ્નાયુ કોષોને કોઇ હાનિ હોય તે તેની હાજરી ચકાસવા તથા કાર્ડીયાક ડ્રગ્ઝની અસર અને પેસમેકર્સનું ફંકશન જાણવા માટે થાય છે.

ઊંડાણમાં વાત કરીએ તો, આપણાં શરીરમાં કોષ મેમ્બ્રેનનું કાર્ય કરે છે–એટલે કે બહારની બાજુ Na* અને Ca+2 જેવા ધન આયનો તથા અંદરની બાજુ કલોરીનનાં ઋણ આયનો (એટલે કે Cl-)નાં વધારાને જાળવી રાખે છે. આનો અર્થ એ થાય કે મેમ્બ્રેનની સામસામેની બાજુએ વિદ્યુત દબાણનો તફાવત હોય છે. હૃદયમાં એટ્રીઅલ કોષો માટે 70 mV તથા વેન્ટ્રીકયુલર (Ventricular) કોષો માટે 90mV જેટલું વિદ્યુત દબાણ જોવા મળે છે.

(૩) અલ્ટ્રાસાઉન્ડ અને ઈકોકાર્ડીયોગ્રામ (Ultrasound & Echocardiogram Echo) : અલ્ટ્રાસાઉન્ડ અથવા અલ્ટ્રાસોનોગ્રાફી એ એક મેડીકલ ઈમેજીંગ ટેકનીક છે કે જે ઊંચી આવૃત્તિનાં ધ્વનિ તરંગો અને તેના પડઘાનાં આધારે આપણને ઈમેજ આપે છે. અલ્ટ્રાસાઉન્ડ ટેસ્ટના પ્રકાર પ્રમાણે ઘણીવાર ડોકટર તમને ટેસ્ટની પહેલાં થોડા કલાકો કંઇ ખાવા પીવાની ના પાડે છે અથવા તો ટેસ્ટ દરમિયાન તમોને ૩–૪ ગ્લાસ પાણી પીવાનું કહે છે. ટેસ્ટ ચાલુ કરતા પહેલાં ટેકનીશીયન ઘણીવાર વોટર–બેઈઝડ જેલ લગાડે છે; કારણ કે આમ કરવાથી ટ્રાન્સડ્યુસર શરીરનાં કોઈ ચોકકસ ભાગ પર સરકાવવું સહેલું પડે તથા વચ્ચે કોઈ હવા ન રહે. ટેસ્ટ ચાલુ હોય ત્યારે તમે ટેકનીશીયનને કંઈક માપતો અથવા નોંધતો જોઈ શકો છો. સમગ્ર ટેસ્ટ દરમિયાન તમો સભાન અને સતર્ક રહો છો. લાક્ષણિક ટેસ્ટ ૩૦ થી ૬૦ મીનીટમાં પૂરો થાય છે.

ફાયદાની રીતે વિચારીએ તો આ ટેસ્ટ દર્દરહિત છે. તે માટે કોઈ ઈંજેકશન લેવાની કે ચીરો પાડવાની જરૂરિયાત નથી. X-ray તથા CT સ્કેન કરતાં સલામત છે. મુલાયમ પેશીઓ કે જે ક્ષ–કિરણોમાં સારી જોઈ શકાતી નથી તેને અલ્ટ્રાસાઉન્ડ સારી રીતે ઈમેજમાં પરિવર્તિત કરે છે. આ ટેકનીક વિસ્તૃત રીતે સુલભ તથા બીજી રીતો કરતાં ઓછી ખર્ચાળ છે. 3D અને 4D અલ્ટ્રાસાઉન્ડ ઈમેજીઝ ઊંડાણપૂર્વકની માહિતી આપે છે. 4D અલ્ટ્રાસાઉન્ડ, 3D ઈમેજીઝને ગતિ કરતી બતાવે છે.

સવાલ એ થાય કે આ ટેકનિક કયા સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે? અલ્ટ્રાસાઉન્ડ મશીન ઊંચી આવૃત્તિનાં સાઉન્ડ પલ્સીસ (1 થી 5 MHz) પ્રોબ દ્વારા શરીરમાં મોકલે છે. આ ધ્વનિ તરંગો શરીરમાં આગળ વધે છે તેમજ પેશીઓ વચ્ચેની સીમા સાથે ટકરાય છે. દા.ત. ફલૂઈડ અને સોફ્ટ ટીસ્યુ તેમજ સોફ્ટટીસ્યુ અને બોન; શરીરમાં મોકલેલાં કેટલાક તરંગો પ્રોબ તરફ પરાવર્તિત થાય છે તેમજ કેટલાક હજુ અન્યત્ર પરાવર્તિત ન થાય ત્યાં સુધી આગળ વધે છે. પરાવર્તિત તરંગો પ્રોબ દ્વારા પિક–અપ થઈ મશીનને મળે છે. મશીન પ્રોબથી જે તે પેશી અથવા અવયવનું અંતર તેમાં ધ્વનિના વેગ (1540 m/s) અને દરેક પડઘા મળવાના સમય પરથી ગણે છે. અને છેલ્લે પડઘાનાં અંતર અને તીવ્રતાને મશીન –૨ પરિમાણની તસવીર બનાવી પડદા પર રજૂ કરે છે. ટ્રાન્સડ્યુસર, પીઝો–ઈલેકટ્રીક ઈફેકટ મુજબ કામ કરે છે. કેટલાક પદાર્થો એવા છે કે જે તેમાંથી વિજપ્રવાહ પસાર કરતાં તે તેના આકારમાં ફેરફાર પામે છે. ઊલટું, આકારમાં ફેરફાર થતાં વિજપ્રવાહ મળે છે. ટ્રાન્સડયુસરમાં પીઝો–ઈલેકટ્રીક મટીરિયલનો ટુકડો બે ઈલેકટ્રોડસ વચ્ચે હોય છે. જયારે Oscillationa Current આપવામાં આવે છે ત્યારે પીઝો ઈલેકટ્રીક મટીરીયલ ઝડપથી ધ્રુજે છે અને અલ્ટ્રાસાઉન્ડ તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે.

ઈકોકાર્ડીયોગ્રામ (Echocardiogram) એ અલ્ટ્રાસાઉન્ડ ટેસ્ટનો એક પ્રકાર છે કે જેમાં વધારે ઉંચી આવૃત્તિનાં ધ્વનિ તરંગોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ ઊંચી આવૃત્તિનાં મોજાંઓ પણ ટ્રાન્સડયુસર દ્વારા હૃદય તરફ મોકલવામાં આવે છે અનેતેના હૃદયનાં જુદા જુદા ભાગો સાથે ટકરાઈને મળતા પડઘાને પાછા ઝીલે છે. આ પડઘા ધબકતાં હૃદયનાં દ્રશ્યોમાં પરિવર્તિત થઈ પડદા પર મળે છે. Stress Echo cardiogram, Doppler Echocardiogram, Transthoracic Echo cardiogram (TTE), Transesophageal Echocardiogram (TEE) વગેરેના (Echo) જુદા જુદા પ્રકારો છે. આમાંથી Stress Echocardiogram, કસરત કે કોઈ દવા દાખલ કર્યા બાદ ધબકારા સખત અને ઝડપી થાય છે તે પહેલાં અને પછી કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે તમારા હૃદય તરફ લોહીનો પ્રવાહ ઘટયો કે કેમ તે જાણવા આ ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે. આવી જ રીતે, હાર્ટ ચેમ્બર્સ, હાર્ટ વાલ્વ્ઝ અને બ્લડ વેસલ્સમાંથી લોહીનો પ્રવાહ કેવી રીતે વહે છે. તેની દિશા અને ઝડપ જાણવા ડોપ્લર કાર્ડિયોગ્રામ કરાય છે. આવી જ રીતે ટ્રાન્સડ્યુસરને છાતીનાં જુદા જુદા સ્થાન પર ફેરવીને અવલોકન કરવા માટે TTE કરાય છે. જયારે છાતી પર ટ્રાન્સફડયુસરને ફેરવવાને બદલે પ્રોબને અન્નનળીમાં પસાર કરી TEE કરાય છે.

(૪) એન્ડોસ્કોપી (Endoscopy) : એન્ડોસ્કોપી એટલે તબીબી કારણોસર એન્ડોસ્કોપ નામનાં સાધન દ્વારા દર્દીનાં શરીરમાં જોવું અથવા તપાસ કરવી. એન્ડોસ્કોપ ઘણાં પ્રકારમાં ઉપલબ્ધ છે. સામાન્ય : આ સાધન એક સખત અથવા ફલેકસીબલ ટયુબ ધરાવે છે. જે અવયવની તપાસ કરવાની હોય તે અંગને પ્રકાશિત કરવા માટે લાઈટ ડીલીવરીંગ

સિસ્ટમ હોય છે. સામાન્ય રીતે પ્રકાશ સ્ત્રોત શરીરના બહારનાં ભાગે હોય અને અંદરનાં ભાગે આવેલ અવયવને જોવા માટે ઓપ્ટિકલ ફાઇબરનો ઉપયોગ થાય છે. શરીરની અંદરની ઈમેજને જોવા માટે લેન્સ સિસ્ટમ પણ હોય છે. આધુનિક એન્ડોસ્કોપમાં આયપીસને બદલે વિડીયોસ્કોપ અથવા કેમેરા, ઈમેજને સ્ક્રીન પર રજૂ કરે છે. આ ઉપરાંત મેડીકલ સાધનોને દાખલ કરવા માટે વધારાની ચેનલ પણ હોય છે. આ સાધન દ્વારા થતી નાની સર્જરીને Key Hole Surgery કહેવાય છે. અપર એન્ડોસ્કોપી દરમિયાન એન્ડોસ્કોપને અન્નનળી, પેટ તથા નાના આંતરડાના ઉપરના ભાગમાં તપાસ કરવા માટે મુખ અને ગળા મારફત સરળતાથી પસાર કરાય છે. આવી જ રીતે મોટા આંતરડાની તપાસ માટે મળાશય દ્વારા આ સાધનને પસાર કરાય છે. આ ઉપરાંત એન્ડોસ્કોપી પ્લાસ્ટિક સર્જરી, હાથની સર્જરી, ઘુંટણની સર્જરી, પાચનતંત્રની તપાસ, સ્ટમક પેઇન, બાયોપ્સી વગેરે માટે વપરાય છે. આ સાધનમાં સૌથી અગત્યનો ફાળો ઓપ્ટિકલ ફાઇબર્સનો છે અને તે પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન (Total Inernal Reflection) ના સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે.

