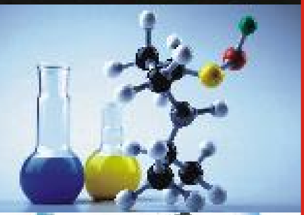
વિજ્ઞાનવાણી

A PUBLICATION OF COMMUNITY SCIENCE CENTRE, VADODARA

અંક : ૧ ◆ સળંગ અંક : ૬૧ ◆ જાન્યુઆરી–માર્ચ ૨૦૧૭ ◆ વર્ષ : ૧૬



V. W. Chemburkar Memorial Lecture Series
ડૉ. નિતિન ઘાટપાંડે દ્વારા Manglayan India Successful Mars Mission

Two Days Seminar on Saving Electricity in Industry
ડૉ. બી. જી. દેસાઇ, શ્રી મેહુલ શાહ, શ્રીમતી હેતલબેન ત્રિવેદી, શ્રી જે. એસ. રાણા

विज्ञानेनैव विजानाति
COMMUNITY SCIENCE CENTRE

COMMUNITY SCIENCE CENTRE, VADODARA
"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

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

Publication Support : Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), New Delhi.

ડૉ. વી. એમ. શાહ ચેરીટેબલ ટ્રસ્ટના સૌજન્યથી
Workshop on “Maths Easy to Teach”

Conmate Cosmopolitan Tree Garden Award
કાર્યક્રમ અંતર્ગત Shoppe ખાતે નિબંધ સ્પર્ધા સ્લોગન
રાઈટીંગ સ્પર્ધા તેમજ ચિત્રકામ સ્પર્ધાનું આયોજન

વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન કાર્યક્રમ અંતર્ગત સંત બલબીરસિંઘ સીચેવાલની લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાત

રાષ્ટ્રિય વિજ્ઞાન દિનની ઉજવણી
ડૉ. યામિનીબેન પંડ્યાના હસ્તે ઈનામ વિતરણ

પ્રજાસત્તાક દિને રાષ્ટ્રધ્વજ ફરકાવતા
શ્રી વિરેન્દ્ર રામી મ્યુનિસિપલ કાઉન્સીલર વડોદરા

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. અમારી પ્રવૃત્તિઓ : કવરપેજ	૨/૩
૨. તંત્રી લેખ	૧
૩. CV Vishveshwara (1938–2017)	૨
૪. જાણવા જેવું ◆ નીલકમલ શાહ	૪
૫. અંતરિક્ષની તારિકા કલ્પના ચાવલા ◆ જીતેન્દ્ર ખર્ડે	૫
૬. વર્ણપટ વિજ્ઞાન અને તેના બહુવિધ ઉપયોગો	૯
૭. સૌથી ખતરનાક ૧૨ બેક્ટેરિયા ◆ ચૈતન્ય જે. કરથીયા	૧૪
૮. નાસાના કેપ્લર ટેલિસ્કોપની કમાલ	૧૫
૯. જોડકાં ગોઠવો ◆ સૌજન્ય : ઊર્જા પત્ર	૧૬
૧૦. કોષ	૧૭
૧૧. સંસ્થા સમાચાર ◆ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક	૧૮

અંક પ્રકાશિત કર્યાની તારીખ
એપ્રિલ – ૨૦૧૭

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,

ધમધોખતા તાપની શરૂઆત થઇ ગઇ છે. ઋતુચક્ર પ્રમાણે ચાર મહિના ગરમી રહે છે પણ વધતા જતા પ્રદૂષણને કારણે ગરમીનું પ્રમાણ ખૂબ જ વધી ગયું છે માટે સહુ સાથે મળી પ્રદૂષણ ઓછું કરી ધરતીના તાપમાનને બચાવીએ.

બ્રહ્માંડને જાણવું ખૂબ અટપટુ છે. અમેરિકાની જગવિખ્યાત અવકાશ સંશોધન સંસ્થા–નાસાએ અંતરિક્ષમાં એક નવા સૌર મંડળના અસ્તિત્વની શોધ કરી હોવાનો સંદેશો પ્રસારણ કર્યો છે. નાસાનાં વૈજ્ઞાનિકોને સૌર મંડળ બહારના અને જીવનનું અસ્તિત્વ ધરાવતા ઝોનનાં એક તારાની આસપાસ ધરતી આકારનાં સાત ગ્રહો જોવા મળ્યાં છે. આવા અંતરિક્ષમાં તારિકાની જેમ ચમકતી ભારતની કલ્પના ચાવલા અંતરિક્ષની તારિકા સમગ્ર વિશ્વમાં પ્રસિધ્ધી પામી છે. આનું કારણ પણ આત્મવિશ્વાસ અને દ્રઢ સંકલ્પ છે. નાસાએ પણ અંતરિક્ષની એક વિશાળ ઉલ્કાને કલ્પના નામ આપી તેને અમર બનાવી દીધી.

વર્ણપટ વિજ્ઞાન – સ્પેક્ટ્રોસ્કોપી ભૌતિક શાસ્ત્રની મહત્વની શાખા છે. રોજબરોજના જીવનમાં અને અન્યત્ર તેનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે. આ લેખમાં આ શાખાની પેટા શાખાઓ અને તેના ઉપયોગો વિશે માહિતી આપવામાં આવે છે.

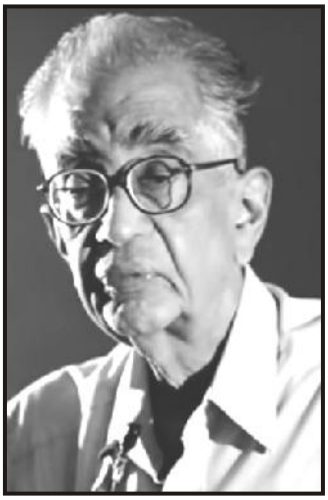
માનવ શરીર અબજો કોષોનું બનેલું છે. આવા એક કોષની રચના આ અંકમાં બતાવી છે. વિદ્યાર્થી મિત્રો જરૂરથી વાંચજો. વર્લ્ડ હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશનનાં અહેવાલ પ્રમાણે ૧૨ એવા બેકટેરિયા છે જે કોઇ એન્ટિબાયોટિકથી કાબુમાં આવી શકતા નથી.

વિદ્યાર્થીઓનાં મન ગમતા જોડકા જોડોનો પણ સમાવેશ કર્યો છે. આપ પણ સારા લેખો મોકલી સહભાગી થશો એ જ શુભેચ્છા...

✍ **હર્ષાંગી યાજ્ઞિક**

PROFILE IN SCIENCE

C. V. Vishveshwara (1938–2017)



C. V. Vishveshwara (Vishu) is associated to most of us with quasi-normal modes or the ring down of a black hole. The prediction that his simple calculations made was dramatically verified after 46 years with the discovery of gravitational waves by LIGO, which was almost a year before he breathed his last on 16 January 2017 in Bengaluru. It was, therefore, most fortuitous that he could experience the exhilaration and satisfaction of his contribution when the whole world was cheering and applauding. Vishu will be remembered for a long time not only for his seminal contributions to understanding black holes, but also fondly for the word pictures and the Sydney Harris-like cartoons he created to share with his professional colleagues and the lay public the esoteric consequences of Einstein's general theory of relativity. His talks inspired generations of students to a career in science, and through the activities at the Jawaharlal Nehru Planetarium, Bengaluru and the Bangalore Association for Science Education (BASE) the inspiration lives on.

Vishveshwara was born on 6 March 1938 in Bengaluru. He had his schooling there and then went to Mysore University for further studies. He obtained the B Sc (Hons) degree in 1958 and M Sc degree in 1959 from Central College of the then Mysore University. He then went to USA for higher studies. After getting his A.M. from Columbia University, New York, in 1964 Vishu moved to the University of Maryland from where he got his Ph D in 1968. His thesis advisor was C. W. Misner, the 'M' of the directory of the universe, MTW. His thesis subject was 'Stability of Schwarzschild metric'. After stints as a postdoctoral fellow and a visiting faculty member at the Institute of Space Studies (1968–69), New York University (1969– 72), Boston University (1972–74), and University of Pittsburgh (1974–76), Vishu returned to Bengaluru in 1976 and joined the Raman Research Institute (RRI). In December 1992, he moved from RRI to the Indian Institute of Astrophysics (IIA), Bengaluru as a senior professor, from where he retired in 2005.

One of the most important and bizarre predictions of general relativity is the existence of black holes – objects from which ot hing can come out, including light. It marks a one-way surface which can only be crossed one way but not the other – things can fall in but nothing can come out. A brief historical aside is not out of place to give a flavour of the times when Vishu's important papers were written.

Vishu was the first to prove the stability of non - rotating black holes under linear perturbations. Regarding this Brandon Carter remarked : 'Vishu was one of the first to appreciate the importance of this problem and who played an important role in persuading others to take the problem seriously as something of potential astrophysical relevance by providing the first convincing proof that at least in one case namely the Schwarzschild solution, such an equilibrium state can be stable.' Laborating further, Bernard Whiting wrote: 'Vishveshwara's original discussion of stability showed that there was no superficial case establishing the instability basically by dealing with single modes and by demonstrating the positivity of effective potentials. Establishing point-wise bounded ness requires use of more refined tools leading to a method that differs markedly in substance but not at all in essence from the relatively simple positive potential approach. Vishu made a number of significant breakthroughs...'

Vishu was the pioneer who explored how black holes respond when externally perturbed4 and proved that regardless of the perturbation, Schwarzschild black holes get rid of any deformation imparted to them by radiating gravitational waves with a frequency and decay time that depended only on their mass. These characteristic waves are technically termed quasi-normal modes, which is why after the

announcement of the gravitational wave detection by LIGO, Vishu laid claim to the nom de plume 'quasi modo of black holes'. Quasi - normal modes are like the dying tones of a bell struck with a hammer and are referred to as the ring down radiation. Vishu's work is fundamental to our understanding of black holes and began a new chapter in how to study them.

Many of us met Vishu during the Einstein centenary symposium at Physical Research Laboratory, Ahmedabad in 1979. Though we have other wonderful memories of the symposium, the most memorable one was Vishu's lecture entitled 'Black holes for bedtime'. It was a magical experience; an exotic cocktail of science, art, humour and caricature. Equations were not necessarily abstract and unspeakable, and could well be translated in the best literary tradition if you were Vishu.

At RRI and later at IIA, Vishu explored problems in classical general relativity with possible astrophysical implications.

Together with J. V. Narlikar, Vishu played a key role in bringing long due recognition to the doyens of general relativity P. C. Vaidya and A. K. Raychauduri. A volume entitled Random Walk in Relativity and Cosmology coedited by them was released in 1986 at RRI and the royalties from its royalties supplemented by royalties of the International Conference on Gravitation and Cosmology (ICGC) proceedings used to setup the Vaidya –Raychaudhuri Endowment Lecture of the Indian Association for General Relativity and Gravitation(IAGRG). Vishu was closely involved in the group that initiated, planned and organized UGC Schools on general relativity and cosmology in the 1980.

Vishu's public lectures inspired a number of students all over the country. His lectures at the Bangalore Science Forum, started by his guru H. Narasimhaiah, always drew huge numbers. Vishu was a best-seller.

The Jawaharlal Nehru Planetarium(JNP), Bengaluru is a testament to Vishu's vision which showcases his multi-faceted personality in science communication and education. Starting as its founder Director in 1988, Vishu brought together a dedicated and talented team and inspired them to build a world class planetarium scripting unique shows integrating the best in science and astronomy with the best in world and Indian history, art, literature and music. By example, he set up high standards for all the JNP personnel and mentored them till the very end. But JNP was not to be just a theatre. It had to play a role in science education in the city. Thus, in 1992 the BASE was set up by Vishu to systematically expose, attract and mentor students from schools and colleges for a career in science. It may surprise many that in spite of being a pure theorist, Vishu firmly believed in doing science experiments. Through activities like 'science in action', he emphasized the importance of bringing out in young students the joy of seeing scientific phenomena. That was a way to attract them to science. In fact, this philosophy of 'doing' science underlined every activity that was visualized at JNP in the coming years: SEED (Science Education in Early Development) for middle-school children, SOW (Science Over the Weekends) for high-school children and at the pinnacle of the educational programmes, REAP (Research Education Advancement Programme) for undergraduate students. SEED, SOW and REAP, all have a strong presence of experiments that make the programmes dynamic and vibrant and endearing to students. During the last 20 years, all these programmes have seen a steady growth in the number of students attending them and also in attracting quality students with a potential to excel in a career in science. No wonder that more than 100 students who passed through JNP are either pursuing Ph D programmes. Finally setting up of a science park at JNP was also Vishu's initiative.

When the gravitational wave discovery by LIGO was announced last year, Vishu was elated. We have never seen him so high, thrilled by the possibility that soon there would be events where the quasi normal modes would be even more strong. The profoundness of this discovery is in the realization that the black hole, which is purely a geometric object without any hard surface boundary, rings under perturbations like a material object. It is indeed the most telling and 'visible' defining property of a black hole. And Vishu was its discoverer. We will miss you Vishu even as we try very hard to follow your favourite lines from Machado: 'Traveller there is no Path, Paths are made by Walking ...'

NARESH DADHICH
BALA IYER

CURRENT SCIENCE, VOL. 112, NO. 868 4, 25 FEBRUARY 2017

જાણવા જેવું

...✍ નીલકમલ શાહ

(૧) ઉધરસ ખાવ ત્યારે તમારી શ્વાસનળીમાં હવાની ઝડપ અવાજની ઝડપ કરતાં વધુ હોય છે.

(૨) આપણાં શરીરમાં જુદા જુદા પ્રકારના ૨૦ જેટલાં હોર્મોન્સ આવેલા છે કે જે શરીરના ચોક્કસ અંગોનાં કાર્ય પર અસર કરે છે.

(૩) જીભ એ આપણા શરીરમાં આવેલ સૌથી મજબૂત મસલ્સ છે.

(૪) હૃદયમાં આવેલા દરેક ખાનામાં લગભગ ૭૦ મિલી જેટલું લોહી સમાઇ શકે છે.

(૫) નાડીના ધબકારા સરેરાશ ૬૦ થી ૧૦૦ જેટલા હોય છે.

(૬) રક્તવાહીનીમાં લોહી ૧ સેકન્ડના ૧ મીટરની ઝડપે વહે છે.

(૭) આપણાં શરીરમાં લગભગ ૬૦,૦૦૦ કિલોમીટર લાંબી રક્તવાહિનીઓ આવેલી છે.

(૮) જે વ્યકિતનું વજન ૭૫ કિલોગ્રામ જેટલું હોય તેના શરીરમાં લગભગ પાંચ લીટર જેટલું લોહી હોય છે.

(૯) એક માઇક્રોલીટર લોહીમાં ૪૦ થી ૫૦ લાખ જેટલા રક્તકણો હોય છે.

(૧૦) એક માઇક્રોલીટર લોહીમાં ૫,૦૦૦ થી ૧૦,૦૦૦ જેટલા શ્વેતકણો હોય છે.

(૧૧) એક માઇક્રોલીટર લોહીમાં ૧,૫૦,૦૦૦ થી ૫,૦૦,૦૦૦ જેટલા ત્રાક કણો હોય છે.

(૧૨) આપણું લોહી ૬૦% પ્લાઝમાંનું બનેલું છે અને પ્લાઝમામાં ૯૦% પાણી હોય છે.

(૧૩) શરીરના હાડકાને વજનના હિસાબે સરખાવવામાં આવે તો તે સ્ટીલ કરતા પણ વધુ મજબૂત છે.

(૧૪) જો માણસની આંખને ડીજીટલ કેમેરા સાથે સરખાવવામાં આવે તો આંખો ૫૭૬ મેગાપિક્સલ ધરાવે છે.

(૧૫) શરીરમાં આવેલા બધા જ બેકટેરિયાનું વજન લગભગ ૨ કિલો જેટલું થાય.

(૧૬) પૃથ્વી પર જેટલી માનવ વસ્તી છે તેના કરતા પણ વધુ બેક્ટેરિયા સામાન્ય માણસના મોઢામાં હોય છે.

(૧૭) અત્યાર સુધીમાં લગભગ ૧૦૦ જેટલાં કેન્સર શોધાઇ ચુક્યા છે શરીરના કોઇ પણ ભાગનું કેન્સર થઇ શકે છે.

(૧૮) આપણા હાડકાઓમાં લગભગ ૩૧% જેટલું પાણી હોય છે.

(૧૯) જો શરીરના દરેક કોષમાં આવેલા ડીએનએ છુટા પાડી સળંગ ગોઠવવામાં આવે તો ૧૦ બિલીયન માઇલ લાંબી દોરી બને.

(૨૦) મૃત્યુ પામ્યાના ત્રણ જ દિવસમાં શરીરમાં આવેલા એન્ઝાઇમ્સ મૃત શરીરને પચાવવાનું શરૂ કરી દે છે.

(૨૧) રાત્રે ૭ કલાક કરતાં ઓછી ઊંઘ તમારી ઉંમરમાં ઘટાડો કરી શકે છે.

(૨૨) જ્યારે તમે એક ડગલું માંડો છો ત્યારે શરીરના ૨૨૦૦ મસલ્સ તેમાં ભાગ લે છે.

(૨૩) આપણું હૃદય જીવનકાળ દરમ્યાન આશરે ૧૫ કરોડ લીટર જેટલું લોહી પમ્પ કરે છે. જેનાથી લગભગ ૨૦૦ જેટલા ટ્રેનના ટેન્કર ભરી શકાય.

(૨૪) આપણાં અન્નમાર્ગ લંબાઇ આશરે ૩૦ ફીટ જેટલી હોય છે. (મુખથી લઇને ગુદા સુધી)

(૨૫) આપણી આંગળી ૩૦ નેનો મીટર જેટલી નાની વસ્તુનો પણ સ્પર્શ પારખી શકે છે.

(૨૬) અત્યાર સુધી નોંધાયેલું સૌથી ઊંચું શારિરીક તાપમાન (તાવ વખતે) 115.7F એટલે કે 46.5–^{0}F છે.

(૨૭) આપણી સ્વાદેન્દ્રિયનાં કોષો દર અઠવાડિયે નવા બને છે.

(૨૮) સામાન્ય રીતે આપણાં શરીરમાં આવેલા ચરબીના કોષો ૧૦ વર્ષ સુધી જીવે છે.

(૨૯) દર ૧૦,૦૦૦ માણસે એક માણસનાં શરીરમાં આંતરિક અંગો ઉલ્ટા ગોઠવાયેલા જોવા મળે છે.

(૩૦) ટચલી આંગળી વગર આપણે હાથની લગભગ ૫૦% જેટલી મજબુતતા ગુમાવી દઇએ છીએ.

(૩૧) એક રક્તકણને શરીરનો સંપૂર્ણ આંટો મારતા ૨૦ સેકન્ડ લાગે છે.

(૩૨) લોહી એક દિવસમાં આપણા શરીરમાં લગભગ ૬૦,૦૦૦ માઇલ જેટલું અંતર કાપી નાખે છે.

(૩૩) નર્વ ઇમ્પલસીસની ઝડપ આશરે ૪૦૦ કિ. મી., કલાક જેટલી હોય છે.

(૩૪) એક દિવસમાં આપણું હૃદય ૧૦,૦૦૦ વાર ધબકે છે.

(૩૫) આપણે કોઇ વસ્તુને અડકીએ તો તે સંદેશો મગજને ૧૨૪ માઇલ / કલાક જેટલી ઝડપે પહોંચે છે.

(૩૬) આપણાં શરીરમાં કોપર, ઝીંક, કોબાલ્ટ, કેલ્શિયમ, મેગેનીઝ, ફોસ્ફેટ, નિકલ અને સીલીકોન જેવા તત્ત્વો આવેલા છે.

(૩૭) માણસ તેના જીવનકાળ દરમ્યાન અંદાજે ૪૫ પાઉન્ડ જેટલી ધૂળ શ્વાસ મારફત શરીરમાં લે છે.

(૩૮) મસલ્સ ટીસ્યુ કેલરી બાળવામાં ચરબી કરતા ત્રણ ગણા વધુ કાર્યક્ષમ છે.

(૩૯) ૧૮ વર્ષની ઉંમર પછી મગજનો વિકાસ અટકી જાય છે.

(૪૦) શરીરમાં ૬૦૦ સ્વતંત્ર પ્રકારનાં સ્કેલેટલ મસલ્સ આવેલા હોય છે.

(૪૧) અંદાજે ૧૦% પુરૂષ અને ૮% મહિલાઓ ડાબોડી હોય છે.

(૪૨) દરરોજ લગભગ ૮૦ થી ૧૦૦ જેટલા માથાના વાળ ખરતા હોય છે.

(૪૩) દર મિનિટે ડાયાબીટીસથી દુનિયામાં ૬ મૃત્યુ થાય છે. દર ૨૦ માણસે એક વ્યક્તિ ડાયાબીટીસથી મૃત્યુ પામે છે.