(૫) X-ray અને CT-Scan : ક્ષ–કિરણો એ ઊંચી આવૃત્તિના વીજચુંબકીય તરંગો છે. X-ray ટયુબ એ શૂન્યાવકાશ કરેલ કાચની ટ્યુબ છે. આ ટ્યૂબની અંદર કેથોડને ગરમ કરતા તેમાંથી ઉષ્માજનિત ઉત્સર્જન (Thermionic Emission) ને કારણે ઈલેક્ટ્રોન બહાર ફેંકાય છે. આ ઈલેક્ટ્રોનને એક ધારા સ્વરૂપે એનોડ તરફ પ્રવેગતિ કરી ટાર્ગેટ સાથે અથડાવાય છે. અને આમ અથડાયેલા ઈલેક્ટ્રોનની ગતિ શકિતને લીધે ક્ષ–કિરણો નીકળે છે. આ જ સમયે કેટલાક ઈલેક્ટ્રોન પરમાણુની આંતરિક કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રોનને બહાર કાઢે છે અને ખાલી પડેલી જગ્યામાં ઊંચી કક્ષામાંથી ઈલેક્ટ્રોન આવે છે અને ચોકકસ આવૃત્તિનાં ક્ષ–કિરણો ઉત્પન્ન થાય છે. ક્ષ–કિરણો બે પ્રકારનાં હોય છે. Hard X-rays અને Soft X-rays. Hard X-rays પેશીઓમાં વધારે અથવા –ઊંડે સુધી પ્રવેશી ઓછી તીવ્રતાથી પણ સ્પષ્ટ છબી આપે છે અને તે દર્દી માટે વધારે સલામત છે. X-ray મશીનમાં એક કોલીમીટર હોય છે. X-rays બીમના કદ અને આકારને નિયંત્રિત કરે છે. મોટા ભાગે X-raysની તરંગ લંબાઇ 0.01 થી 10nm, આવૃત્તિ 30×10^{15} થી 30×10^{18} Hz તથા ફોટોન ઊર્જા 100 eV થી 100 keV હોય છે. 5 થી 10 keV થી ઉપરની ફોટોન ઊર્જા તથા 0.2 થી 0.1 nm નીચેની તરંગ લંબાઇ હોય તો તેને Hard X-rays જયારે આનાથી નીચી ઊર્જા હોય તો તેને Soft X-ray કહેવામાં આવે છે. ઊંચી ભેદનશકિતવાળા Hard X-ray વસ્તુ અથવા અવયવની ઈમેજ લેવા માટે વપરાય છે. આવા X-raysનો ઉપયોગ– મેડીકલ રેડીઓગ્રાફીમાં બહોળા પ્રમાણમાં થાય છે. X-ray ઈમેજીસ દ્વારા તપાસના ફાયદાની વાત કરીએ તો કિંમતની દ્દષ્ટિએ ઓછી ખર્ચાળ, ઈમેજ મેળવવા Ionising Radiationનું ઓછું પ્રમાણ, હાડકાં અને કોમળ પેશીઓ તથા ફેફસાં અને હવા વચ્ચેનો સારો કોન્ટ્રાસ્ટને કારણે Urinary Tract સારી રીતે નકકી કરવા વગેરેમાં વપરાય છે. X-raysની આયનીકરણ ક્ષમતા કેન્સરની સારવારમાં વાપરી શકાય છે. મેડીકલ X-rays ટયુબમાં સામાન્ય રીતે Tungsten અથવા Rhenum(5%) અને Tungsten (95%)ની મિશ્રધાતુનાં ટાર્ગેટ વપરાય છે. જયારે મેમોગ્રાફીમાં વપરાતા વધારે Soft X-rays નાં ઉત્પાદન માટે મોલીબ્ડેમનાં ટાર્ગેટ પણ વપરાય છે. ઓછી ઊર્જાવાળા ક્ષ–કિરણો ચામડીના કેન્સરની ટ્રીટમેન્ટમાં જયારે ઊંચી ઊર્જાવાળા ક્ષ–કિરણો મગજ, ફેફસા, પ્રોસ્ટેટ અને સ્તન વગેરેની સારવાર માટે વપરાય છે.

હવે CT–સ્કેનની વાત કરીએ. CTએટલે કોમ્પ્યુટેડ ટોમોગ્રાફી અને તે તબીબી પરીક્ષણનો એક પ્રકાર છે. આ ટેકનોલોજીમાં ટોપોગ્રાફી ઈમેજીસ રચવા માટે કોમ્પ્યુટર પ્રોસેસ્ડ X-raysનો ઉપયોગ થાય છે. અને તે સામાન્ય ક્ષ–કિરણો તથા Ultrasonographyનું પૂરક સાધન છે. CT–સ્કેનમાંથી મળતું રેડીએશન ડોઝ એ પરંપરાગત X-ray કરતા 100 થી 1000 ગણું છે. કાયમી માથું દુઃખતું હોય તો માથાનો CT–સ્કેન ભલામણ કરવામાં આવે છે. કાયમી માથું દુઃખવાનો પ્રશ્ન બ્રેનટ્યુમર, બ્રેનનાં ચેપને કારણે, ઈજાને કારણે કે પછી સાયનસ બ્લોકેડને કારણે છે, તે CT– સ્કેનથી ડોકટર જાણી શકે છે. CT–સ્કેનરની રચનામાં તે એક મોટું, ચોરસ doughtnut જેવું દેખાય છે. દર્દીને દાખલ કરવાનો ભાગ 60 થી 70cm–ના વ્યાસનો હોય છે. તેમાં એક રોટેટીંગ ફ્રેમ સાથે X-ray ટયુબ એક છેડે લગાડેલ હોય છે. તથા તેના બીજા છેડે ડિટેકટર માઉન્ટ કરેલ હોય છે. દર્દીને ફરતે આ ફ્રેમ X-ray ટયુબ અને ડીટેકટરને 360^{0}ના ખૂણે ફેરવે છે, તે લીધેલા ડેટાને પ્રોસેસ માટે કોમ્પ્યુટર્સને મોકલે છે. આખું CT–સ્કેનર હોસ્ટ કોમ્પ્યુટર દ્વારા કંટ્રોલ થાય છે. રો ડેટાને કોમ્પ્યુટર ઈમેજમાં કન્વર્ટ કરે છે.

(૬) મેગ્નેટીક રેઝોનન્સ ઈમેજીંગ (Magnetic Resonance Imaging-MRI) આ એક રેડિયોલોજી (Radiology) માં વપરાતી મેકીલ ઈમેજીંગ ટેકનીક છે. Nuclear Magnetic Resonance દ્વારા ચોકકસ આવૃત્તિનાં રેડીયો તરંગો વડે શરીરની આંતરીક રચના તથા અવયવોનું સ્પષ્ટ ચિત્ર આપે છે. ઘણા કિસ્સાઓમાં MRI એ X-ray,

Ultrasound, CT-Scan વગેરે દ્વારા મળેલ માહિતી કરતાં જુદી માહિતી રજુ કરે છે. કારણ કે MRI-Scan ટીસ્યુઝને જુદી રીતે બતાવે છે. MRI-Scan માં કોઈ આયોનાઈઝીંગ રેડિએશનનો ઉપયોગ થતો ન હોવાથી CT-Scan કરતાં તેને પસંદગી આપવામાં આવે છે. MRI મશીન 1.5 થી 3 Tesla સુધીનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર આપી શકે છે. જુદી જુદી સોફ્ટ ટીસ્યુઝ માટે ઈમેજમાં શ્રેષ્ઠ કોન્ટ્રાક્ટ મળવો, CT-Scan કરતાં ઊંચું રિઝોલ્યુશનથી પરિમાણનાં ડેટા મળવા વગેરે પણ તેના ફાયદાઓ છે. બ્રેઈન ટ્યુમર, બ્રેઈનમાં બ્લીડીંગ, જ્ઞાનતંતુને ઈજા, સ્ટ્રોક લાગેલ હોય વગેરે માટે માથાનો MRI કરવામાં આવે છે. હૃદય, વાલ્વ, ફેફસાંનાં હાનિ, બ્રેસ્ટ કેન્સર વગેરેની તપાસ માટે છાતી (Chest)નો MRI કરવામાં આવે છે. બ્લડ વેસલ્સ અને તેમાંથી વહેતો રુધિરનો પ્રવાહ જોવા માટે MRI કરાય છે. લીવર, ગોલ બ્લેડર, કિડની, પ્રોસ્ટેટ વગેરેમાં બ્લીડીંગ, ચેપ તથા બ્લોકેજ તપાસવા ઉપયોગી છે. બ્લડ વેસલ્સને વધારે સારી રીતે જોવાં માટે કોન્ટ્રાક્ટ મટીરીયલ્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

MRIના મૂળમાં છે ભૌતિકશાસ્ત્રીય ઘટના NMR પરમાણું–અણુનાં ઘટકો પ્રોટોન, ન્યુટ્રોન અને ઈલેકટ્રોન પોતાના નિજી spin ધરાવે છે. અહીં પ્રોટોનની વાત કરીએ તો તેને વિદ્યુતભાર અને spin હોવાથી તે ચુંબકીય ચાકમાત્રા ધરાવે છે. અને તે એક સૂક્ષ્મ ચુંબક રીતેવર્તે છે. બહારથી લગાડેલાં સ્થિર ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં પ્રોટોનને precessional motinon અક્ષનાં ભ્રમણની ગતિ મળે છે. વધુમાં યોગ્ય આવૃત્તિનાં આવર્તિ બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્ર દ્વારા અહીં એક પ્રકારનો અનુનાદ થવા પામે છે. જેમાં પ્રોટોન યોગ્ય ઊર્જા શોષીને સ્પીન–પરિવર્તન (spin-flip) પામે છે. પ્રોટોન તો તમામ પરમાણુ– અણુમાં હોય છે. પણ અહીં જરૂરિયાત એ છે કે ન્યુકિલયસનાં બધાં પ્રોટોનની પરિણામી ચુંબકીય ચાકમાત્રા અશૂન્ય થવી જોઈએ. માનવ શરીરમાં પાણી (H_2O)નું પ્રમાણ લગભગ ૬૦ ટકા જેટલું હોય છે તેથી NMR ઘટના શકય બને છે. MRIમાં આ ઘટનાનાં અવલોકનનું તબીબી દૃષ્ટિએ અર્થઘટન કરીને નિદાન કરવામાં આવે છે.

(૭) LASER in-situ Keratomileusis (LASIK) **આય સર્જરી :** જે માત્ર નજદીકી દૃષ્ટિ, માત્ર દૂરની દૃષ્ટિ અથવા Astigmatism ધરાવતા હોય તેવા લોકોની આંખનો પડદો પાછો પોતાની જગ્યાએ ગોઠવી દેવાની સર્જરી છે. આ પ્રકારની સર્જરીમાં ફિઝીકસના સિદ્ધાંત મુજબ LASERનો ઉપયોગ થાય છે. તથા ભૌતિક વિજ્ઞાનનાં ઘણા બધાં સિધ્ધાંતો કામ કરે છે.

અન્તમાં એક સવાલ આંખના ડોકટર Excimer Laser નો ઉપયોગ કેર છે. એ શું હશે ...?!

ચાલો પ્રયોગ કરીએ

... ✍ જલ્પા સુગંધી

કાળા ગોળાને રૂપેરી બનાવો :

પ્રયોગ :

કાચના એક બીકરમાં થોડું પાણી લઈ તેને એક મેજ પર રાખો. હવે એક ચીપિયાનાં બે પાંખિયાં વચ્ચે લોખંડ અથવા પિત્તળનો એક નાનો ગોળો લઈ તેને એક મીણબત્તીની જયોતથી તપાવો. ગોળાને જયોત પર ધીમે ધીમે ફેરવતા જાઓ જેથી તે બધી બાજુએથી કાળી મેશથી લપેટાઇ જાય. તે સાવ કાળા રંગનો બની જાય ત્યારે જયોતમાંથી ઉઠાવી વર્ગમાં બાળકોને બતાવો જેથી બધાં કહે છે કે આ તો કોલસા જેવો કાળો થઇ ગયો ! હવે મેજ પર રાખેલા બીકરમાં તેને ધીમેથી પાણીમાં છોડો. પછી બીકરને સુર્ય–પ્રકાશમાં ધરી રાખો. ગોળાનો એક ભાગ એવો ચમકશે કે જાણે તેને ચાંદીનું ઘેરું આવરણ લગાવ્યું ન હોય ! વર્ગમાં આ જ પ્રયોગ કરવો હોય તો બીકર ટોર્ચથી પણ પ્રકાશિત કરી શકાય. કોલસા જેવા કાળા ગોળાને પાણીમાં ઉતારતા જ ચાંદીની જેમ ચમકતો જોઇ બાળકો ખુબ નવાઇ પામશે. એકાદ બાળક કદાચ એવી પણ દલીલ કરે કે પાણીમાં બોળતાં ગોળા પરથી કેટલીક મેશ નીકળી ગઇ હશે. તેનેખાતરી કરાવવા ગોળાને પાણીમાંથી બહાર કાઢીને બતાવો કે તે સાવ કાળો જ છે ફરી તેને પાણીમાં મુકતા તે રૂપેરી બની જશે !

આ પ્રયોગમાં ધાતુનો ગોળો ના હોય તો ચમચી પણ વાપરી કાય છે. મેશ વડે વીંટળાયેલો ગોળો પાણીમાં ડુબાડાય છે. ત્યારે મેશ તથા પાણીની વચ્ચે હવાનું એક પાતળું આવરણ ઝડપાઇ જાય છે. ગોળા પર ચમકતો પ્રકાશ ખરેખર ગોળાને પહોંચી શકતો નથી. કારણ કે તે હવાના આ પડ પરથી જ પરાવર્તિત થાય છે. આને પરિણામે આપણે ગોળાની કાળી સપાટી જોઇ શકતા નથી. એ પ્રકાશિત ભાગ જોઇએ છીએ જયાંથી પ્રકાશનૂં પરાવર્તન થાય છે. આથી આ વિભાગ રુપેરી જણાય છે. આ જ ઘટના જેને સંપૂર્ણ આંતરીક પરાવર્તન કહેવાય છે. તે મૃગજળની ઘટનામાં પણ બને છે.