અંતરિક્ષની તારિકા કલ્પના ચાવલા

...✍ જીતેન્દ્ર ખર્ડે

એ જરૂરી નથી કે 'સપના' જોવા માટે ફકત મહાનગરોમાં બાળકોને જ પ્રેરણા મળે છે. નાના-નાના શહેર કે ગ્રામિણ વિસ્તારના હોંશિયાર બાળકો પણ મોટા-મોટા સપના જોવે છે. તેમનાં સપના મોટે ભાગે સાકાર પણ થાય છે. બધા બાળકોના બધા જ (ALL) સપના સાકાર થાય એવું બનતું નથી. છતાંય બાળકો તેમના માતા - પિતા, શિક્ષકો સદાય આજ પાઠ શિખડાવવો જોઈએ કે - ઉંચા કે મોટા સપનાં હંમેશા જુઓ તેમને સાકાર કરવાનો દઢ સંકલ્પ અને અથાક પ્રયત્ન કરો. કોઈપણ કાર્ય એટલું કઠિણ હોતું નથી જે આપણને નિર્ધારિત લક્ષ્ય સુધી પહોંચતા રોકી શકે. પરંતુ જયારે ઉંચા કે મોટા સપના સાકાર થાય છે ત્યારે તો બધા જ લોકો તેનાથી આશ્ચર્યચકિત થઈ જાય છે.

આવું જ એક ઉંચુ સપનું જોયું હતું ભારતનાં હરિયાણા રાજયના નાનકડા શહેર કરનાલમાં જન્મેલી એક નાનકડી બાળા-મોન્ટીએ (કલ્પના ચાવલા બાળપણમાં 'મોન્ટી' તરીકે જાણીતી હતી.) જે આગળ જતા અંતરિક્ષની તારિકા (STAR) તરીકે સમગ્ર વિશ્વમાં પ્રસિદ્ધ થઈ. આ બાળાએ અંતરિક્ષમાં જવાનું સપનું ત્યારે જોયું હતું જયારે ભારતમાં અંતરિક્ષમાં માનવી મોકલવા માટેનો કોઈ કાર્યક્રમ જ ન હતો. અંતરિક્ષ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી ક્ષેત્રે ઉચ્ચ શિક્ષણ આપતી કોઈ સંસ્થા પણ ન હતી. પરંતુ મોન્ટીએ તો બાળપણમાં જ અંતરિક્ષ જવાનું નક્કી કરી લીધું હતું. આ માટે તેણે પ્રથમ મહિલા અંતરિક્ષ યાત્રી વેલેંટિના તેરેસ્કોવા (સોવિએટ રશિયા)નું એક મોટું ચિત્ર પોતાના અભ્યાસ ખંડમાં લગાવી રાખ્યું હતું, અને આવતા જતા એક જ વિચાર કરતી કે એક રશિયન મહિલા અંતરિક્ષ જઈ શકે છે તો હું કેમ નહીં? બસ આજ આત્મવિશ્વાસ અને દઢ સંકલ્પે તેનું અંતરિક્ષ જવાનું ઉંચુ સપનું સાકાર થયું હતું.

આજે કલ્પના ચાવલા આપણી વચ્ચે નથી. તે અંતરિક્ષમાં એક તેજસ્વી ચમકતા તારાની જેમ ચમકી રહી છે. તેનું સપનું પણ આજ અંતરિક્ષમાં સ્થાયી થવાનું હતું. આજે સમગ્ર વિશ્વ તેનાં સાહસિક કાર્યોથી આશ્ચર્યચકિત છે. પ્રત્યેક ભારતીય યુવતિ માટે તે એક પ્રેરણા સ્થંભ બની ચુકી છે. અમેરિકાની સ્પેસ એજન્સી નાસા (NASA) એ અંતરિક્ષની એક વિશાળ ઉલ્કાને કલ્પના નામ આપી તેને 'અમર' બનાવી દીધી.

કલ્પના ચાવલાનો જન્મ ૧ જુલાઈ ૧૯૬૧ના રોજ હરિયાણામાં કરનાર શહેરમાં મોડેલ ટાઉન કસબામાં થયો હતો. તેમનાં માતાનું નામ સંજયોતિ અને પિતાનું નામ બનારસીલાલ ચાવલા હતું. ચાર ભાઈ બહેનોનાં પરિવારમાં કલ્પના સૌથી નાની હતી. કલ્પનાએ પોતાનું પ્રાથમિક શિક્ષણ કરનાલની ટાગોર પબ્લિક સ્કુલ ખાતેથી પૂર્ણ કર્યું હતું. બાળપણથી જ તેને અંતરિક્ષ, ગ્રહ, તારા અને પક્ષીઓ કેવી રીતે આકાશમાં ઉડે છે તે જાણવાની જિજ્ઞાસા રહેતી હતી. આકાશમાં ઉડવાની પ્રબળ ઈચ્છાથી જ કલ્પનાએ પોતાના ભાઈ સંજય સાથે સ્થાનિક ફ્લાઈંગ કલબમાં પ્રવેશ મેળવ્યો. આ માટે તેના પ્રથમ પ્રેરણા સ્ત્રોત હતા. સર જે. આર. ડી. ટાટા, જેઓ ભારતના પ્રથમ વ્યાવસાયિક પાઈલોટ હતા. કલ્પનાએ શાળાકીય અભ્યાસની સાથે સાથે ઉડવાનું પ્રશિક્ષણ પણ મેળવી લીધું હતું. આકાશમાં ઉડવાની અને અંતરિક્ષની સફરે જવાની પ્રબળ ઈચ્છાથી જ તેણે એરોનોટિકલ એન્જિનિયરિંગમાં આગળ અભ્યાસ કરવાનું નિર્ધારિત કર્યું અને ચંદિગઢની પંજાબ એન્જિનિયરિંગ કોલેજમાં એડમિશન મેળવ્યું. સન ૧૯૮૨માં તેમણે એરોનોટિકલ એન્જિનિયરિંગની બેચલર ડિગ્રી મેળવી. તેઓ સમગ્ર કલાસમાં પ્રથમ સ્થાને રહ્યા હતા. તેમને કોલેજ તરફથી પ્રોફેસર તરીકે જોડાવાની ઓફર પણ મળી હતી. પરંતુ કલ્પનાને તો અંતરિક્ષ ક્ષેત્રે આગળ અભ્યાસ કરવો હતો આ માટે તેમણે પરિવાર અને સાથે સાથે દેશ પણ છોડવો પડયો. તેઓ વધુ અભ્યાસ માટે અમેરિકા પહોંચી ગયા. ૧૯૮૪માં કલ્પનાએ અમેરિકાની ટેકસાસ યુનિ.માંથી એરોસ્પેસ એન્જિનિયરિંગમાં M.S.ની ડિગ્રી મેળવી સન ૧૯૮૮માં તેમણે કોલોરાડો યુનિ.માંથી એરોસ્પેસ એન્જિનિયરિંગમાં ડોકટરેટ Ph.D.ની ડિગ્રી મેળવી. અહીયાં જ કલ્પનાની મુલાકાત જીન પિયરે હેરિસન સાથે થઈ હતી. તેઓ વ્યવસાયે પાઈલોટ અને યુનિવર્સિટી ખાતે ફ્લાઈંગ ઈન્સ્ટ્રકટર પણ હતા. તેઓ કલ્પનાને ફ્લાઈંગ અને અંતરિક્ષમાં પર્યાવરણમાં કેવી રીતે રહેવું તેનું પ્રશિક્ષણ આપતા હતા. આ દરમ્યાન જ કલ્પનાએ તેમની સાથે લગ્ન કરી લીધા હતા. Ph.D.ના અભ્યાસ દરમ્યાન જ કલ્પનાએ પ્રાઈવેટ પાઈલોટનું લાઈસન્સ પણ મેળવી લીધું હતું હવે તેઓ (કલ્પના) સિંગલ એન્જિન ગ્લાઈડર અને મલ્ટી એન્જિન એરક્રાફટને સરળતાથી ઉડાવીને આકાશની સફરે જતા હતા.

પોતાની આ ખુશીમાં સામેલ થવા કલ્પનાએ પોતાનાં પરિવારજનોને અમેરિકા આવવાનું આમંત્રણ

મોકલ્યું. કારણવશ કોઈ આવ્યું નહીં ફક્ત તેમનાં માતા અમેરિકા આવી પહોંચ્યા હતા બીજા જ દિવસે કલ્પનાએ એક આશ્ચર્યજનક કાર્ય કરી બતાવ્યું. તેમણે પોતાની માતાને એક નાનકડાં વિમાનમાં બેસાડ્યા અને પોતે વિમાન ઉડાડી આકાશની સફર કરાવી. તેઓ કલ્પનાનાં પ્રથમ યાત્રી હતા. તેમને એ દિવસ યાદ આવ્યો જયારે કલ્પનાએ બાળપણમાં કહ્યું હતું કે હું વિમાન જ નહીં રોકેટ પણ ઉડાવીશ. તેઓ પોતાની પુત્રીના સાહસ પર ગર્વ અનુભવી રહ્યા હતા.

Ph.D.ની ડિગ્રી સાથે કલ્પનાએ નાસા (NASA) ના એમિસ રિસર્ચ સેન્ટર, સેન ફ્રાંસિસ્કો ખાતે રિસર્ચ સાયન્ટીસ્ટ તરીકે કારકીર્દી શરૂ કરી હતી. આ પદ પર તેમનું મુખ્ય કાર્ય કોમ્પ્યુટરની સુચના (CODES) અનુસાર એરક્રાફટ ચોકસાઈપૂર્વક કાર્ય કરે છે કે નહીં તે ખૂબ જ બારીકાઈથી તપાસવાનું હતું. તેમાં કોઈપણ પ્રકારની ખામી જણાય તો તેને તરત જ સુધારવાનું હતું. જેથી ઉડ્ડયન દરમ્યાન કોઈપણ પ્રકારની સમસ્યા ના સર્જાય. આ ખુબ જ મહત્વપૂર્ણ જવાબદારી તેમને સોંપવામાં આવી હતી. થોડા સમય બાદ કલ્પનાને વાઈસ પ્રેસિડેન્ટ તરીકે બઢતી આપી હતી. આ દરમ્યાન જ તેમનાં પોતે હેરિસન પોતાની જૂની નોકરી છોડી નાસામાં જોડાયા હતા. આનાથી પતિ–પત્ની બંને એક સાથે કાર્ય કરવાનો મોકો મળ્યો. અહિયાં કલ્પનાએ વર્ટિકલ/શોર્ટ ટેક–ઓફ એન્ડ લેન્ડિંગ અંગેની વિવિધ પ્રણાલીકાઓ પર વિવિધ જર્નલમાં શોધપત્રો/લેખો લખ્યા હતા. આ દરમ્યાન (સન–૧૯૯૩) જ કલ્પનાએ ખુબ જ ઉપયોગી અને મહત્વપૂર્ણ એવા એપરોડાયનેમિકસ ક્ષેત્રે પર્દાપર્ણ કર્યું હતું.

એક દિવસ કલ્પનાએ સ્થાનિક અખબારમાં એક જાહેર ખબર વાંચી જેમાં નાસા અંતરિક્ષમાં જવા માટે ઈચ્છુક વૈજ્ઞાનિકોની શોધમાં છે અને તે માટે યોગ્ય ઉમેદવારો તરફથી ઉમેદવારીપત્રો મંગાવે છે તેવી વાત હતી. આ જાહેરાત વાંચી કલ્પનાના મનમાં પોતાના બાળપણનું સપનું સાકાર થતું હોય તેવું લાગ્યું. અંતરિક્ષમાં જવા માટે તો તેણે પોતાનો પરિવાર મિત્રો, દેશ વગેરે છોડયો હતો તેને હવે લાગ્યું કે સપનું સાકાર થઇ જ જશે. આ વિચાર માત્રથી તે અત્યંત રોમાંચિત થઇ ગઇ હતી.

કલ્પના હાઈ સ્કાય ડાઈવિંગ, હાઈ–સ્કીંઇંગ જાણતી હતી, વ્યાવસાયિક પાઈલોટ અને ફલાઈટ ઈન્સ્પેક્ટરનું લાઈસન્સ ધરાવતી હતી, સમુદ્ર ઉપરથી એક એન્જિનવાળું વિમાન અને જરૂરી ઉડ્ડયનો અનુભવ હતો. એરોસ્પેસ એન્જિનિયરીંગની ઉચ્ચ ડિગ્રી ધરાવતી હતી. નાસા ખાતે ફ્લ્યુઇડ ડાઈનેમિકસ વિષય પર શોધ સંશોધન કાર્ય કરતી હતી. સિવાય શારિરીક અને માનસિક રીતે તો બાળપણથી જ તે અંતરિક્ષમાં જવા માટે તૈયાર હતી. અખબારમાં જણાવેલી બધી જ જરૂરિયાતો પ્રમાણેની યોગ્યતા કલ્પના પાસે હતી. કલ્પનાએ તેના પ્રશિક્ષક ડૉ. કમલેશ ભલ્લા સાથે વિચાર–વિમર્શ કર્યા પછી આવેદનપત્ર મોકલી આપ્યું.

અંતમાં એ દિવસ આવી ગયો જેની કલ્પનાને વર્ષોથી પ્રતિક્ષા હતી. ઓફિસેથી ઘેર આવતાની સાથે તેના પતિએ ધીમેથી કહ્યું કે, કે. સી. તમારો પત્ર આવ્યો છે, અંદર ટેબલ પર મુક્યો છે. કલ્પનાએ દુવિધા (Dilemma) ભર્યા મનથી પત્ર હાથમાં લીધો અને ખોલતાં પહેલાં વિચારવા લાગી કે તેની ઈચ્છા પરિપૂર્ણ થશે કે નહીં તેણે એક જ ઝાટકે કવર ખોલી નાખ્યું. પત્ર વાંચ્યા પછી તો તેનાં આશ્ચર્યનો પાર ના રહ્યો. તેણે પત્ર ફરીથી વાંચ્યો. તેને પોતાને પણ વિશ્વાસ બેસતો ન હતો પણ પછી આશ્વસ્ત રીતે તેને પોતાનું સપનું સાકાર થતું હોવાની અનુભુતિ થવા લાગી. નાસાએ અંતરિક્ષયાત્રી તાલિમાર્થી તરીકે કલ્પનાની પસંદગી કરી હતી. કલ્પનાએ પત્ર પોતાના પતિ હેરીને બતાવ્યો કલ્પનાની સફળતાથી હેરી પણ ખુબ પ્રસન્ન થયા હતા.

ડિસેમ્બર–૧૯૯૪માં કલ્પનાનું આવેદનપત્ર સ્વિકૃત થયું અને માર્ચ ૧૯૯૫માં તેને ભાવી અંતરિક્ષ – યાત્રીઓની પંદરમી ટુકડીના એક સભ્ય તરીકે નાસાના જોન્સન સ્પેસ સેન્ટર ખાતે પ્રશિક્ષણ માટે ઉપસ્થિત થવા સુચના આપી હતી. સાથે–સાથે અન્ય મહત્વની સુચનાઓ પણ આપવામાં આવી હતી. કલ્પનાએ પતિ સાથે ચર્ચા વિચારણા કરી પતિની સંમતિ મેળવી જોન્સન સ્પેસ સેન્ટર પહોંચી ગઈ. અહિયાં પસંદ થયેલા વૈજ્ઞાનિકોને અંતરિક્ષના પર્યાવરણ અંગે વિસ્તૃત જાણકારી અને યોગ્ય તાલિમ આપવામાં આવી કલ્પના અને તેનાં સાથી વૈજ્ઞાનિકોએ આ તાલિમ સફળતાપૂર્વક પરિપૂર્ણ કરી. ત્યારબાદ કલ્પનાને ભાવી અંતરિક્ષ યાત્રામાં મિશન–વિશેષજ્ઞ તરીકેની જવાબદારી સોંપવામાં આવી. સન ૧૯૯૭ના અંતમા કલ્પનાને ૧૬ દિવસ માટે નાસાના એક મિશન STS–87માં મુખ્ય રોબોટિક આર્મ ઓપરેટર તરીકે સાત પ્રશિક્ષણ પ્રાપ્ત અંતરિક્ષ યાત્રીઓના સમુહમાં સામેલ કરવામાં આવી. આમ તેનું અંતરિક્ષમાં જવાનું મહાન સપનું સાકાર થયું.

તા. ૧૯ નવેમ્બર ૧૯૯૭ના રોજ 6 (Six) અંતરિક્ષ યાત્રીઓની ટુકડી (Crew) સાથે કલ્પનાએ સ્પેસ શટલ કોલંબિયામાં પ્રવેશ કર્યો. ઊલટા ક્રમની ગણતરી (Count Down) શૂન્ય થતા જ ઓન બોર્ડ કોમ્પ્યુટરે આદેશ (Command) આપ્યો અને સ્પેસ શટલ કોલંબિયાએ અંતરિક્ષ તરફ પ્રયાણ કર્યું આ સાથે જ કલ્પના પોતાના

પાંચ સહ અંતરિક્ષ યાત્રીઓ સાથે પૃથ્વીના ગુરૂત્વાકર્ષણ કવચની બહાર મુકત અંતરિક્ષમાં પહોંચી ગઇ. આમ કલ્પના ચાવલા અંતરિક્ષમાં જનારી ભારતીય મૂળ (INDIAN BORN)ની પ્રથમ ઓરીયન મહિલા તરીકે વિશ્વ વિખ્યાત બની ગઇ. તેનો ભારતની પ્રથમ ઓરીયન મહિલા તરીકે વિશ્વ વિખ્યાત બની ગઇ તેને ભારતની પ્રથમ મહિલા અને દ્વિતીય ભારતીય માનવીનું બહુમાન મળ્યું. પ્રથમ અંતરિક્ષમાં જનારી ભારતીય અંતરિક્ષ યાત્રી હતા રાકેશ શર્મા જેઓ ૧૯૮૪માં રશિયન રોકેટ દ્વારા અંતરિક્ષમાં ગયા હતા.

STS-87 મિશનનો મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય અમેરિકાના માઇક્રોગ્રેવિટી ઉપગ્રહ USMP-4 (UNITED STATES MICRO - GRAVITY PAYLOAD-4) દ્વારા અંતરિક્ષમાં શુન્ય ગુરૂત્વ અને ભારવિહિન પરિસ્થિતિમાં કેટલાંક પ્રયોગો હાથ ધરવાના હતા. જે પ્રયોગો કરવાનું પૃથ્વી પર લગભગ અશક્ય માનવામાં આવે છે. આ સિવાય સ્પાર્ટન – 201 નામનો ઉપગ્રહ જેમાં થોડી ખામી સર્જાઇ હતી તેને અંતરિક્ષમાં જ ઠીક કરીને ફરીથી પ્રસ્થાપિત કરવાનો હતો અને અન્ય બે અંતરિક્ષયાત્રી વિસ્ટંન સ્કોર અને ટકાઉ ડોઇ દ્વારા 'સ્પેસ વૉક' કરાવીને સ્પાર્ટન ઉપગ્રહને સ્પેસ સ્ટેશનમાં લાવી રિપેરીંગ કાર્ય કરવાનું હતું. આ સમગ્ર કાર્યમાં કલ્પના ચાવલાનું યોગદાન ખુબ જ મહત્વનું હતું.

આ સમગ્ર મિશન દરમ્યાન કલ્પના એ અંતરિક્ષમાં ૧૫ દિવસ, ૧૬ કલાક ૩૨ મિનિટ અને ૧.૦૦ સેકંડનો સમય વિતાવ્યો હતો. આ મિશન દરમ્યાન તેણીએ પૃથ્વીની ૨૫૨ પ્રદક્ષિણા કરી હતી. અને (૧,૦૫,૦૦,૦૦૦) કિ.મી.નો પ્રવાસ ર્ક્યો હતો. આ મિશન દરમ્યાન અંતરિક્ષ યાન પૃથ્વીથી ૨૭૯ કિ.મી.ની ઉંચાઇએ ૯૦ મિનિટમાં પૃથ્વીની એક પ્રદક્ષિણ કરતું હતુ. તા.પ ડિસેમ્બર ૧૯૯૭ના રોજ સ્પેસ શટલ કોલંબિયાએ નાસાના ૩૨ નંબર રનવે પર સકુશળ અવતરણ (Landing) કર્યું હતું.

પોતાની પ્રથમ અંતરિક્ષ યાત્રાના પશ્ચાત કલ્પનાએ પોતાના પતિ સાથે ભારતનો પ્રવાસ કર્યો હતો. ભારતમાં તેમનું ભવ્ય સ્વાગત કરવામાં આવ્યું હતું. ખાસ કરીને કલ્પનાએ પતિને કર્નાલની ટોગર પબ્લિક સ્કુલ બતાવી હતી જયાંથી તેણીએ પ્રાથમિક શિક્ષણ મેળવ્યું હતું. વિદ્યાર્થીઓને સંબોધન કરતા કલ્પનાએ કહ્યું હતુ ઉંચુ લક્ષ્ય નિર્ધારિત કરો, તેને પ્રાપ્ત કરવા માટે દ્દઢ સંકલ્પ અને પરિશ્રમ કરો. વિદ્યાર્થીઓને અંતરિક્ષ વિજ્ઞાન વિષે જાણકારી પ્રાપ્ત થાય તે માટે પ્રતિવર્ષ બે થી ત્રણ વિદ્યાર્થીઓને ત્રણ અઠવાડિયા માટે નાસા જોવા આવવાની વ્યવસ્થા કલ્પનાએ ગોઠવી આપી હતી. આ વ્યવસ્થાનો લાભ ટાગોર પબ્લિક સ્કૂલનાં ઘણા વિદ્યાર્થીઓએ લીધો છે. કર્નાલથી આવેલા બાળકોને એ પોતાના ઘેર ખાસ મહેમાન તરીકે રાખતી હતી. વિદ્યાર્થીઓ સાથે વાર્તાલાપ કરવાનું કલ્પનાને ખુબ જ ગમતું હતું.