લીમડો

ચટણી રસ : ૧ ચમચી (૫ ગ્રામ) દિવસમાં બે વાર.
ઉકાળો : ૬ ચમચી (૩૦ મિ.લિ.) દિવસમાં બે વાર.
લીંબોળીનુ તેલ : ૫ થી ૧૦ ટીપાં દિવસમાં બેવાર
તૈયાર બનાવટો :
૧. નિંબાદિચૂર્ણ ૨. નિંબારિષ્ટ ૩. નિંબહરિદ્રાખંડ અવલેહ
નોંધ : લીમડો કડવો હોવાને કારણે તેના ઉપયોગથી ઉબકા આવે. પાતળા દસ્ત પણ આવે છે. તેથી તે ખાલી પેટે લેવું નહી. ઊબકા આવે તો થોડા ઈલાયચીના દાણા ચાવીને ખાવા. ઝાડા થાય તો લીમડાની માત્રા ઓછી કરવી.

નામ અને પર્યાય :
ગુજરાતી–લીમડો; મરાઠી : કડુનીંબ, હિંદી–નીમ, નીમા; સંસ્કૃત–નિંબ, પારિભદ્રક; અંગ્રેજી–NEEM, MARGOSA TREE: લેટીન–Azadirachta indica
ઉપયોગી અંગ :
સમગ્ર ઝાડ ઔષધિ માટે ઉપયોગી છે. તેનાં ફળો એટલે લીંબોળી, બીજ, ફૂલો પાન, છાલ અને મુળ બધાં જ ઔષધિ તરીકે વપરાય છે.
પ્રાપ્તિ સ્થાનઃ
ઉષ્ણ કટિબંધમાં ડુંગરાળ તેમજ મેદાની પ્રદેશોમાં સર્વત્ર.
વર્ણન :
લીમડાનું વૃક્ષ ૬ થી ૮ મીટર ઊંચાઇનું હોય છે. પાનની કિનાર કરવતના દાંતા જેવા આકારની હોય છે. તેનાં ફૂલો નાનાં, સફેદ રંગના અને સુગંધી હોય છે. ફળો (લીંબોળી) લંબગોળ હોય છે, જેમાં એક બીજ હોય છે. વસંતઋતુમાં આ ઝાડનાં પાંદડાં ખરી જાય છે. તે જ ઋતુમાં કુમળા આછા જાંબલી રંગના પાન ફૂટે છે. સાથો સાથ ફૂલોનાં ઝૂમખાઓ પણ આવે છે. ઉનાળામાં ફળો આવે છે, જે ચોમાસાની શરૂઆત સુધીમાં પાકી જાય છે.
ઔષધીય ઉપયોગઃ
ચામડીના રોગો જેવા કે ખસ, ખંજવાળ, ખરજવુ, દાદર તેમજ માથામાં જૂ માટે લમીડાનો બહાર લાગવવા માટે ઉપયોગ કરાય છે. કરમિયા માટે પણ તેનો ઉપયોગ કરાય છે. ખેતીના પાકમાં થતી જીવાતનો નાશ કરવા માટે પણ વાપરવામાં આવે છે.
વાપરવાની રીત :
પાનની ચટણી (પેસ્ટ), રસ, ચૂર્ણ, ઉકાળો અને તેલ (લીંબોળીઓમાંથી કાઢેલું) વપરાય છે. પાન અથવા તાજી છાલનો રસ કાઢવા માટે અથવા ચટણી બનાવવા માટે તેને થોડી વાર માટે પાણીમાં પલાળી રાખવી. વાટીને રસ કાઢતી વખતે પણ વચ્ચે વચ્ચે પાણી ઉમેરવું. આ રીતે બનાવેલ ચટણી (પેસ્ટ) અથવા તેમાંથી કાઢેલ રસ શરીરના ભાગ ઉપર લગાવવા. ખસ, ખરજવું અથવા ખંજવાળ શરીર ઉપરઅનેક જગ્યાએ હોય તો, એક લીટર જેટલો ઉકાળો એક ડોલ ગરમ પાણીમાં નાંખી તે પાણીથી નહાવું.

લીમડાના પાનનો અથવા છાલનો રસ અથવા ચટણી બે ભાગ, તાજી હળદરની ચટણી એક ભાગ અને થોડું રાઇનું તેલ એકત્ર કરી તે મિશ્રણ લગાવવાથી વધારે અસરકારક બને છે. આ રીતે બનાવેલ મિશ્રણ આખા શરીર પર રાત્રે સૂતા પહેલાં હળવા હાથે ચોળીને લગાવવું. બીજા દિવસે સવારે ગરમ પાણીથી નહાવું.

આ પ્રયોગ નાનાં બાળકોમાં ખૂબ જ ઉપયોગી થાય છે. લીંબોળીનું તેલ બાહ્ય ઉપયોગ માટે વપરાય છે. તકલીફવાળા ભાગો પર સીધું લગાડી શકાય.

લીમડો ખૂબ કડવો હોય છે. તાજાં કૂણાં પાંદડાઓની ચટણી કરી તેની નાની નાની ગોળી બનાવીને તે પાણી સાથે આપવી. બાળકો માટે રસ અને ચટણીમાં થોડુ મધ, ખાંડ અથવા ગોળ ભેળવી શકાય. લીંબોળીનું તેલ એકાદ કપ હુંફાળા દૂધ અથવા પાણી સાથે અપાય, બીજમાંથી તેલ કઢાવા માટે, બીજને છૂંદીને પાણીમાં ઉકાળવા. આમ કરવાથી જે તેલ તરીને પાણી ઉપર આવે તેને એકઠું કરી લેવું. લીમડાંના કુલોનું શાક બને છે. તેની કડવાશ ઓછી થાય તે માટે તેમાં મસાલા નાંખી, રાઇના તેલનો વઘાર આપી પકવવું. વસંત ઋતુમાં કુલોનું સેવન કરવાથી ચામડીના રોગો આવતા અટકે છે.

પુનર્નવા

નામ અને પર્યાય : ગુજરાતી–પુનર્નવા, સાટોડી ; મરાઠી : ધાકટા ખાપ્રા, ઘેટુળી, વસૂ; હિંદી : સતા; સંસ્કૃત : પુનર્નવા;

ઉપયોગી અંગ : સમગ્ર વનસ્પતિ, મૂળ

પ્રાપ્તિ સ્થાન : ઉષ્ણ અને સમશીતોષ્ણ કટિબંધના મેદાની પ્રદેશોમાં બધે જ થાય છે. ગુજરાતમાં સર્વત્ર, ખાસ કરીને નદી તથા સમુદ્ર તટ પર વધુ જોવા મળે.

વર્ણન : પુનર્નવા જમીન ઉપર ૫ થી ૭ સે.મી. જેટલી ઊંચી ફેલાતી વેલ છે. ઉનાળામાં તેનું થડ સંપૂર્ણ નષ્ટ થાય છે. મુળ જમીનમાં જીવંત રહે છે. ચોમાસું ચાલુ થતાં વરસાદ પછી તરત જ તે ફરીથી વધીને ફેલાય છે. પુનર્નવાના બે પ્રકારો છે. રાતો અને સફેદ. લાલ પ્રકારના થડ તેમજ શાખાઓ રાતી હોય છે. પાન અને ફુલો પણ લાલ હોય છે. સફેદ પ્રકારમાં ડાળખીઓ, પાન અને ફુલો પણ સફેદ હોય છે. પારંપારિક રીતે બન્ને પ્રકારો ઔષધ તરીકે વપરાય છે.

ઔષધીય ઉપયોગ :પુનર્નવા મૂત્રલ છે. તેથી શરીરનાં જુદાજુદાં અંગોમાં આવતાં શોથ (સોજા)ના રોગમાં તે વપરાય છે. તે કમળામાં પણ ઉપયોગી છે.

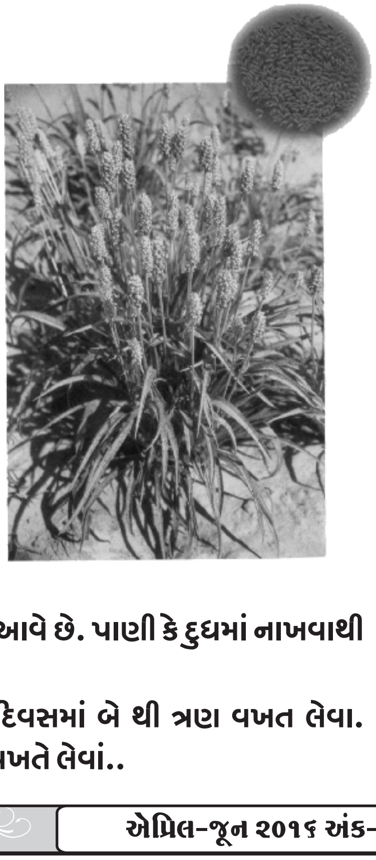
વાપરવાની રીત : પુનર્નવાનાં પાન, મુળ તેમજ શાખાઓનો ઉપયોગ ચટણી અથવા રસના રૂપમાં કરાય છે. તેનાં મુળ ચૂર્ણ તેમજ ઉકાળાનાં રૂપમાં પણ અપાય છે. મૂત્રલ હોઇ મૂત્રપિંડના રોગો પર અતિ ઉપયોગી છે.

માત્રા : ચટણી, રસ, ચૂર્ણ એક ચમચી
(૫. મિ.લિ. અથવા ૫ ગ્રામ) દિવસમાં ત્રણ વખત.
ઉકાળો : છ ચમચ (૩૦ મિ.લી.) દિવસમાં ત્રણ વખત

પુનર્નવા તુરી હોય છે. તુરાશ ઓછી કરવા માટે તેના સ્વરસ, ચટણી અથવા ઉકાળા સાથે થોડો ગોળ, ખાંડ અથવા મધ મેળવી શકાય.

તૈયાર બનાવટો : ૧. પુનર્નવાષ્ટક કવાથ ૨. પુનર્નવાસવ ૩. પુનર્નવારિષ્ટ ૪. પુનર્નવાદિમંડૂર ૫. પુનર્નવા ચૂર્ણ

ઈસબગુલ



નામ અને પર્યાય : ગુજરાતી–ઇસબગુલ ; મરાઠી : ઇસબગોલ

હિંદી : ઇસબગોલ, સંસ્કૃત–અશ્વગોલ, સંસ્કૃત : અશ્વગોલ, ઈષત્‌ગોલ, અંગ્રેજી ISPAGHULA, SPOGEL SEEDS લેટીન : Palntago ovata

ઉપયોગી અંગ : બીજ તથા બીજના ફોતરા

પ્રાપ્તિ સ્થાન : ઉષ્ણ કટિબંધના સુકા પ્રદેશોમાં ઉગાડવામાં આવે છે. ઉત્તર ગુજરાતમાં ઇસબગુલનું ઉત્પાદન મોટે પાયે થાય છે.

વર્ણન : ઇસબગુલના છોડને ડાળી હોતી નથી. પાન લાંબા તથા છેડે અણિયાળી કિનાર હોય છે. ફૂલ તથા ફળ કાંટા જેવા હોય છે. બીજ હોડી આકારનાં, લીસા, તથા રંગે પીળાશ પડતા બદામી રંગના હોય છે. બીજનાં ફોતરા ચીકાશવાળાં હોય છે. બીજને કચરીને તથા ઝાપટીને ફોતરા છૂટા પાડવામાં આવે છે. બીજ તથા ફોતરાંની લણણી માર્ચ એપ્રિલમાં કરવામાં છે.

ઔષધીય ઉપયોગ : બીજ તથા ફોતરાં ઉપયોગ લાંબા ગાળાની કબજીયાત મટાડવા માટે, મરડા, માટે તથા ઝાડા માટે થાય છે. બીજ કરતાં તેના ફોતરાં વધુ ઉપયોગી ગણાય છે.

વાપરવાની રીત : બીજ તથા ફોતરાંને હુંફાળા પાણી અથવા હુંફાળા દૂધમાં નાખીને લેવામાં આવે છે. પાણી કે દુધમાં નાખવાથી તે જેલી જેવું થઇ જાય છે. સ્વાદ માટે તેમાં ગોળ કે ખાંડ ઉમેરી શકાય.

ફોતરા : મરડા માટે એક કપ હુંફાળા પાણી કે હુંફાળા દુધમાં બે ચમચી ફોતરા નાખીને દિવસમાં બે થી ત્રણ વખત લેવા. કબજીયાત માટે એક કપ હુંફાળા પાણી કે હુંફાળા દુધમાં બે ચમચી ફોતરા નાખીને રાત્રે સુતી વખતે લેવાં..

પાણીના શુદ્ધીકરણ માટે કલોરિનેશન

...✍ સંદર્ભ – 'વાસ્મો'

લોકોને પહોંચાડવામાં આવતા પાણીને સલામત બનાવવા માટે તેનું કલોરિનેશન કરવામાં આવે છે. પ્રથમ પાણીમાં રહેલ તરતા કણો, ડહોળાશ, અરૂચિકર સ્વાદ અને ગંધ ઉત્પન્ન કરતી અને આવી અન્ય અશુદ્ધિઓ જે કલોરિન–ડીમાન્ડ ધરાવે છે તથા રોગજન્ય જીવાણુંઓને છુપાવવાની જગ્યા પુરી પાડે છે તેમને દુર કરવાથી કલોરિનેશન વધુ અસરકરક થાય છે. વોટર સપ્લાય સિસ્ટમમાં અન્ય પ્રક્રિયાઓ પહેલાં કરવામાં આવતી કલોરિનની પ્રક્રિયાને પ્રી–કલોરિનેશન કહેવામાં આવે છે. પ્રિ–કલોરિનેશન રૉ વોટર સૉર્સ, સેટલીંગ ટેંક (ઠારણ ટાંકી)માં પાણીના દાખલ થવાના સ્થળે અથવા ફિલ્ટર બેડમાં દાખલ થતાં પાણીમાં કરવામાં આવે છે. જયારે ફિલ્ટર થયેલા પાણીને અંતમાં આપવામાં આવતી કલોરિનની પ્રક્રિયાને પોસ્ટ–કલોરિનેશન (પશ્ચાત–કલોરિનેશન) કહેવામાં આવે છે. વિતરણ વ્યવસ્થામાં ઘણીવાર વિતરણ દરમ્યાન ડોઝ વધારવાની જરૂરિયાત જણાય છે. વિતરણ વ્યવસ્થાના છેવાડાના ભાગ સુધી પુરતો શેષ કલોરિન મળી રહે તે હેતુથી વિતરણ વ્યવસ્થા દરમિયાન ફરી કલોરિનેશન કરવામાં આવે છે તેને રિકલોરિનેશન કહેવામાં આવે છે. આકસ્મિક પાણી પુરવઠા વ્યવસ્થા જયારે પુરતી અને વ્યવસ્થિત ટ્રીટમેંન્ટ શકય ન હોય ત્યારે પાણીનું સુપર કલોરિનેશન કરવામાં આવે છે. જેથી પાણીમાં રહેલા રોગજન્ય જીવાણુંઓ સંપૂર્ણપણે નાશ પામે. પરંતુ વધારે પડતો ડોઝ જો અપાઇ જાય તો પાણી કડવો બને છે, અને તેમાં ગંધ આવે છે જેથી પાણી અસ્વીકાર્ય બને છે. આથી પાણીમાંથી વધારાનો કલોરિન દૂર કરવાની જરૂર ઊભી થાય છે. આ પ્રક્રિયાને ડિકલોરિનેશન કહેવામાં આવે છે.

પાણીમાં રહેલા નાઇટ્રોજનયુકત ઘટકો કલોરિનેશન દરમિયાન કલોરામાઇન્સ બનાવે છે જે ધીમી પ્રક્રિયાવાળા નિર્જીવાણુંકર્તા છે. આ કારણે નાઇટ્રોજન યુકત ઘટકોને બ્રેક–પોઇન્ટ– કલોરિનેશનની મદદથી દૂર કરવામાં આવે છે. પરંતુ મોટી પાણી વિતરણ વ્યવસ્થામાં આ બાબત અનુકૂળ બને છે. આવી વ્યવસ્થામાં હેતુપુર્વક અમોનિયા ઉમેરવામાં આવે છે. જેથી કલોરામાઇન્સ બને અને ધીમી ગતિએ નિર્જીવાણુંકરણ કરે. જયાં વધુ સંપર્ક સમય ઉપલબ્ધ હોય છે ત્યાં આ પ્રક્રિયા કરકસરયુકત જણાઇ છે. આ પ્રક્રિયાને કલોરામીનેશન કહેવામાં આવે છે.

પ્રિ-કલોરિનેશન : સામાન્ય રીતે રો વોટર વહેતા ભુજળ, બંધિયાર ભુજળ અથવા ભુગર્ભજળમાંથી મેળવવામાં આવે છે. આ બધામાં કલોરિન બ્લીચીંગ એજન્ટ અથવા ઓકિસડાયઝીંગ એજન્ટ અથવા નિર્જીવાણુકર્તા તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે. જે પાણીની ટ્રીટમેન્ટ કરવાની હોય તેમાં રહેલ અશુદ્ધિઓની લાક્ષણિકતા ઉપર પ્રિ–કલોરિનેશનના પ્રમાણનો આધાર છે. વહેતા પાણીમાં જમીન ઉપર રહેલ અશદ્ધિઓ ભળે છે.

આ અશુદ્ધિઓ અકાર્બનિક લાક્ષણિકતા ધરાવે છે. જેમાં ડહોળાશ ઉત્પન્ન કરતી માટી, રિડયુસીંગ રાસાયણિક ઘટકો માટીમાં રહેલા ક્ષારો અથવા તો કાર્બનિક ઘટકો જે સુએઝ પાણીના કારણે ભળે છે. એકંદરે ભુજળની ગુણવત્તા વિવિધતા ધરાવતી હોય છે. આવા પાણીના રંગને કલોરિનેશન રંગવિહિન કરે છે. દ્રાવ્ય અવસ્થામાં રહેલા ઘણાં ઘટકો અદ્રાવ્ય અવસ્થામાં પરિવર્તન પામે છે. જયારે સૂક્ષ્મ સજીવોનો નાશ કરે છે. આ પ્રકારનું કલોરિનેશન પાઇપની અંદર ચીકાશ જમા થવા દેતું નથી અને પાઇપની અંદરની બાજુ કાટ જમા થવાની અથવા ખવાણ થવાની સંભાવના ઓછી કરે છે. આ કારણથી પાઇપની પાણીની વહન ક્ષમતા લાંબા સમય સુધી જળવાઇ રહે છે.

જયારે રો વોટર બંધિયાર સોર્સમાંથી મેળવવામાં આવે છે. ત્યારે ભુજળમાં રહેલ આલ્ગી (શેવાળ) અને અન્ય સુક્ષ્મ જીવાણુંઓ પાણીની ગુણવત્તામાં અનિચ્છનીય રંગ, ગંધ અને સ્વાદ ઉત્પન્ન કરે છે, જેથી ગુણવત્તા જોખમાય છે. પાણીમાં મોરથૂથુ નાંખવાથી અસરકારક રીતે શેવાળની વૃદ્ધિ નિયંત્રણ રહે છે અને પાણીમાં ઉદભવતા રંગ, ગંધ, અને સ્વાદ દૂર કરે છે. પરંતુ જાહેર પણી પુરવઠા વિતરણ વ્યવસ્થામાં આ મોરથૂથુનો પ્રયોગ સલાહભર્યો નથી કારણ કે પ્રમાણથી વધારે ડોઝથી ઝેરી અસર થાય છે.

ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટમાં રો વોટરની શુદ્ધીકરણ પ્રક્રિયા દરમિયાન ડહોળાશ, તરતા અને વજન વગરના બેસી ન જાય તેવા ઘટકો, દ્રાવ્યક્ષારો અને સુક્ષ્મ જીવાણુઓ દુર થાય છે. જેથી છેવટે મળતુ પાણી સ્વાદ, ગંધ અને રંગવિહિન તથા સ્વાસ્થ્યની દષ્ટિએ સલામત હોય છે. પ્રિ–કિલોરિનેશનની પ્રક્રિયા અસરકારક કોએગ્યુલેશન અને અશુદ્ધિઓને ઠારવામાં મદદ કરે છે. કલેરિફાયરમાં જમા થતા કાદવને કલોરિનેશન સડવા દેતુ નથી. ઉપરાંત, ટ્રીટમેન્ટના અલગ અલગ તબક્કામાં પરોક્ષ રીતે ઘણી મદદ કરે છે. આમ પ્રિ–કલોરિનેશનના અગમચેતીરૂપે કામ કરે છે અને સરવાળે કરકસરયુકત માલુમ પડેલું છે.

પોસ્ટ (પશ્ચાત) કલોરિનેશન : વોટર ટ્રીટમેન્ટમાં ફલોકયુલેશન, ઠારણ (સેટલીંગ) અને ગાળણ (ફિલ્ટરેશન)

પ્રક્રિયા પછી સ્વાસ્થ્યની દષ્ટિએ સલામત બનાવવા નિર્જીવાણુંકરણ કરવું જરૂરી છે. ફિલ્ટર થયેલા પાણીની કલોરિન ડીમાન્ડ ઓછી હોય તથા પાણીની પી.એચ. યોગ્ય અને ઉષ્ણાતામા અનુકુળ હોય તો કલોરિન અસરકાર રીતે કામ કરેછે. જો પાણીમાં વિષાણુંઓ હોય તો તેને નિષ્ક્રિય કરવા જરૂરી છે. એક કલાકના સંપર્ક સમય બાદ ફ્રિ– રેસીડયુઅલ કલોરિન ૦.૫ મિ.ગ્રા/લિટર રહે તે પ્રમાણે કલોરિન ડોઝ આપવો જોઇએ. જે ‘ટ્રાયલ અને એરર’ પદ્ધતિથી નકકી થઇ શકે.

(અ) સ્વચ્છ પાણીની ટાંકીમાં કલોરિનેશન

સામાન્ય નિભાવણીના ભાગરૂપે ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટમાં શુદ્ધ પાણીની ટાંકીની સફાઇ સમયાંતરે જરૂરી હોય છે. સામાન્ય મરામત બાદ પણ પાણીની ટાંકીમાં કલોરિનેશન જરૂરી છે. હોઝ પાઇપ–જેટની મદદથી ટાંકીની દિવાલો અને તળિયાની સફાઇ કરવામાં આવે છે. ૨૦ મિ.ગ્રા/લિટર કલોરિન ડોઝથી કલોરિનેશન કરેલ પાણી એક કલાક સુધી પુરતા સંપર્ક સમય માટે ભરી રાખવામાં આવે છે. ત્યારબાદ આ પાણીનો નિકાલ કરી નવું પાણી ભરી જીવાણુંશાસ્ત્રીય પરિક્ષણ કરી પાણીની ગુણવત્તા ચકાસવામાં આવે છે અહેવાલ /પરિણામ સંતોષજનક મળે ત્યારે જ પાણીની ટાંકી પુરેપુરી ભરી ઉપયોગમાં લેવી હિતાવહ છે.

(બ) સ્નાનાગારના પાણીનું કલોરિનેશન

૮થી૧૦ મિ.ગ્રા/લિટરના ડોઝથી કલોરિનેટેડ પાણીથી ઈનડોર સ્નાનાગાર પાણીની સફાઈ કરવામાં આવે છે. આઉટડોર સ્નાનાગાર વિભાગમાં ૨ થી ૫ મિ.ગ્રા / લિટરના ડોઝવાળા કલોરિનેટેડ પાણીથી સફાઈ કરવામાં આવે છે. પી. એચ. ઘટાડવાના હેતુથી જરૂર જણાય તો સોડાએશ ઉમેરવામાં આવે છે.

(ક) કૂલીંગ વોટરનું કલોરિનેશન

જૈવિક (બાયોલોજીકલ)વૃદ્ધિ નિયંત્રણમાં રાખવા માટે ઉદ્યોગોમાં પાણી પરિપથ પૂર્ણ કરવા વપરાતા પાણીનું કલોરિનેશન ટાવરમાં કરવામાં આવે છે. જેમાં પથી ૧૫ મિ.ગ્રા./લિટરનો ડોઝ સળંગ રચનામાં તૂટક – તૂટક અપાય છે. જયારે ખુલ્લી પુનઃ ફેરબદલી રચનામાં ૩ થી ૫ મિ.ગ્રા/લિટરનો ડોઝ આપવામાં આવે છે.

(ડ) પાણી વિતરણ વ્યવસ્થાનું કલોરિનેશન

લોકોને ખાતરીપુર્વકનું સલામત પીવાનું પાણી વિતરણ કરવાના હેતુથી નવી વિતરણ વ્યવસ્થા અથવા મરામત કર્યા બાદ નલિકાઓનું કલોરિનેશન આવશ્યક છે.

વિતરણ વ્યવસ્થામાં મુખ્ય નલિકાઓ બે વિભાગમાં વહેંચી શકાય : (૧) ૨૫૦ મિ.મિ. વ્યાસથી નાની નલિકાઓ, (૨) ૨૫૦ મિ.મિ. તથા તેનાથી વધુ વ્યાસની મોટી નલિકાઓ. આ નલિકાઓનું કલોરિનેશન નીચે મુજબ કરવામાં આવે છે.