સન ૨૦૦૦માં કલ્પનાને ફરીથી બીજી વખત ૧૬ દિવસ માટે નાસાના STS-107 મિશન માટે મિશન સ્પેશ્યાલિસ્ટ તરીકે પસંદ કરવામાં આવ્યા. પ્રસ્તાવિત મિશન સન ૨૦૦૦ના મધ્યમાં થનાર હતું. પરંતુ અનેકવાર ટેકનિકલ કારણોસર તેને મુલત્વી રાખવું પડયું હતું. છેલ્લે ૧૬ જાન્યુઆરી ૨૦૦૩ના રોજ સાત અંતરિક્ષ યાત્રીઓના જૂથમાં કલ્પનાએ સ્પેસ શટલ કોલંબિયામાં બીજી વખત પ્રવેશ કર્યો. આ સ્પેશ શટલ કોલંબિયાનું ૨૮મું ઉડ્ડયન હતું. આ પહેલાં તે ૬૫ લાખ કિ.મી.નો અંતરિક્ષ પ્રવાસ ખેડી ચુકયું હતું આ વખતે કલ્પના ચાવલાની સાથે હતા. (૨) વિલિયમ મેકુલમ – પાઇલોટ તરીકે (૩) રિક હસબેંડ – કમાંડર તરીકે (૪) માઇકલ એંડરસડ્–પેલોડ એકસ્પર્ટ (૫) લોરેલ કલાર્ક–મિશન સ્પેસિયાલિસ્ટ(૬) ડેવિડ બ્રાઉન–મિશન સ્પેસિયાલિસ્ટ અને (૭) ઈલાન રેમોન–પેલોડ સ્પેસિયાલિસ્ટ તરીકે.

આ વખતના મિશન (STS-107)માં અંતરિક્ષના શુન્ય ગુરૂત્વાકર્ષણ અને ભારવિહિન સ્થિતિમાં વિજ્ઞાન અને નવી ટેકનોલોજી વિકસિત કરવાના ૮૦થી વધુ પ્રયોગો કરવાના હતા. મનુષ્ય તથા પ્રોટિનમાં થતાં પરિવર્તનનોનું અધ્યયન, શૂન્યાવકાશમાં માનવીના હૃદય અને ફેફસાંની સ્થિતિમાં થતા પરિવર્તનો, મજ્જાતંત્ર અંગેના વિવિધ પ્રયોગો અને તેનું વિશ્વલેષણ કરવાનું હતું આ મિશનનું મહત્વ એટલે વધારે હતું કારણ કે તેમાં કેન્સર જેવી ભયંકર બિમારીઓનો ઈલાજ શોધવા માટે અંતરિક્ષના વિષમ પર્યાવરણમાં વિવિધ પ્રયોગો કરવાના હતા. આ પ્રકારના પ્રયોગો પૃથ્વીના વાયુ મંડળમાં કરવા અસંભવ હોય છે.

માનવી અતિરિકત રેશમના કીડા, કીડી, માછલીઓ, મધમાખી વિવિધ પ્રકારના સ્ફટિકો પર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. બધું મળીને સંપૂર્ણ મિશન માનવતા ઉપયોગી હતું.

કોલંબિયા અંતરિક્ષયાને સાત અંતરિક્ષયાત્રીઓ સાથે પૃથ્વીની ૩૦૭ કિ.મી.ની ઊંચાઇએ ૧૬ દિવસ વ્યતિત કર્યા અને પૃથ્વીની ૨૫૫ પ્રદક્ષિણા પૂર્ણ કરી હતી. આ માટે લગભગ ૧,૦૬,૦૦,૦૦૦ કિ.મી. જેટલું અંતર કાપ્યું હતું. હવે નીચે આવવા માટે નિયંત્રણ કેન્દ્ર દ્વારા આદેશ આપવામાં આવ્યો હતો. નીચે આવવા માટેનો આદેશ પ્રાપ્ત થતા જ પોતાનું સાત અંતરિક્ષ યાત્રી સાથેનું ૧૬ દિવસનું મિશન કાર્ય સફળતાપૂર્વક પૂર્ણ કરીને તા. ૧

ફેબ્રુઆરી ૨૦૦૩ના રોજ કોલંબિયા અંતરિક્ષ યાને પૃથ્વી તરફ પ્રયાણ કર્યું. ધ્વનિ કરતા ૧૮ ગણી તીવ્ર ગતિથી કોલંબિયાએ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ કર્યો ત્યાં સુધી તો બધુ બરોબર જ હતું પરંતુ ત્યારબાદ અચાનક જ નાસાનો ભૂ-નિયંત્રણ કેન્દ્ર સાથેનો તેનો સંપર્ક સંપૂર્ણતઃ તુટી ગયો. ત્યારે તે પૃથ્વીથી ૨ લાખ ૭૦,૦૦૦ ફીટની ઉંચાઈએ હતું. તેની ગતિ ૨૦,૧૧૨ કિ.મી. પ્રતિ કલાકની હતી. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પુનઃપ્રવેશ (Re-Entry)ના અંતિમ તબક્કામાં પૃથ્વી પર અવતરણ પહેલાનાં ૧૫ મિનિટ વખતે અંતરિક્ષ યાન એક મોટા ધડાકા સાથે ફાટી (Exploded) ગયુ અને તેના ટુકડા થઈને વેર - વિખેર થઈ ગયા આ સાથે કલ્પના ચાવલાની સાથે અન્ય ૬ અંતરિક્ષયાત્રીઓનું પણ અકાળે અવસાન થયું હતું. આજે કલ્પના ચાવલા આપણી વચ્ચે નથી પરંતુ તેમની સ્મૃતિઓને સદાય સ્મરણિય રાખવા માટે અનેક મેમોરિયલ્સ (સ્થાપત્ય) અને પુરસ્કારોની સ્થાપના કરવામાં આવી છે.

- નાસા દ્વારા બ્રહ્માંડની સાત વિશાળ ઉલ્કાઓના નામ કોલંબિયાના ૭ અંતરિક્ષયાત્રીઓના નામથી નામાંકિત કરવામાં આવ્યા છે જેથી આ સાતેય અંતરિક્ષયાત્રી અનંતકાળ સુધી અંતરિક્ષમાં ભ્રમણ કરતા રહેશે.
- અમેરિકાની ટેકસાસ યુનિવર્સિટીએ પોતાના નવનિર્મિત છાત્રાલયનું નામ કલ્પના ચાવલા હૉલ રાખ્યું છે. જ્યાંથી કલ્પનાએ સ્નાતકોત્તર ડિગ્રી મેળવી હતી.
- અમેરિકાની કોલોરાડો યુનિવર્સિટીએ કલ્પનાના સન્માર્થે આઉટ સ્ટેંડિંગ એલ્યુમિની એવોર્ડ આપવાનું શરૂ કર્યું છે.
- નાસાએ કલ્પનાને મરણોત્તર ત્રણ એવોર્ડથી સન્માનિત કર્યા છે.
  (૧) કોંગ્રેસનલ સ્પેસ મેડલ (૨) નાસાનો સ્પેસ ફલાઈટ મેડલ (૩) નાસાનો ડિસ્ટિંગ્યુઈઝ સર્વિસ મેડલ
- ભારત સરકારે ઈસરોના હવામાન-વિજ્ઞાન માટેના કૃત્રિમ ઉપગ્રહ મેટ સેટ-૧ને કલ્પના-૧ નામથી ઓળખાવાનું નકકી કર્યું છે અને આ પછીના આ શ્રેણીના ઉપગ્રહોનું નામ કલ્પના હશે.
- તેમના વતન કરનાલમાં નવનિર્મિત મેડિકલ કોલેજનું નામ કલ્પના ચાવલા મેડિકલ કોલેજ રાખવામાં આવ્યું છે.
- હરિયાણા સરકારે રાજ્યની વર્ષની શ્રેષ્ઠ વિદ્યાર્થીનીને કલ્પના ચાવલા પુરસ્કાર અને પ્રશસ્તિપત્રથી સન્માનિત કરવાની શરૂઆત કરી છે.
- કલ્પના ચાવલાની સ્મૃતિમાં કુરૂક્ષેત્રમાં એક પ્લેનેટેરિયમ નિર્માણ કરવામાં આવ્યું છે.
- તામિલનાડુ સરકાર પણ દર વર્ષે શ્રેષ્ઠ વિદ્યાર્થીઓને કલ્પના ચાવલાની સ્મૃતિમાં પુરસ્કાર આપે છે.

ભારતની એક નાનકડી બાળા જેનું નામ કલ્પના ચાવલા હતું. આજે આપણી વચ્ચે નથી. બાળપણાથી જ તારાઓ સાથે રહેવાની, અંતરિક્ષમાં જવાની તેની ઈચ્છા હતી. તેની ઈચ્છા પૂર્ણ થઈ. આજે તે સ્વયં અંતરિક્ષમાં એક તારિકાની જેમ ચમકી રહી છે.