(૧) મુખ્ય નલિકાઓથી છૂટી પાડેલ ઝોનની નલિકાઓનું કલોરિનેશન કરવું.

(૨) શકય હોય ત્યાં સુધી મુખ્ય નલિકાઓ ખાલી કરી કલોરિનેશન કરવું

(૩) મુખ્ય નલિકાઓમાં જમા થયેલ ગંદકી અને રોડ/ પથ્થરો દુર કરી ફલશ ફલોરિનેશન કરવું.

(૪) ૨૦ મિ.ગ્રા. લિટરનો સતત ડોઝ આપી સ્ટ્રોંગ દ્રાવણ અથવા ગેસની મદદથી કલોરિનવાળુ પાણી વાપરી ગંદકી, પથ્થરો અને ભારે વજનવાળી તળિયે બેસતી અશુદ્ધિઓ દુર થાય ત્યાં સુધી કલોરિનેશન કરવું.

(૫) સમયાંતરે કલોરિન ડોઝની ચકાસણી કરી ચોકસાઇથી ખાતરી કરી કલોરિનેશન કરવુ જેથી જરૂરી કલોરિન ડોઝ જળવાય રહે અને કોઇ સમસ્યા ન ઉદભવે

(૬) બે કલાક કલોરિનેટેડ પાણી નલિકાઓમાં ભરેલું રહે તેવી નલિકાઓના બંને છેડા બંધ કરી કલોરિનેશન કરવું.

(૭) જયાં સુધી નલિકાઓમાંથી પૂર્ણ રીતે કલોરિનવાળુ પાણી બંને છેડેથી નીકળી ન જાય ત્યાં સુધી ફલશ કરી સ્વચ્છ પાણીથી નલિકાઓ સાફ કરવી.

રિકલોરિનેશન (પુનઃ કલોરિનેશન)

આ પદ્ધતિમાં ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટમાંથી વિતરણ થયેલા પાણીમાં ફરીથી કલોરિન વિતરણ વ્યવસ્થાની ટાંકીમાં ઉમેરવામાં આવે છે. બુસ્ટર પંપીંગ સ્ટેશનની મદદથી પણ કલોરિન જરૂરિયાત મુજબ ઉમેરી શકાય છે. ઉપભોકતાઓને પાણીના નળમાંથી આવતા પાણીમાં નિયત પ્રમાણ મુજબ શેષ કલોરિન મળે તે હેતુ ધ્યાનમાં રાખવાનો હોય છે. આ પ્રક્રિયા નલિકાઓમાં ચીકાશના ઉદભવને નિવારે છે અને નિયંત્રણમાં રાખે છે. આ હેતુ માટે ૦.૨ થી ૦.૪ શેષ કલોરિન પૂરતો ગણાય છે. શરૂઆતમાં પાણી વહન થાય તે દરમિયાન પાણીમાંથી ચીકાશ અથવા જેમાં થતી માટી /કચરો, ગંદકી દુર કરવા કલોરિન વપરાયા બાદ ઓછામાં ઓછી આ મુજબ શેષ કલોરિનની હાજરી સલાહભરી છે. નવી પાઇપ લાઇન બિછાવવામાં આવે ત્યારે અગાઉ જણાવી ગયા તે મુજબ ૧. કલોરિન ડીમાન્ડ ૨. અશુદ્ધિઓ સાથેની કલોરિનની પ્રક્રિયા ૩. કલોરિન આ વ્યવસ્થામાં જળવાય તે માટે શરૂઆતના છ

મહિના તકેદારી રાખવી જરૂરી છે. શરૂઆતમાં નલિકાઓમાં ફલશ કરી પરીસ્થિતિ નિયંત્રણમાં લાવી શકાય છે, તેથી પાણીમાં કોઇ ગંધ પણ આવતી નથી.

સુપર કલોરિનેશન : ઊંચો કલોરિન ડોઝ આપી ફ્રી–રેસીડયુઅલ કલોરિન મેળવવાની પ્રક્રિયા સુપર કલોરીનેશન તરીકે ઓળખાય છે. આ પદ્ધતિ પાણીની શંકાસ્પદ ગુણવત્તા અથવા પાણીની ગુણવત્તામાં આકસ્મિક ફેરફારો થતા હોય ત્યારે ઉપયોગી છે. પછી ૨૦ મિનિટમાં સંપર્ક સમય સાથે ઊંચો કલોરિન ડોઝ આપી નિર્જીવાણુંકરણ કરવા આ પદ્ધતિ વપરાય છે. પાણી વિતરણ કરતા પહેલાં આ પદ્ધતિમાં ડિ–કલોરિનેશનની જરૂરિયાત ઊભી થાય છે. તાકીદની પાણી પુરવઠા વ્યવસ્થા ઊભી કરવામાં જયાં કરકસરનો મુદ્દો ગૌણ હોય છે ત્યાં સુપર કલોરિનેશન ઉપયોગી છે.

બ્રેક પોઇન્ટ કલોરિનેશન :

સુપર કલોરિનેશનથી જે પરિણામ મળે છે તે બ્રેક પોઇન્ટ કલોરિનેશન પ્રક્રિયાથી પણ મેળવી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા રો વોટરમાં એમોનિયા, એમાઇન્સ અથવા ઓકિસડાયેઝેબલ કાર્બનિક પદાર્થો હાજર હોય ત્યારે સફળતાપુર્વક ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. આ પદ્ધતિમાં પુરતો કલોરિન ઉમેરવામાં આવે છે જેથી ઉપર જણાવેલ અશુદ્ધિઓનો નાશ થયા પછી પણ શેષ કલોરિન મળી રહે. કલોરિનનો ડોઝ આપ્યા પહેલાં રો વોટરની કલોરિન ડિમાન્ડ જાણવી જરૂરી છે. જે પાણીમાં કાર્બનિક અશુદ્ધિઓ ન હોય ત્યારે (૧:૧૦)ના ગુણોત્તરમાં કલોરિન અને એમોનિયાનું પ્રમાણ સંતોષકારક જણાયું છે. ઈચ્છિત પરિણામ મેળવવા ઓછામાં ઓછા બે કલાકનો સંપર્ક સમય જરૂરી બને છે. પાણીની ગુણવત્તામાં ફેરફાર થવાના કિસ્સામાં નિયમિત રો વોટરનું રાસાયણિક પૃથ્થકરણ કરવું જરૂરી છે. જેથી પાણીની ગુણવત્તાના ફેરફાર અનુસાર કલોરિન ડોઝ નકકી થઇ શકે. આ ઉપરથી જોસઇ શકાશે કે બ્રેક પોઇન્ટ કલોરિનેશનને નિયંત્રિત સુપર કલોરિનેશન પણ કહી શકાય.

ડિકલોરિનેશન (કલોરિન વિહિનીકરણ)

પાણીમાં રહેલા વધારે પડતા કલોરિનને દુર કરવાની ક્રિયાને ડિકલોરિનેશન કહેવામાં આવે છે. પાણીને ખુલ્લી હવામાં રાખવાથી અને સુર્યપ્રકાશની હાજરીમાં પણ કલોરિન આપમેળે દુર થાય છે. પણ કલોરિનેશન કરેલા શુદ્ધ પાણી માટે આ રીતે ઉપયોગમાં લઇ શકાય નહી. તેના બદલે રીડયુસિંગ રસાયણો જેવા કે સોડિયમ બાયસલ્ફાઈટ, સોડિયમ બાયોસલ્ફેટ અથવા સલ્ફર ડાયોકસાઇડ ગેસ વાપરી રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરી વધારાનો કલોરિન દુર કરવામાં આવે છે. ડિ–કલોરિનેશન માટે સક્રિય (એકટીવેટેડ) કોલસાના થરનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે જે કલોરિનને શોષી લે છે. આ બધી પ્રક્રિયાઓ એવી રીતે કરવામાં આવે છે કે જેથી અંને જરૂરી રેસીડયુઅલ કલોરિન પ્રક્રિયા પછી પણ ઉપલબ્ધ રહે.

સામાન્ય રીતે વોટર ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટમાં આવો વધારાનો કલોરિન દુર કરવા રાસાયણિક પદ્ધતિઓને ઉપયોગમાં લેવામાં ઘણી કાળજી રાખવી પડતી હોવાથી તેનો ભાગ્યેજ ઉપયોગ થાય છે. મહદઅંશે ઉદ્યોગોમાં આવી પદ્ધતિઓ પ્રયોજવામાં આવે છે.

કલોરિનેશન કરેલા પાણીમાં ઉત્પન્ન થતા ટ્રાયહેલોમિથેઈન્સ

રો વોટરમાં રહેલ કાર્બનિક અશુદ્ધિઓ જેવી કે હયુમીક એસિડ, ફલ્વીક એસિડસ અથવા ગંદા પાણીમાં રહેલી અશુદ્ધિઓ કલોરિનેશન પ્રક્રિયા દરમિયાન હાઇપોકલોરસ એસિડ સાથે રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરીને ટ્રાયહેલોમિથેઈન સંયોજનો બનાવે છે. સર્વસામાન્ય મુખ્ય ચાર ટ્રાયહેલોનિથેઈન્સમાં કલોરોફોર્મ, બ્રોમોડાય કલોરોમિથેઈન અને બ્રોમોફોર્મ છે.

રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતા આવા સંયોજનો માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે પ્રતિકૂળ છે. તે ટુંકા ગાળે અસર કરતા નથી પરંત લાંબા ગાળે આરોગ્ય ને હાનિકર્તા છે. પાચન અવયવો અને મૂત્રાશય માર્ગના અવયવોમાં લાંબા ગાળે કેન્સર થવાની સંભાવના રહે છે.

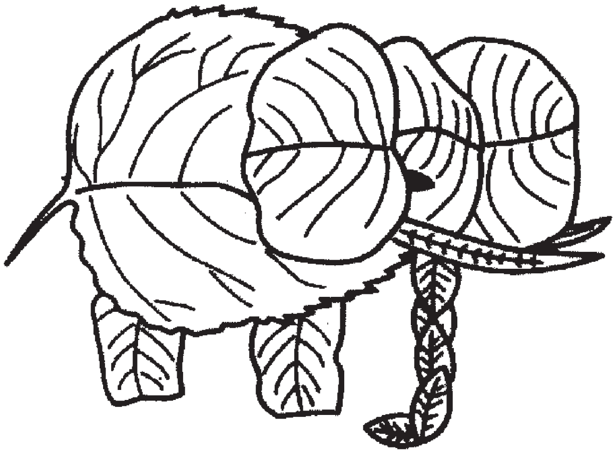
ફ્રિ–રેસીડયુઅલ કલોરિનની જયાં આરોગ્ય ઉપર આવી વિપરીત અસર જણાતી હોય ત્યાં નિર્જીવાણુંકર્તા તરીકે કલોરિનડાયોકસાઇડ, ઓઝોન અને કલોરામાઇન્સ વાપરી શકાય છે કે જેમાંથી ટ્રાયહેલોનિથેઈન્સ ઉદભવતા નથી. પરંતુ આ દરેકમાં અન્ય પ્રતિકૂળતાઓ જણાય છે. આથી કલોરિનેશન જ વ્યવહારુ વિકલ્પ જણાયો છે. રો વોટરમાંકાર્બનિક અશુદ્ધીઓ ન હોય તે ઈચ્છનીય છે અને જો હોય તો કલોરિનેશન કરતા પહેલાં રો વોટરમાંથી તે દુર કરવી જરૂરી છે.

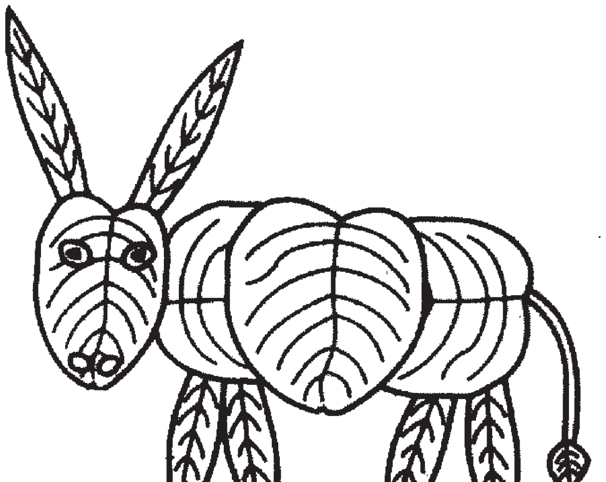
ટ્રાયહેલોનિથેઈન્સને રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી દુર કરી શકાય કે વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થા દ્વારા નકકી કરેલ મહત્તમ માત્રા (અપર લિમીટ)ની મર્યાદામાં લાવી શકાય છે. પરંતુ આવી પદ્ધતિઓ જાહેર પાણી પુરવઠા વિતરણ વ્યવસ્થામાં આજદિન સુધી વાપરવામાં આવી નથી. પાણીમાંથી હવા પસાર કરીને આવા સંયોજનો દુર કે ઓછા કરી શકાય પરંતુ તે માટેનો સંપર્ક સમય ખુબ જ લાંબો હોવાથી જાહેર પાણી પુરવઠા વિતરણ વ્યવસ્થામાં વ્યવહારૂ જણાતું નથી. આથી કલોરિનેશન ફકત એક જ સારો વિકલ્પ હોઈ જરૂરીયાત મુજબ ડોઝ આપી કલોરિનેશન કરવું વ્યવહારુ પદ્ધતિ છે. સુએઝ અને ઉદ્યોગોન ગંદા પાણીની ટ્રીટમેન્ટમાં પણ કલોરિનેશન કરી શકાય છે. (વાસ્મોના સૌજન્યથી)

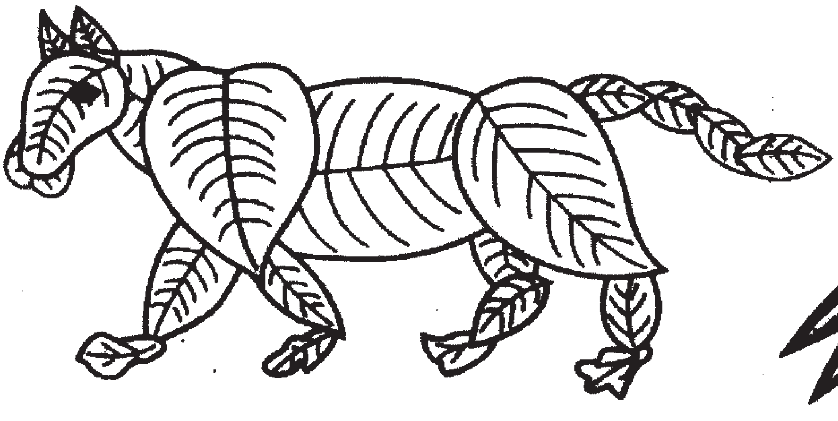
જાતે બનાવો...

શ્રીમતી આરતીબેન અજમેરા

પીપળો, વડ, આંબો, ગુલાબ વગેરેના પાંદડાનો ઉપયોગ કરી નીચે પ્રમાણે આકૃતિ બનાવો... પાંદડાઓ ગુંદર કે ફેવીકોલની મદદથી ચોંટાડો. આ પ્રમાણે બીજી પણ આકૃતિઓ બનાવી શકશો.







સંસ્થા સમાચાર

..✍ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

સુજ્ઞ વાચક મિત્રો,

ગત ૩ મહિનાની લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રે કરેલી પ્રવૃત્તિઓનો અહેવાલ નીચે પ્રમાણે છે. એપ્રિલ, મે, જુન આ ત્રણે મહીનામાં અસહ્ય તાપનો અનુભવ આપણે સૌએ કર્યો. પૃથ્વીનું તાપમાન વધે આ માટે જવાબદાર આપણે જ છીએ. કુદરતને આપણા વગર ચાલશે પણ આપણને એના વગર ચાલવાનુ નથી માટે જ સૌ સાથે મળીને પૃથ્વીને બચાવીએ.

Racing to Zero Waste :

સ્ક્રીનીંગ ઓફ ડોક્યુમેન્ટરી ફિલ્મ રેસીંગ ટુ ઝીરો waste આ ફિલ્મ બ્રીટીંગ સ્ટીવર્ટ, આસીસ્ટન્ટ કલ્ચરલ અફેર્સ ઓફિસર અને શ્રી બેહરૂઝ કે. વાય. આવરી પ્રોગ્રામ કોર્ઓડિનેટર પબ્લીક અફેર્સ યુ.એસ. કોન્સ્યુલેટ દ્વારા બતાવવામાં આવી હતી. જેમાં સાન ફ્રાન્સિસ્કો શહેરને ઝીરો વૉસ્ટ કચરા રહિત બનાવવા કેવા પ્રયત્નો કર્યા હતા આ ફિલ્મનું નિદર્શન લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા ખાતે તા. ૧-૪-૨૦૧૬ના રોજ કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં ૧૦૦ જેટલાં લોકોએ ભાગ લીધો હતો અને ફિલ્મ નિહાળી હતી.

ઉનાળુ વેકેશન કાર્યક્રમો :

આપને તો ખબર જ છે કે ઉનાળુ વેકેશન પડે એટલે બાળકો લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રમાં પ્રવૃત્તિ કરવા ઉત્સુક બને છે. ઉનાળુ રજા દરમ્યાન વિવિધ કાર્યક્રમો લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર દ્વારા આયોજાયા હતા. (૧) તા. ૧-૪-૨૦૧૬ થી તા. ૧૦-૪-૧૬ સુધી ૧૦ દિવસ માટે સીબીએસઇ બોર્ડનાં વિદ્યાર્થીઓ માટે વર્કશોપ આયોજાયો હતો. જેમાં વિજ્ઞાનનાં પ્રયોગો, ઓરેગામી, ડ્રોઇંગ અને પેઇન્ટીંગ અને વેબકીડસ વિગેરે પ્રવૃત્તિઓ બાળકો પાસે કરાવી હતી.

(૨) તા. ૨૧-૪-૨૦૧૬થી તા. ૩૦-૪-૨૦૧૬ સુધી ૧૦ દિવસ માટે નિઃશુલ્ક કાર્યશાળા મ્યુનિસિપલ કોર્પોરેશનના બાળકો માટે આયોજવામાં આવી હતી આ વર્કશોપ દરમ્યાન યોગા, વિજ્ઞાનનાં પ્રયોગો, આર્ટ અને ક્રાફ્ટ, મેજીક શો, જુદા જુદા પ્રકારના રોબોટસનું નિદર્શન હેન્ડસ ઓન એકટીવીટી ઇન મેથેમેટીકસ, વિજ્ઞાનનાં મોડેલ્સ મેકીંગ, એરોમોડેલીંગ કાર્યશાળા જેમાં કાગળ તેમજ લાકડામાંથી પ્લેન બનાવતા શીખવવામાં આવે છે. આ વિવિધ પ્રવૃત્તિઓમાં દરરોજ ૬૦થી ૭૦ વિદ્યાર્થીઓએ લાભ લીધો હતો.

(૩) તા. ૩-૫-૧૬ થી ૭-૫-૧૬ સુધી ટ્રાન્સપેક સીલોકસ કંપનીના સહયોગથી નાના એકલબારા ખાતે ઉનાળુ વેકેશન કાર્યશાળા આયોજાઇ હતી. જેમાં ગામનાં તેમજ આસપાસના ધો. ૫ થી ધો. ૧૦ સુધીના બાળકોએ ભાગ લીધો હતો. આ કાર્યશાળામાં ડેકોરેટીવ દીવડા બનાવવા, ડેકોરેટીવ અને ક્રીએટીવ વસ્તુ સમાચાર પત્રોના ઉપયોગથી બનાવવાનુ, વિજ્ઞાનના પ્રયોગો જેમા ધો. ૫થી ધો. ૮માં આવતા પ્રયોગનુ નિર્દશન કરાયુ હતુ. આ બાળકોએ વિવિધ જાતના રોબોટ મોડલ બતાવી રોબોટીકસ વિષયનું પણ જ્ઞાન આપવામાં આવ્યું હતુ આ સાથે અંધ શ્રધ્ધા પાછળ રહેલું વિજ્ઞાન બાળકોને રસપ્રદ પ્રયોગો કરી સમજાવવામાં આવ્યું હતું. આ કાર્યક્રમમાં ૫ દિવસ સુધી દરરોજ ૬૫ થી ૭૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો.

(૪) તા. ૨-૫-૨૦૧૬ થી ૨૮-૫-૨૦૧૬ સુધી ૨૮ દિવસ માટે લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે વિવિધલક્ષી વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિઓ આયોજાયી હતી. જેમાં આર્ટ અને ક્રાફ્ટ અંતર્ગત સ્કેચ ડ્રોઇંગ વિવિધ પ્રકારની આરતી થાળી, પોટ પેઇન્ટીંગ વેસ્ટમાંથી બેસ્ટ, પેપરમાંથી કાગળના ફુલો વિગેરેનો સમાવેશ કરાયો હતો. કેલીગ્રાફી વર્કશોપમાં બાળકોને આર્ટીસ્ટીક લેખન તેમજ અક્ષર સુધારવાની તાલીમ અપાઇ હતી. ચેસની રમત પણ બાળકોનાં ધ્યાન કેન્દ્રિ માટે ખૂબ ઉપયોગી છે. બાળકો ખૂબ રસપૂર્વક શીખી રહ્યા હતા. મોડેલ મેકીંગ વર્કશોપમાં ધો. ૨ થી ધો. ૮ સુધીના વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો. જેમાં નાના બાળકોએ બોલતી ખિસકોલી મરજીવો, ભીંત પર ચડતુ રમકડું, ચકરડી પ્લાસ્ટીકની બોટલમાંથી એરકુલર વિગેરે ૧૦ રમકડાં બનાવ્યા હતા જયારે ધો. ૫ થી ૮ના વિદ્યાર્થીઓએ પેરિસ્કોપ, કેલિડોસ્કોપ, હેન્ડ પંપ, મલ્ટીપલ રીફ્લેકશન, કેમેરા બોકસ વીન્ડમીલ, સ્ટીમ બોટ, બેલેન્સીંગ બોટ વિગેરે મોડલ બનાવ્યા હતા. આ કાર્યશાળા શ્રધ્ધાદીપ ફાઉન્ડેશનના કાર્યકર્તાઓ દ્વારા લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે આયોજાઇ હતી. કુલ ૨૦૦ પ્રવૃત્તિઓ બાળકો દ્વારા કરાઇ હતી.

અંધશ્રદ્ધા નિર્મૂલન કાર્યક્રમો :

આપ સર્વ જાણો છો કે અંધશ્રધ્ધા હજી સુધી લોકોનો પીછો નથી છોડતી આ માટે ગામડે ગામડે ફરીને અંધશ્રધ્ધા પાછળનું વિજ્ઞાન સમજાવીને લોકોને સાબિત કરે છે કે આ માન્યતાઓ ખોટી છે.

(૧) તા. ૨-૪-૧૬ના રોજ ઉત્તર બુનિયાદી વિદ્યાલય, ડાકોર ખાતે ૨૫૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૧૫ શિક્ષકોની હાજરીમાં આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો.

(૨) તા.૭-૪-૧૬ના રોજ તલસત પ્રાથમિક શાળા ખાતે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૫ શિક્ષકોએ ભાગ લીધો હતો.

(૩)તા. ૧૬ -૪-૧૬ના રોજ નારીકુંજ મહિલા મંડળ નિઝામપુરા ખાતે ૨૫ બહેનોને આ વિષયમાં સમજણ આપી હતી.

(૪) તા.૭-૫-૧૬ના રોજ ટ્રાન્સપેક સીલોકસ વડોદરા સંયુકત ઉપક્રમે નાના એકલબારા ખાતે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેનો ગામના ૭૫ વિદ્યાર્થીઓ અને ૧૦ બહેનોએ લીધો હતો.

(૫) તા. ૨૨-૫-૨૦૧૬ના પ્રજાપતિ ભવન, સમા ખાતે ૨૫૦ લોકોની સામે આયોજાયો હતો.

(૬) તા. ૨૨-૫-૧૬ના રોજ સરદાર નગર ખાતે સીનીયર સીટીઝન એસોસિએશન ખાતે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમા ૧૧૦ માણસોએ હાજરી આપી હીત.

સાયન્સ એકસપેરીમેન્ટસ :

તા. ૬-૪-૧૬ના રોજ મ્યુનિસિપલ શાળાનાં બાળકો માટે સંતોષનગર, ન્યુ વીઆઇપી રોડ ખાતે ૩૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોને હવા, પાણી, ચુંબક, લેન્સના પ્રયોગો સમજાવ્યા હતા.