અંતરિક્ષ યુગની કેટલીક મહત્વની ઘટનાઓ :

- તા. ૦૪-૧૦-૧૯૫૭, સોવિએટ રશિયા દ્વારા પ્રથમ કૃત્રિમ ઉપગ્રહ સ્પુતનિક-૧નું સફળ પ્રક્ષેપણ. આ ઘટના સાથે જ માનવીએ અંતરિક્ષ યુગમાં પ્રવેશ કર્યો હતો.
- તા. ૦૩-૧૧-૧૯૫૭, સોવિએટ રશિયા દ્વારા જીવંત પ્રાણી (કૂતરા)નું અંતરિક્ષમાં પ્રક્ષેપણ
- તા. ૧૨-૦૪-૧૯૬૧, સોવિએટ રશિયાના પુરી ગાગારિન બન્યા વિશ્વના સૌ પ્રથમ અંતરિક્ષ યાત્રી
- તા. ૧૬-૬-૧૯૬૩ સોવિએટ રશિયાના તેરેસ્કોના વેલેંટિના બની વિશ્વની સૌ પ્રથમ મહિલા અંતરિક્ષ યાત્રી
- તા. ૨૦-૦૭-૧૯૬૯ માનવીએ ચંદ્રની ધરતી પર પગ મૂકયો. અમેરિકાના એપોલો-૧૧ મિશન અંતર્ગત નીલ આર્મસ્ટ્રોંગ ચંદ્રની ધરતી પર પગ મુકનાર પ્રથમ માનવી બન્યા.
- તા. ૨૦-૪-૧૯૮૧ અમેરિકા સ્પેશ શટલનું પ્રથમ સફળ પ્રક્ષેપણ
- તા. ૧૫-૧૧-૧૯૮૮ રશિયાની સ્પેસ શટલ બુરાનનું સફળ પ્રક્ષેપણ
- તા. ૦૨-૦૪-૧૯૮૪ રાકેશ શર્મા બન્યા સૌ પ્રથમ ભારતીય અંતરિક્ષ યાત્રી (સોયુઝ અંતરિક્ષ યાન દ્વારા પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરી)
- તા. ૧૯-૧૧-૧૯૯૭ કલ્પના ચાવલા બની ભારતની સૌ પ્રથમ મહિલા અંતરિક્ષ યાત્રી (નાસાના STS - 87 મિશન માટે કોલંબિયા સ્પેસ શટલ દ્વારા અંતરિક્ષમાં ૧૭ દિવસનું રોકાણ અને કુશળ ધરતી પર ઉતરાણ.

વર્ણપટ વિજ્ઞાન અને તેના બહુવિધ ઉપયોગો

...✍ ચૈતન્ય જે. કરથીયા

સ્પેક્ટ્રોસ્કોપી–વર્ણપટવિજ્ઞાન ભૌતિકશાસ્ત્રની મહત્વની શાખા છે. રોજબરોજના જીવનમાં અને અન્યત્ર તેનો બહોળો ઉપયોગ થાય છે. ભૌતિક, રસાયણ અને જીવ વિજ્ઞાન, વગેરે ઉપરાંત ફોરેન્સિક સાયન્સ (ન્યાય સહાયક વિજ્ઞાન)માં પણ તેનો બહોળો ઉપયોગ થાય છે. આ લેખમાં આ શાખાની પેટા શાખાઓ અને તેના ઉપયોગો વિશે માહિતી આપવામાં આવી છે.

SPECTROSCOPY (વર્ણપટ વિજ્ઞાન)માં સમાયેલ શબ્દ "SPECTRUM" એટલે કે 'વર્ણપટ'થી જે આપણે પરિચિત છીએ. કોઇ પ્રિઝમ ઉપર સફેદ પ્રકાશને યોગ્ય રીતે આપાત કરતાં, તે સફેદ પ્રકાશનું વિભાજન (Dispersion), સાત – મુખ્ય રંગો (જા–ની–વા–લી–પી–ના–રા)માં થાય છે. આ સાત પ્રકાશીય રંગો એક વર્ણપટની રચના કરે છે, જેને દ્રશ્ય વર્ણપટ (Visible Spectrum) કહે છે. વર્ણપટ વિજ્ઞાનની શરૂઆત તો ન્યુટનના સમયથી થઇ પરંતુ તેની ખરી સમજણ પરમાણું બંધારણ જાણ્યા પછી સ્પષ્ટ થઇ. બીજી રીતે કહીએ તો બોહરના પરમાણુ મોડેલ પછી આ બંનેનો વિકાસ એકબીજા પર આધારિત રહ્યો. કોઇ પરમાણુનો ઇલેક્ટ્રોન બાહ્ય ઉર્જા મળતાં ઉત્તેજિત થઇ પોતાની સ્થાયી કક્ષાને બદલે ઉચ્ચ ઉર્જા ધરાવતી કક્ષામાં જાય (સંક્રાંતિ કરે) અને પછી ફરી પોતાની મૂળ કક્ષામાં પાછો ફરે ત્યારે આ બે કક્ષાઓ વચ્ચેના ઉર્જા તફાવત જેટલી ઉર્જાનું ઉત્સર્જન કરે એટલે ચોક્કસ તરંગ લંબાઇ ધરાવતા વિકિરણનું ઉત્સર્જન થાય તથા તેને અનુરૂપ રેખા વર્ણપટમાં પ્રાપ્ત થાય. તેથી ઉલટું જ ઉર્જાનું શોષણ થાય તો વર્ણપટની પાર્શ્વભૂમાં કે કાળી–શોષણ રેખા (Absorption Line) તરીકે જોવા મળે.

આમ વર્ણપટ એ કોઇ પરમાણુ / અણું કે દ્રવ્યના હસ્તાક્ષર (Signature) જેવો છે. આથી તેનો ઉપયોગ વિવિધ ક્ષેત્રોમાં થાય છે. ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં પણ તેનો ઉપયોગ બહોળા પ્રમાણમાં થાય છે. વાસ્તવમાં એ એક પ્રકારનો આલેખ (Graph) છે. તે કોઇ દ્રવ્યની યોગ્ય વિકિરણ સાથેની વર્તણૂંક (Response) વિરૂદ્ધ તરંગ લંબાઇ (આવૃત્તિ)નો આલેખ છે. કોઇ વર્ણપટનો અભ્યાસ કરવા માટે બે બાબતો જરૂરી છે; પ્રથમ વર્ણપટ રેખાઓમાં, રેખાઓનો પ્રકાર /સંખ્યા અને બીજું વર્ણપટ રેખાઓની પહોળાઇ. આ બંને રાશિઓ જુદા–જુદા પદાર્થો માટે જુદા–જુદા અપાતા પ્રકાશ માટે જુદી–જુદી હોય છે. જેના પરથી દ્રવ્યનું બંધારણ, દ્રવ્ય અને દ્રવ્ય – કણોના પરિણામો, દ્રવ્યના ગુણધર્મો વગેરે જેવી અનેક બાબતોનો અભ્યાસ કરી શકાય છે.

કોઇ દ્રવ્યના નમૂના /સેમ્પલમાં કોઇ નિશ્ચિત તત્વ / સંયોજનનું પ્રમાણ/સાંદ્રતા અને તેનો પ્રકાર જાણવા માટેના અભ્યાસને SPECTROSCOPY / SPECTROMETRY તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આવા અભ્યાસમાં આવું કાર્ય જે ઉપકરણ / યંત્ર વડે કરવામાં આવે છે, તેને SPECTROMETER / SPECTROGRAPH કહેવાય છે. SPECTROSCOPYનો ઉપયોગ રસાયણ વિજ્ઞાન, ભૌતિક વિજ્ઞાન અને જીવ વિજ્ઞાનમાં થાય છે. તેમજ ખગોળ વિજ્ઞાનમાં અવકાશી પદાર્થો અભ્યાસમાં થાય છે. જેમ કે અવકાશી પદાર્થોનું બંધારણ જાણવા, ભૌતિક ગુણધર્મો જાણવા તેમજ Doppler Shift વડે તેમની ગતિ / વેગ જાણવા માટે થાય છે.

આકૃતિમાં એક સામાન્ય પ્રકારના સ્પેક્ટ્રોમીટરની રચના દર્શાવેલ છે. જેમાં પ્રકાશ ઉદગમ (Source)માંથી ઉદભવતો પ્રકાશ એક સ્લીટમાંથી પસાર થતાં તેનું સાંકડું પ્રકાશ કિરણ જૂથ (Beam) રચાય છે. જે કિરણ જૂથનું પ્રિઝમ દ્વારા વિભાજન (Dispersion) થાય છે. ત્યારબાદ વિભાજિત થયેલો પ્રકાશનું એક અન્ય સ્લીટ દ્વારા સાંકડું કિરણ જૂથ રચાય છે. તે કિરણ જૂથ જે નમૂના /સેમ્પલનું પૃથ્થકરણ / વિશ્લેષણ કરવાનું છે, તેના ઉપર આપાત કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ તે નમુના દ્વારા શોષિત/ ઉત્સર્જિત કે પ્રકીર્ણિત પ્રકાશ એક ડિટેકટર દ્વારા ઝીલવામાં આવે છે. જે શોષિત / ઉત્સર્જિત કે પ્રકીર્ણિત પ્રકાર ઉપરથી આપેલા નમુનાનું પૃથ્થકરણ / વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે. (SPECTROSCOPY)નો પ્રકાર એ કઇ ભૌતિક રાશિનું માપન કરવાનું છે. તેના ઉપર આધાર રાખે છે. સામાન્ય રીતે દ્રવ્ય દ્વારા શોષાતી કે ઉત્સર્જાતી વિકિરણ ઉર્જાની તીવ્રતા (Intensity)નું માપન કરવામાં આવે છે. મોટાભાગની પદ્ધતિઓ દ્રવ્યના બંધારણીય કણો અને તેમના પ્રકાર ઉપર આધારિત હોય છે. જેમ કે જે દ્રવ્યના બંધારણીય કણો તરીકે પરમાણુઓ (Atoms) હોય તો તે રીતનો Atomic Spectroscopy તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. તેમજ જે દ્રવ્યના બંધારણીય કણો તરીકે અણુઓ (Molecules) હોય તો તે રીતને Molecular Spectroscopy તરીકે ઓળખવામાં

આવે છે. આ સંદર્ભે વપરાતી રીતોનું વર્ગીકરણ નીચે મુજબ છે.

(૧) Electro-Magnetic Spectgroscopy : આ પ્રકારની રીતમાં દ્રવ્ય અને વિદ્યુત–ચુંબકીય વિકિરણ વચ્ચે થતી આંતરક્રિયા વડે દ્રવ્યનો અભ્યાસ થાય છે. જેમ કે, X-Ray Spectroscopy, UV Spectroscopy, Visible-IR-Spectroscopy વગેરે. આ દરેક રીતો સાથે સંકળાયેલ Spectrometers જેમકે UV Spectrometer, IR-Spectrometer, FTIR-Spectrometer વગેરેનો ઉપયોગ ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં જુદા – જુદા પ્રકારના વિશ્લેષણો માટે થાય છે. દા. ત. દ્રશ્ય–પ્રકાશમાં અને ઈન્ફ્રારેડ–કિરણો દ્વારા પેઈન્ટસ તેમજ અન્ય કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કરવા માટે ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં Microspectro-Photometers (MSPs) નામના ઉપરકરણનો ઉપયોગ થાય છે. તેમજ Visible Spectral Comparator (VSC) નામના ઉપકરણમાં Visible તેમજ IR અને UV કિરણોના ઉપયોગથી ચલણી નોટો, કાયદાકીય દસ્તાવેજો, માલ–સામાનના પેકિંગનું દ્રવ્ય વગેરેનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

(૨) Electron Spectroscopy : આ પ્રકારની રીતમાં દ્રવ્ય અને ઈલેક્ટ્રોનની ધારા (Beam) વચ્ચે થતી આંતર ક્રિયા વડે અભ્યાસ થાય છે. જેમ કે, Auger Spectroscopyમાં Electron-Beam વડે Auger Effect દ્વારા દ્રવ્યનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. તેમાં કોઈ નમૂના ઉપર ઈલેક્ટ્રોનની ધારા આપાત કરતાં નમૂનાના પરમાણુઓ સાથે તેની આંતરક્રિયા થતાં ઉત્પન્ન થયેલ આયન્સ અને ઈલેક્ટ્રોન્સની જુદી–જુદી – સ્થિતિ / સ્થાને ગતિ ઊર્જાના માપન કરવામાં આવે છે. જે ગતિ ઊર્જા ઉપરથી આપેલા નમૂનાની પરખ થાય છે. આ રીત સાથે સંકળાયેલ Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive Spectrometry (SEM - EDS)નો ઉપયોગ ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં દ્રવ્યના સૂક્ષ્મ બંધારણનો અભ્યાસ કરવા માટે અને Micro Photography કરવા માટે થાય છે.