લોકભોગ્ય પ્રવચન :

તા. ૯-૪-૨૦૧૬ના રોજ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર વડોદરા ખાતે શ્રી મયંક મહેતા (એન્ટરપ્રીનર શીપ ડેવલપમેન્ટ, ગાંધીનગર)નું પ્રવચન આયોજયું હતું જેમાં તેમણે "How to identifys business Opportunity? Business Opportunity in Agriculture and Food" વિષય ઉપર સુંદર વાર્તાલાપ આપ્યો હતો. આ કાર્યક્રમમાં એગ્રીકલ્ચર પોલીટિકનીક કોલેજના વિદ્યાર્થીઓ તેમજ અન્ય ઈચ્છા ધરાવનાર સાથે ૧૦૦ જણાએ ભાગ લીધો હતો.

વિશ્વ પૃથ્વી દિનની ઉજવણી :

તા. ૨૨-૪-૨૦૧૬ના રોજ વિશ્વ પૃથ્વી દિનની ઉજવણીના ભાગરૂપે વિદ્યાર્થીઓમાં પર્યાવરણની રક્ષાની પ્રેરણા આપવા ''પૃથ્વી બચાવો'' વિષય ઉપર ચિત્ર સ્પર્ધાનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં શાળાના ૬૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો.

બંધનું સંક્રમણ નિહાળવાનો કાર્યક્રમ :

તા. ૯-૫-૨૦૧૬ના રોજ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર વડોદરા ખાતે 'TOM' Tranist of Mercury" જોવાનો કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો 'બુધનું સંક્રમણ' એટલે કે બુધગ્રહ સુર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચે આવે ત્યારે બુધનું કદ ખૂબ નાનું હોવાથી સુર્યને ઢાંકી શકે નહીં પણ સુર્યના બિંબ ઉપર એક ટપકા જેવો પસાર થતો દેખાય જેને બુધનું અધિક્રમણ કહેવાય છે. આ નિહાળવા ૨૫૦ જેટલા ખગોળ રસિકો ઉમટયા હતા આ ઘટના સાંજે ૪.૩૦ થી ૬.૩૦ દરમિયાન જોવા મળી હતી. આ ઘટના હવે ફરીથી લાંબા સમયે જોવા મળશે.

ઈન્ટલેકચ્યુઅલ પ્રોપર્ટી રાઈટસ વિષે વર્કશોપ :

આ કાર્યક્રમ તા.૨૪-૫-૨૦૧૬ના દિવસે લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર વડોદરા ખાતે આયોજાયો હતો આ વર્કશોપ ગુજરાત સરકારના આંતર પ્રિન્યોરશીપ ડેવલેપમેન્ટ ઈન્સ્ટીટ્યુટના સંયુકત ઉપક્રમે આયોજાયો હતો. આ વર્કશોપમાં ભાગ લેનારા રીસર્ચ ઈન્સ્ટીટ્યુટસ, યુનિવર્સિટી અને અન્ય ક્ષેત્રમાંથી ટેકનીકલ વિદ્યાર્થીઓ હતા વર્કશોપમાં શ્રી ભાવીન પટેલ દ્વારા પેટન્ટસનું રજીસ્ટ્રેશન એનફોર્સમેન્ટ અને ઈન્ટર રેગ્યુલેશન ઉપર માહિતી અપાઇ હતી. આ ઉપરાંત ડૉ. પદ્યુમન બુચ તેમજ ડૉ. નમ્રતા સોલંકી દ્વારા પણ વિશેષ માહિતી અપાઇ હતી.

વિશ્વ પર્યાવરણ દિનની ઉજવણી :

તા. ૫-૬-૨૦૧૬ને દિવસે કમાટીબાગ, સયાજીગંજ ખાતે ગ્રીનેથોનના સંયુકત ઉપક્રમે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમા પદ્મશ્રી ડૉ. એમ. એચ. મહેતા, ડૉ. જીતેન્દ્ર ગવળી પ્રો. એન. એમ. ભટ્ટ (સેક્રેટરી, લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર)ને એનવાર્યમેન્ટ એમ્બેસેડરનો પુરસ્કાર એનાયત કરાયો હતો પર્યાવરણલક્ષી કવીઝનું પણ આયોજન કરાયુ હતું.

આ દિનની ઉજણવીના ભાગરુપે તા. ૧૮-૬-૧૬ના રોજ સેન્ટ્રલ પોયુશન કન્ટ્રોલ બોર્ડ (CPCB) દ્વારા ચિત્ર સ્પર્ધાનું આયોજન લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં શાળાના ૧૩૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો. કેન્દ્રીય પ્રદુષણ નિયંતત્રણ બોર્ડ (CPCB) દ્વારા ઇનામ વિતરણ પણ કરાયુ હતું.

આંતરરાષ્ટ્રિય યોગ દિનની ઉજવણી :

તા. ૨૧-૬-૨૦૧૬ના રોજ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે 'પતાંજલી'માંથી આવેલ યોગ નિષ્ણાંતો દ્વારા યોગ વિષે જ્ઞાન અપાયુ હતુ અને વિવિધ આસનો શિખવાડાયા હતા. જેમાં શાળાના ૭૨ વિદ્યાર્થીઓ અને ૨ શિક્ષકોએ ભાગ લીધો હતો.

ઉર્જા બચત વિષયક જનજાગૃતિ કાર્યક્રમો :

(૧) ઘરમાં ઉર્જા બચત એક કાર્યશાળા : પેટ્રોલિયમ કન્સર્વેશન એસો.ના સૌજન્યથી લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્ર દ્વારા ઉર્જા તજજ્ઞ ડૉ. બી.જી. દેસાઇના માર્ગદર્શન હેઠળ ઘરમાં ઇલેકટ્રીસીટી, ગેસ તેમજ પેટ્રોલની બચત વિષયક વાર્તાલાપ તા. ૧૦-૬-૧૬ના રોજ સ્ત્રી નિકેતન સંસ્થા સાથે કમુબાળા હોલ, વાડી ખાતે આયોજાયો હતો. જેમાં ૩૮ સભ્ય બહેનોએ ભાગ લીધો હતો. (૨) સેમિનાર ઓન સેવિંગ ઇલેકટ્રીસિટી ઈન ઇન્ડસ્ટ્રીઝ તા. ૨૮-૬-૨૦૧૬ના રોજ લોક વિજ્ઞાનકેન્દ્ર, વડોદરા દ્વારા આ સેમિનાર યોજાયો હતો. જેમા ડૉ. બી.જી. દેસાઇ અને શ્રી જે.એસ. રાણા દ્વારા વાર્તાલાપ અપાયો હતો જેમાં વડોદરા, સુરત, અમદાવાદ, ભરૂચ, અંકલેશ્વરની ઇન્ડસ્ટ્રીઝમાંથી ૩૩ એન્જિન્યર્સ મેનેજર્સ આવ્યા હતા.

GUJCOST Science Club Activity - Teacher's Training Progamme : આ કાર્યક્રમ તા. ૨૩-૬-૨૦૧૬ના રોજ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા ખાતે આયોજાયો હતો જેમાં ગુજકોસ્ટ સાયન્સ કલબની ૧૨૫ શાળાઓ જોડાયેલ છે. આ કાર્યક્રમમાં શાળાઓએ વર્ષ દરમિયાન કરાવાતી પ્રવૃત્તિઓની સમજણ આપવામાં આવી હતી. તેમજ રાષ્ટ્રીય બાળ વિજ્ઞાન કોંગ્રેસમાં ભાગ લેવા માટેની માહિતી અપાઇ હતી. અને 'મેથ્સ કીટ'નું ડીસ્ટ્રીબ્યુશન કરવામાં આવ્યું હતું.

રાષ્ટ્રીય બાળ વિજ્ઞાન કોંગ્રેસ ૨૦૧૬-૧૭ :

આ કાર્યક્રમ વિષયક શિક્ષકોને માહિતી આપવા માટે બે દિવસ માટે ઓરિએન્ટેશન કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં શિક્ષકોને બાળ વૈજ્ઞાનિકો તૈયાર કરવાની સમજણ ડો. ગવળી દ્વારા આપવામાં આવી હતી. તેમજ રીપોર્ટ બનાવવાની રીત પણ સમજાવી હતી. અને વડોદરામાંથી વધુ વિદ્યાર્થીઓ ભાગ લે તેવી ઇચ્છા વ્યકત કરી હતી. ૨૪ શાળાના શિક્ષકોએ આ કાર્યશાળામાં ભાગ લીધો હતો.

વિશેષ પ્રવૃત્તિઓ :

(૧) તા. ૧૬-૪-૧૬ના રોજ ગુજકોસ્ટ ગાંધીનગર ખાતે યોજાયેલ રાષ્ટ્રીય બાળવિજ્ઞાન કોંગ્રેસ ૨૦૧૬-૧૭ માટે સંસ્થાના ડાયરેકટર ડૉ. ગવળી ગયા હતા.

(૨) TOM બુધનું અધિક્રમણ કાર્યશાળા- આ કાર્યક્રમ અંતર્ગત લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, રાજકોટ ખાતે સંસ્થાના દિનેશ ગાંધી તેમજ તજજ્ઞ અરૂણ શાઇવાલે હાજરી આપી હતી.

પહેલા જ તેઓ દુનિયા છોડીને જતા રહ્યા...!!

આ કાર્યક્રમ પછી ઉત્સાહિત પ્રેક્ષકો સાથે ડૉ. કલામે ફોટોગ્રાફ્સ પડાવ્યા પછી અમે ચા પીવા મારી ઓફીસમાં ગયા. જેવા ઓફીસમાં પ્રવેશ્યા કે તરત જ તેમની નજર દીવાલ ઉપરના ડૉ. વિક્રમ સારાભાઇના ફોટોગ્રાફ ઉપર નજર ગઇ અને તરત તેમણે હસીને કહ્યું ''તમે તો મારા ગુરૂનો ફોટોગ્રાફ તમારી ઓફીસમાં રાખ્યો છે'' તરત મેં કહ્યું... ''મારા પણ ગુરૂ આજ છે, તેઓ મારા સાથી મિત્રો તરફ જોઇને ગણગણ્યા ''અમે... ગુરૂભાઇઓ...'' ઓફીસમાંથી નીકળતી વખતે તેમણે મારા ખભા ઉપર હાથ મુકીને કહ્યું 'મિત્ર ઇકો કૃષિનું કામ સૌથી' જરૂરી છે. અને તેને ધપાવવાનો તમારો ધ્યેય મીશન રાખજો... આ સરળ શબ્દોનું માર્ગદર્શન કાયમ મારા મનમાં સ્પર્શી રહેશે ડૉ. કલામની આ મુલાકાત ઓફીસના બધા જ સભ્યો માટે એક યાદગાર સંભારણનું બની રહેશે.

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન એક મોડલ રીવર રીવાઈવલ સિસ્ટમ :

વિશ્વામિત્રી નદી વડોદરા શહેરમાંથી પસાર થતી પ્રાચીન નદી છે. ભૂતકાળમાં આ નદી શુદ્ધ પાણીથી વહેતી હતી તેની આસપાસ ગાઢ જૈવ આવરણ **(Bioshield)** હતું. બધી નદીઓમાં થાય છે તેમ સમય જતા વિશ્વામિત્રી નદીનું પાણી પણ કલુષિત અને બંધિયાર થઇ ગયું છે. લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, વડોદરા અને નેશનલ બાયોશીલ્ડ સોસાટીના ઉપક્રમે ભિન્ન-ભિન્ન ક્ષેત્રના નિષ્ણાતો, સંસ્કારી જનસમુદાય, ખેડૂતો તથા અન્ય હિતેચ્છુઓ વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન રીવલ રીવાઇવલ સિસ્ટમના કાર્યમાં જોડાયેલા છે. શાળાના વિદ્યાર્થીઓ પણ મોટી સંખ્યામાં આ ચળવળમાં જોડાયા હતા. અમે વિશ્વામિત્રી નદીના ઉદગમ સ્થાન પાવાગઢની ટેકરીથી નીકળી હાલોલ, વડોદરા, ભરૂચ વગેરે શહેરમાંથી પસાર થઇ ખંભાતના અખાત સુધીની સમગ્ર નદી માટે સાફલ્યવાદી દૂરદ્રષ્ટિથી કરવાની યોજના બનાવી છે. આ યોજનામાં મહત્વની બાબત વિશ્વામિત્રી નદીના બંને કાંઠે વૃક્ષોનું બાયોશીલ્ડ બનાવાની હતી. અગાઉ અમે સાયન્સ આશ્રમની આગેવાની હેઠળ અનેક ગત્રક્ષના સહયોગથી તેમજ એમ. એસ. સ્વામીનાથન રીસર્ચ ફાઉન્ડેશન **(MSSRF)** અને ઇન્દિરા ગાંધી સેન્ટર ફોર એટોમિક રીસર્ચના **(IGCAR)** સંયુક્ત ઉપક્રમે કલ્પકમ, તમિલનાડુ ખાતે બાયોશીલ્ડ પ્રોજેક્ટ અમલમાં મુકયો હતો.

આ બાયોશીલ્ડના પ્રોજેક્ટ માટે ડૉ. કલામ સાથે મેં ઘણી વખત ચર્ચા કરી હતી તેથી મેં જયારે મારી દિલ્હીની એક મુલાકાત દરમ્યાન 'વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન' વિષયના આ પાસાની ચર્ચા કરી ત્યારે તેમણે ઊંડો રસ લઇ ઉપયોગી સૂચનો પણ આપ્યા અને સાથે કાર્ય યોજના પણ સમજાવી. આ સૂચનો અને યોજના 'વહો વિશ્વામિત્રી'નો પ્રોજેક્ટ રીપોર્ટ બનાવવામાં ખૂબ મદદરૂપ થયા.

૨૦૧૨માં ડૉ. કલામે રામક્રિષ્ણ મિશનનું આતિથ્ય સ્વીકારી જયારે વડોદરા આવ્યા ત્યારે એક અમારા કાર્યક્રમમાં આવી મોટી સંખ્યામાં આવેલા વિદ્યાર્થીઓ અને સ્વયંસેવકોને સંબોધન કર્યુ અને વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન પ્રોજેક્ટનું વિમોચન કર્યું.

તેઓએ વડોદરાના સેંકડો બાળકો સાથે વાતચીત કરી અને આ એક ખૂબ રોમાંચક ઘટના હતી. કારણ કે મુલાકાતના બે દિવસ પહેલાં જ'નદીનું પુનઃજીવન-વિશ્વામિત્રી નદી'ઉપર એમણે ચર્ચાનું લખાણ મોકલ્યું હતું. અંતમાં તેમણે બધા પાસે પર્યાવરણ શપથ લેવડાવી જે નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) હું દસ વૃક્ષ વાવીશ અને તેનું જતન કરીશ હું ખાત્રી આપું છું કે મારા માતા-પિતા, ભાઇ બહેન તેમજ પડોશીઓ પાસે પણ દસ ઝાડ વવડાવીશ. હું મારા વિસ્તારમાં ''વૃક્ષ વાવો'' યોજનાનો રાજદૂત બનીશ.

૨) હું મારૂ ઘર અન એની આસપાસનો વિસ્તાર સ્વચ્છ રાખીશ. હું બની શકે તેટલી જૈવ વિઘટન થાય તેવી વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરીશ.

૩) હું પર્યાવરણનો મિત્ર બની ઘર, શાળામાં પાણીની બચત તેમજ પુનઃ ચક્રીય થાય તેવા બધા જ પદાર્થોનું પુનઃ ચક્રીકરણ કરવા બધાને પ્રોત્સાહિત કરીશ.

૪) જયારે હું વ્યવસાયિક કારકિર્દી લઇશ ત્યારે સંસ્થાકીય પ્રક્રિયાઓમાં પર્યાવરણ તેમજ જૈવવિવિધતાનું રક્ષણ થાય તેવા નિર્ણયો લઇશ.

૫) હું મહત્તમ અંશે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવા બધાને પ્રોત્સાહિત કરીશ

૬) મને ખ્યાલ છે કે દરેક વૃક્ષ વાવવા પાછળ મારો હવામાન શુદ્ધ કરવામાં ફાળો રહ્યો છે

૭) પર્યાવરણની જરૂરિયાત વિષયક જનજાગૃતિનો સંદેશો મારા ઘરમાં, આજુબાજુના વિસ્તારમાં તેમજ મારા વિદ્યાર્થી મિત્રોમાં ફેલાવો કરીશ.

ડૉ. કલામે અંતમાં કહ્યું ''વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન'' જે સ્વૈચ્છિક રીતે મોટા જનસમુદાયની ચળવળ છે. જેમાં વિશ્વામિત્રી નદીના પાવાગઢથી ખંભાતના અખાત સુધીના આવતા ગામડાઓ, શહેરો તેમજ વડોદરા શહેરના વિસ્તારમાં પુનઃજીવિત કરવાનું મોટું અભિયાન છે. જેને માટે મારી અનેક શુભેચ્છાઓ તમારી સાથે છે. આ એક ખરેખર મોટી ચળવળ છે અને તેને માટે ખાસ વિચારધારા જોઇએ મને ખાત્રી છે કે તમારું આ વિશ્વામિત્રી અભિયાન બાયોશીલ્ડવાળું અને પર્યાવરણમિત્ર ટકાઉ યોજના બની રહેશે.

ડૉ. કલામે પ્રસ્થાન કરતી વખતે જણાવ્યું કે 'વિશ્વામિત્રી નદીની યોજના શકય છે' અને તેમણે ઘોષિત કર્યુ કે વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન સમગ્ર દેશ માટે મોડલ પ્રોજેક્ટ બની રહેશે અને આ સાંભળી અમારી ટીમનો ઉત્સાહ અનેકઘણો વધી ગયો અને એ પછી અમે સીડ બોલ ટેકનોલોજી વિકસાવી આ ટેકનોલોજીમાં બીજ ઉપર ખનીજ તત્વો તેમજ બાયો ફર્ટીલાઈઝરનું આવરણ કરવામાં આવે છે અને ત્યાર પછી આ આવરણ કરેલા બીજને ટેકરીઓ ઉપર કે નાળામાં દૂરથી વાવેતર માટે ફેંકવામાં આવે છે.

આ વાવેતર કરવા માટે તેમજ બાયોશિલ્ડ વિકસાવવા માટે ઝડપી રીત છે ફરીથી ડૉ. કલામ ઓગસ્ટ ૨૦૧૫માં રામક્રિષ્ણ મિશન દ્વારા આયોજિત 'આંતરરાષ્ટ્રીય સર્વ ધર્મ કોંગ્રેસ'માં સંબોધન માટે વડોદરાની મુલાકાતે આવવાના હતા તે સમયે અમે વિશ્વામિત્રી નદીને બે સીડ બોલ શિબિરોનું આયોજન હતું. આ કાર્યક્રમના થોડાક દિવસ પહેલા જ જુલાઇ મહીનામાં ડૉ. કલામના આઘાતજનક સમાચાર આવ્યા. અમારી સમગ્ર ટીમ સ્વયં સેવકો અને વિદ્યાર્થીઓ આ સમાચારથી નિરાશ થઇ ગયા અને બધાની આંખો અશ્રુભીની થઇ ગઇ.

અવુલ પાકીર જૈનુલાબ્દીન અબ્દુલ કલામ સામાન્ય પરિવારમાં જન્મેલા એક મહાન અને પ્રેરણાદાયી નેતા હતા તેમનું સમગ્ર જીવન સિધ્ધીઓનો પ્રવાસ સાથે માનવ સમુદાયના સર્વાંગી વિકાસની પ્રેરણા આપનારૂ લાખો લોકોના હૃદયને સ્પર્શી ગયું. તેઓ વૈજ્ઞાનિક આઇન્સ્ટાઇનની માફક સર્વેશ્વરવાદી હતા. એટલે કે બધા જ ઇશ્વરને વંદનારા અને ઇશ્વરની સર્વવ્યાપકતામાં માનનારા હતા અને બધાને જ માટે સારા કાર્યોમાં સમર્પિત રહ્યા. ડૉ. કલામની દીર્ઘદષ્ટિ અને જીવન ભવિષ્યની પેઢી માટે મોટી મુડી બની રહેશે. અમે એમના ઓછા પ્રચલિત પુસ્તક ''ધ ટ્રી ઓફ લાઇફ''માંથી લીધેલ સુવિચાર નીચે પ્રમાણે છે.

'ભારતમાં એક યુવાન નાગરિક તરીકે ટેકનોલોજી, જ્ઞાન અને દેશપ્રેમથી સુસજજ થઇ જાવ. મેં અનભુવ્યું છે કે નાનો ધ્યેય એક ગુનો છે. હું ભારતને આર્થિક તાકાત અને મજબૂત મૂલ્ય પ્રણાલીવાળા વિકસિત ભારત દેશ બનાવવાના મહાન દષ્ટિકોણ માટે અથાક મહેનત કરીશ.'

લેખક પરિચય : ડૉ. એમ.એચ. મહેતા, (લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રના ચેરમેન)

- હાલમાં સાયન્સ આશ્રમના પ્રમુખ તેમજ ગુજરાત લાઇફ સાયન્સ વડોદરાના ચેરમેન છે અને તેઓ નેશનલ કમિટી ઓન એગ્રી. ટેકનોલોજી **(NRDC)**ના ચેરમેન રહી ચુકયા છે.
- ગુજરાત કૃષિ યુનિવર્સિટીના જયારે વાઇસ ચાન્સેલર હતા ત્યારે યુનિવર્સિટીમાં ઘણા મોટા સુધારા કર્યા હતા.
- તેઓ ભાભા એટોમીક રીસર્ચ સેન્ટરમાં હતા અને ત્યારપછી **GSFC** લીમીટિડના ડાયરેકટર પદે રહી ચુકયા છે. તેઓ **GSFC** સાયન્સ ફાઉન્ડેશન અને **GGRC** (ગુજરાત ગ્રીન રીવોલ્યુશન કંપની લીમીટિડ)ના સ્થાપક છે.
- તેઓ ૧૬ પેટન્ટસ ધરાવે છે તેમણે ૧૫૦થી વધુ પેપર્સ પ્રકાશિત કર્યા છે અને ૩ પુસ્તકો લખ્યા છે.
- ૧૯૮૬માં I.I.Ch.E તરફથી ''આઉટ સ્ટેન્ડીંગ કેમિકલ એન્જીનીયર ઓફ ધ ઇયર''નો એવોર્ડ એનાયત થયો હતો. ૨૦૧૧માં ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ દ્વારા સન્માન કરાયું હતું.
- ૨૦૦૧માં રાષ્ટ્રપતિ દ્વારા પદ્મશ્રીથી ડૉ. મહેતાને સન્માનિત કરવામાં આવ્યા છે.
- ૨૦૧૨માં 'એગ્રીકલ્ચર ટુડે' દ્વારા લાઇફ ટાઇમ એચીવમેન્ટ એવોર્ડ આપવામાં આવ્યો હતો.
- ૨૦૧૩માં બેઇજીંગ યુનિવર્સિટી, ચાઇના અને કોર્નેલ યુનિવર્સિટી, યુ.એસ. એ. દ્વારા 'ઇકો કૃષિ' ક્ષેત્રે મહત્વના યોગદાન માટે સન્માનિત કરવામાં આવ્યા છે.
- રમત ગમતમાં વિશિષ્ટ રૂચી ધરાવે છે તેમજ તેમને કાવ્ય લેખન પણ ગમે છે સાથે કાષ્ટ તરંગ નામનું વાદ્ય પણ વગાડી જાણે છે.

Email : chairman@glsbiotech.com

Regd. No.:GUJ BIL 00745/08/1/2008 - TC

SEMINAR & TRAINING WORKSHOP

Seminar on Intellectual Property Rights (IPR) & Patents

Domestic Workshop - "Saving Energy at Home"

GUJCOST Science Club Teacher's Training Workshop

Seminar on Saving Electricity in Industries

વિજ્ઞાનેનૈવ વિજાનાતિ
COMMUNITY SCIENCE CENTRE

રવાના :

કોમ્યુનિટી સાયન્સ સેન્ટર, વડોદરા.
"લોક વિજ્ઞાન ભવન" આરતી સોસાયટી,
આત્મ-જ્યોતિ આશ્રમ રોડ, સુભાનપુરા, વડોદરા-૩૯૦ ૦૨૩.
ફોન : ૨૩૮ ૯૭૪૯ E-Mail : cscvadodara@yahoo.co.in

પ્રતિ શ્રી,

Book - Post

Publisher : Prof. N. M. Bhatt ▪ Editor : Shri R. D. Shah ▪ Owner : Community Science Centre, Vadodara ▪ Printed at : Vadodara
Name & Add. of Printer : Shri Navnit H. Shah, Vardhaman Printery Rajguru's Pole, Gendigate Road, Vadodara-390017. Ph. : 0265-2564334