(૩) Mass Spectrometry : આ પ્રકારની રીતમાં વિદ્યુત ભારીત દ્રવ્ય–કણો યાને કે આયનો સાથે ચુંબકીય અને / અથવા વિદ્યુત ક્ષેત્ર વચ્ચે થતી આંતરક્રિયાના પરિણામ સ્વરૂપે દળ વર્ણપટ (Mass Spectra) મેળવવામાં આવે છે. Mass Spectrometer નામના ઉપકરણમાં જે દ્રવ્યનો અભ્યાસ કરવાનો છે, તે દ્રવ્યના બંધારણીય કણો, પરમાણુ–અણુના આયનો તેમના દળ (Mass) પ્રમાણે અલગ થાય છે. ત્યારબાદ આ ઉપકરણ તેના દળ પરથી તે દ્રવ્યના બંધારણીય કણોને ઓળખે છે. જો કોઈ દ્રવ્ય એક કરતાં વધારે પદાર્થોનું બનેલું હોય તો તે દરેક પદાર્થોના બંધારણીય કણો તેમના દળ પ્રમાણે અલગ થાય છે. અને તેની પરખ થાય છે. આ રીતનો ઉપયોગ ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં પેટ્રોલિયમ પ્રોડક્ટસ, ઓઈલ પેઈન્ટસ, અન્ય કાર્બનિક સંયોજનો તેમજ કેટલાક અકાર્બનિક સંયોજનોની ઓળખ મેળવવામાં કરવામાં આવે છે. જમેકે Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS)નો ફોરેન્સિક સાયન્સમાં ઉપયોગ કેટલાક પ્રકારના સંયોજનોના ભૌતિક તેમજ રાસાયણિક ગુણધર્મોના અભ્યાસ માટે થાય છે. તેમજ Gas- Chromatograph Mass - Spectrometer (GC-MS)નો ફોરેન્સિક સાયન્સમાં ઉપયોગ રાસાયણિક ઝેરનો પ્રકાર શોધવા તેમજ પેટ્રોલિયમ પ્રોડકટમાં થયેલ ભેળસેળની ચકાસણી કરવા માટે થાય છે.

આ જ રીતે શ્રાવ્ય વર્ણપટ વિજ્ઞાન (Acoustic Spectroscopy) ધ્વનિ તરંગોની આવૃત્તિનો ઉપયોગ કરીને કોઈ પદાર્થના ભૌતિક ગુણધર્મો જાણી શકાય છે. તેમજ Dielectric Spectroscopyમાં બ્રાહ્ય વિદ્યુતક્ષેત્રની આવૃત્તિનો ઉપયોગ કરીને કોઈ પદાર્થના વિદ્યુતીય ગુણધર્મો જાણી શકાય છે. અને Mechanical Spectroscopyમાં બાહ્ય પ્રતિબળની આવૃત્તિનો ઉપયોગ જુદા–જુદા ધાતુ અને અધાતુ પદાર્થોના ભૌતિક ગુણધર્મો ચકાસવા માટે થાય છે. Spectroscopyનું ઉપરોક્ત વર્ગીકરણ દ્રવ્યકણો જેમ કે પરમાણુ–અણુ પરની અસરના / ઉત્તેજનાના પ્રકારને આધારે કરવામાં આવે છે. તે જ રીતે ઉપર જણાવ્યું તેમ માપન પધ્ધતિને આધારે તેનું વર્ગીકરણ નીચે મુજબ કરવામાં આવે છે.

૧) Absorption Spectroscopy : અત્રે પદાર્થ / દ્રવ્ય દ્વારા વિદ્યુત–ચુંબકીય વર્ણપટના જે વિસ્તારના વિકિરણનું શોષણ થાય છે. તેનું વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે. આ રીતમાં Automic Absorption Spectroscopy અને બીજી ઘણી Molecular Techniques જેમકે Infrared (IR) Spectroscopyમાં વિદ્યુત ચુંબકીય વર્ણપટના Infrared વિસ્તારનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. Nuclear Magnetic

Resonance (NMR) Spectroscopyમાં વિદ્યુત ચુંબકીય વર્ણપટના Radio Wavesનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારની રીતનું ઉદાહરણ અહીં રજૂ કરેલ છે.

Atomic Spectroscopy Absorption : આ રીતમાં કોઇ પદાર્થ /દ્રવ્યના પરમાણુઓના ઈલેકટ્રોનને નિશ્ચિત તરંગ લંબાઇ (આવૃત્તિ) ધરાવતી ઊર્જા નિશ્ચિત જથ્થામાં અપાતા તેઓ ઊંચી કક્ષામાં સંક્રાંતિ કરે છે. આ ઊર્જા આપેલા દ્રવ્યના નિશ્ચિત ઈલેકટ્રોનની સંક્રાંતિ માટે લાક્ષણિક હોય છે. એટલે કે કોઈ એક નિશ્ચિત તરંગ લંબાઇ આપેલા કોઇ એક જ દ્રવ્ય સાથે સંકળાયેલી હોય છે. જેનો ઉપયોગ કરીને કોઇ દ્રવ્યની આપેલા દ્રાવણમાં સાંદ્રતા કેટલી છે તે નક્કી કરી શકાય છે. આ રીતનો ઉપયોગ કરી કોઇ દ્રાવણમાં પરમાણુ ક્રમાંક ૭૦ સુધીના તત્વોની હાજરી અંગેની તપાસ કરી શકાય છે.

(૨) Emission Spectroscopy : આ અભ્યાસ વિકિરણના ઉત્સર્જન પર આધારિત છે. આ પ્રકારના અભ્યાસ માટે પ્રથમ દ્રવ્ય વિકિરણ ઊર્જાનું શોષણ થવું જરૂરી છે. આ ઊર્જા ઘણા પ્રકારના સ્ત્રોત (Source) દ્વારા મેળવી શકાય છે. જેમાં દ્રવ્ય દ્વારા થતાં ક્રમિક ઉત્સર્જનનો પ્રકાર નક્કી થાય છે. જેમકે Luminescence Spectroscopy. આ પ્રકારની એક રીતનું ઉદાહરણ અહીં રજૂ કરેલ છે.

Atomic Emission Spectroscopy : આ રીતમાં કોઇ પદાર્થ/દ્રવ્યના પરમાણુઓના ઈલેકટ્રોનની Atomic Absorption Spectroscopyની સરખામણીએ વધુ ઊર્જા આપતાં તે પરમાણુઓ ઉત્તેજિત અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે. આ ઊર્જા ઉષ્મા ઊર્જા સ્વરૂપે કોઇ જયોત (Flame) દ્વારા આપી શકાય છે. ઉત્તેજિત થયેલા પરમાણુઓ પોતાનામાંથી ઊર્જાનું ઉત્સર્જન વિકિરણ સ્વરૂપે કરે છે. આ વિકિરણ ઊર્જા (પ્રકાશ)ને બહુરંગ વર્ણક (Polychromator)માંથી પસાર કરતાં પ્રકાશની તીવ્રતા વિરૂદ્ધ તરંગ લંબાઇનો એક વર્ણપટ મળે છે. આ વર્ણપટમાં જો એક કરતાં વધુ તરંગ લંબાઇ હાજર જણાય તો, તે એવું પ્રસ્થાપિત કરે છે કે આપેલા દ્રવ્યમાં એક કરતાં વધુ તત્વો હાજર હશે. પ્રત્યેક તરંગ લંબાઇ જે – તે નિશ્ચિત તત્વ માટે લાક્ષણિક હોય છે. આ રીતનો ઉપયોગ કરીને આપેલા દ્રવ્યમાં રહેલા તત્વોનો પ્રકાર જાણી શકાય છે.

(૩) Scattering / Raman Spectroscopy : આ રીતમાં પદાર્થ/દ્રવ્ય દ્વારા નિશ્ચિત તરંગ લંબાઇએ, આપાતકોણે અને ધ્રુવીભવન કોણે પ્રકીર્ણન પામતી વિકિરણ ઊર્જાનો જથ્થો માપવામાં આવે છે. પ્રકીર્ણનની પ્રક્રિયા શોષણ અને ઉત્સર્જનની પ્રક્રિયા કરતાં ઝડપી થાય છે. આ રીતનું ખૂબ જ જાણીતું ઉદાહરણ Raman Spectrometer છે, જેના ઘણા ઉપયોગો છે. જેમ કે FT Raman Spectroscopy નામના ઉપકરણનો ઉપયોગ ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં જુદા – જુદા પ્રકારના દ્રવ્યો /પદાર્થો જેમકે નાર્કોટિક ડ્રગ્સ, ફાર્માસ્યુટિકલ ડ્રગ્સ વગેરેને ઓળખવા માટે તેમજ તેમનું પ્રમાણ જાણવા માટે થાય છે.

Raman Spectroscopy : આ રીતે એકરંગી પ્રકાશ (Monochromatic Light)ના અણુઓ સાથેના અસ્થિતિ સ્થાપક પ્રકીર્ણન (Inelastic Scattering) પર આધારિત છે, જેને 'રામન પ્રકીર્ણન' તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પ્રો. સી. વી. રામનને આ શોધ બદલ નોબેલ પારિતોષિકથી સન્માનિત કરવામાં આવ્યા હતા. આ અસરમાં જ્યારે વાયુ, પ્રવાહી કે પારદર્શક ઘન પદાર્થ ઉપર શકિતશાળી દ્રશ્ય–પ્રકાશ કે UV પ્રકાશ આપાત કરવામાં આવે ત્યારે તેનો થોડો ભાગ બધી દિશાઓમાં પ્રકીર્ણન અનુભવે છે. જો આ પ્રકેરિત પ્રકાશનો વર્ણપટ લેવામાં આવે તો, તે વર્ણપટ આપાત થયેલા મુળ પ્રકાશની પ્રમાણમાં વધુ તીવ્રતાવાળી રેખાઓ અને તેની બંને બાજુ ઓછી તીવ્રતાવાળી / ઝાંખી તેમજ બદલાઇ ગયેલી તરંગ લંબાઇ ધરાવતી રેખાઓનો બનેલ જોવા મળે છે. આ વર્ણપટની મધ્યમાં આવેલ મુળભુત/આપાત થયેલ પ્રકાશની રેખાઓને 'રેલે રેખાઓ' અને તેની બંને બાજુ જોવા મળતી ઝાંખી રેખાઓને 'રામન રેખાઓ' કહે છે. આ રામન રેખાઓથી બનતા વર્ણપટને 'રામન વર્ણપટ' કહે છે. રામન રેખાઓ રેલે રેખાઓની બંને બાજુએ સંમિત રીતે ગોઠવાયેલી હોય છે. આ વર્ણપટમાં જોવા મળતી ઓછી આવૃત્તિ ધરાવતી રેખાઓને Stokes Lines અને વધુ આવૃત્તિ ધરાવતી રેખાઓને Anti - Stokes Lines તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ બંને પ્રકારની રેખાઓને જે – તે પદાર્થની લાક્ષણિકતા દર્શાવે છે. આ રીતનો ઉપયોગ રસાયણ વિજ્ઞાનમાં ઘણી રીતે થાય છે. જેમ કે કોઇ અણુના રાસાયણિક બંધમાં થતાં ફેરફારોનો અભ્યાસ કરવા માટે થાય છે. મેડિકલ સાયન્સમાં કોઇ

સર્જરી દરમ્યાન Anesthetic Gas અને Respiratory Gas (શ્વસન વાયુ)ના મિશ્રણનું સંતુલન જાણવા માટે થાય છે. ઘન પદાર્થ વિજ્ઞાનમાં પદાર્થોનાં વર્ગીકરણ માટે, ઓળખ માટે, તેમના તાપમાનો જાણવા માટે અને સ્ફટિકમય પદાર્થોના બંધારણના અભ્યાસ માટે થાય છે. તેમજ અતિવાહકો (Super Conductors)ના અભ્યાસ માટે પણ આ રીત વપરાય છે. કોઇ ફાર્માસ્યુટિક કે નાર્કોટિક ડ્રગને ઓળખવા કે તેનું બંધારણ જાણવા માટે, ઐતિહાસિક દસ્તાવેજોનો અભ્યાસ માટે અને દસ્તાવેજોનું રાસાયણિક બંધારણ જાણવા માટે તેમજ એરપોર્ટસ ઉપર વિસ્ફોટકોની હાજરી તપાસવા માટે આ રીતનો ઉપયોગ થાય છે. ઉપરાંત ખૂબ જ નાની સાઈઝ (<1 micron) ધરાવતા સેમ્પલનું એનાલિસિસ આ રીતની મદદથી કરી શકાય છે, જે આ રીતની લાક્ષણિકતા છે, જેને લીધે આ રીતનો ઉપયોગ મિનરલ્સ, પોલીમર્સ, સિરામિકસ, સજીવ કોષો, પ્રોટીન્સ વગેરે જેવા દ્રવ્યોના અભ્યાસ માટે થાય છે. તેમજ પાણીની શુદ્ધતા તપાસવા માટે, અણુઓના આકાર જાણવા માટે, ઘન – સ્ફટિકટ તેમજ પ્રવાહી – સ્ફટિકોના અભ્યાસ માટે, પદાર્થોના ભૌતિક ગુણધર્મો ચકાસવા માટે, પદાર્થોના જુદા–જુદા ઉત્તેજનોના અભ્યાસ માટે ઓપ્ટિકલ એમ્પ્લિફાયર્સમાં, જૈવિક પ્રક્રિયાઓ અને જૈવિક તંતુઓના અભ્યાસ માટે આ સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીનો ઉપયોગ થાય છે.

ઉપરાંત કેટલીક વિશેષ ઘટનાઓ ઉપર આધારિત રીતો પણ વિકસાવવામાં આવી છે. જે આ મુજબ છે.

Fluorescence Spectroscopy : આ રીત પ્રસ્કુરણ ઉપર આધારિત છે, જેમાં પદાર્થ / દ્રવ્ય ઉપર ઊંચી આવૃત્તિ / ઊર્જા ધરાવતા વિકિરણનું આપાત કરતાં તે દ્રવ્ય ઉત્તેજિત અવસ્થામાં આવે છે અને ત્યારબાદ તે નીચી આવૃત્તિ / ઊર્જા ધરાવતા ફોટોન (વિકિરણ)નું ઉત્સર્જન કરે છે. આ પ્રક્રિયા જૈવરાસાયણિક અને મેડિકલ ક્ષેત્રને લગતા ઉપયોગોમાં ઘણી પ્રચલિત છે. તેમજ આ રીતે ફોરેન્સિક વિજ્ઞાનમાં કાચ, પ્લાસ્ટિક, રંગકો (Colour Dyes) જેવા વિવિધ પ્રકારના પદાર્થોનો અભ્યાસ કરવા માટે થાય છે.

X-ray Spectroscopy : જ્યારે કોઇ પદાર્થ / દ્રવ્ય ઉપર ક્ષ–કિરણો (X-Rays)ને આપાત કરવામાં આવે છે ત્યારે, તે દ્રવ્યના પરમાણુઓના ઇલેક્ટ્રોન સંક્રાંતિ કરે છે અથવા તો તે મુકત બને છે. જેને લીધે કાંતો વિકિરણ સ્વરૂપે ઊર્જા ઉત્સજાર્ય છે અથવા તો ઊર્જાનું શોષણ થાય છે ઉસર્જાતા કે શોષાતા વિકિરણની આવૃત્તિ / ઊર્જા એ જે તે દ્રવ્યના પરમાણુની એક આગવી લાક્ષણિકતા હોય છે. નિશ્ચિત દ્રવ્યના પરમાણુ સાથે કોઇ નિશ્ચિત ઊર્જા સંકળાયેલ હોય છે, જે દ્રવ્ય ઉપર ક્ષ–કિરણો આપાત થતાં તે ઊર્જામાં ફેરફારો થાય છે. જે ફેરફાર જે તે દ્રવ્યના રાસાયણિક બંધની આગવી લાક્ષણિકતા હોય છે. જો યોગ્ય ઉપકરણ વડે આ લાક્ષણિકતા X-Ray આવૃત્તિ કે ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જા માપવામાં આવે તો, તેના ઉપરથી જે–તે સેમ્પલનૂં બંધારણ કે રાસાયણિક બંધનો પ્રકાર જાણી શકાય છે. X-Ray Emission કે X-Ray Absorption Spectroscopyનો ઉપયોગ રસાયણ વિજ્ઞાન અને મટીરીયલ્સ સાયન્સમાં વ્યાપક રીતે થાય છે. જેમ કે Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometryનો ફોરેન્સિક સાયન્સમાં ઉપયોગ પારદર્શક ઘન કે પ્રવાહીઓના અભ્યાસ માટે તેમજ કાર્બનિક રસાયણોના અભ્યાસમાં થાય છે. તેમજ Scanning Electron Microscope Energy Dispersive X-ray Spectrometry ફોરેન્સિક સાયન્સમાં ઉપયોગ દ્રવ્યના દ્રવ્યકણોનો પ્રકાર જાણવા તેમજ દ્રવ્યના બંધારણનો અભ્યાસ કરવા માટે કરવામાં આવે છે.

Spark / Arc Emission Spectrometry આ રીત ઘન પદાર્થોમાં ધાતુ તત્વો / પદાર્થોની હાજરી તપાસવા માટે વપરાય છે. જેમાં આપેલા સેમ્પલમાંથી ઊંચા વિદ્યુત દબાણ સ્પાર્ક પસાર કરતાં સેમ્પલનું તાપમાન વધે છે. જેને લીધે તેના અણુઓ ઉત્તેજિત થાય છે, અને જુદી જુદી તરંગલંબાઇ ધરાવતા વિકિરણ / પ્રકાશનું ઉત્સર્જન કરે છે. જે પ્રકાશનું સામાન્ય Spectroscopic Methods વડે પૃથક્કરણ કરવામાં આવે છે. તેના પરથી આપેલા સેમ્પલમાં કયા ધાતુ તત્વ/ પદાર્થની હાજરી છે તે જાણી શકાય છે. આ જ રીતે અધાતુ તત્વોના પરીક્ષણ માટે સેમ્પલને ગ્રેફાઇટ વડે અર્થ/ ગ્રાઉન્ડ કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ ઉપરોકત રીત વડે અધાતુ તત્વ / પદાર્થની હાજરી અંગે તપાસ કરી કાય છે. આધુનિક સમયમાં નિયંત્રિત ડિસ્ચાર્જ (Controlled Deischarge) વડે સેમ્પલમાં ધાતુ કે અધાતુ તત્વ / પદાર્થનું પ્રમાણ પણ જાણી શકાય છે.

UV Spectroscopy : લગભગ બધાં જ પરમાણુ UV-વિસ્તારમાં શોષણ કરે છે. કારણ કે UV પ્રકાશના ફોટોનની ઊર્જા પરમાણુઓના ઇલેકટ્રોનને ઉત્તેજિત કરવા માટે પૂરતી હોય છે. જો આવૃત્તિ ખુબ જ ઊંચી હોય તો Photoionizationની પ્રક્રિયા સરળતાથી થાય છે. ઉત્સર્જિત થતાં ફોટોનની આવૃત્તિ UV વિભાગની હોય છે. UV Spectroscopyનો ઉપયોગ મેડિકલ સાયન્સમાં ઘણી રીતે

થાય છે. જેમ કે શરીરમાં પ્રોટીન અને DNAની સાંદ્રતા જાણવા તેમજ કોઈ દ્રાવણમાં પ્રોટીન DNAનો ગુણોત્તર જાણવા માટે થાય છે. તેમજ કોઈ Organic / Inorganic Compoundની ઓળખ મટે પણ થાય છે. જેમ કે UV - Spectro-Photometerનો ફોરેન્સિક સાયન્સમાં ઉપયોગ જુદાજુદા પ્રકારના કાર્બનિક–અકાર્બનિક સંયોજનો / પ્રોડકટસ, રાસાયણિક ઝેર અને રંગકોના અભ્યાસમાં થાય છે.

Infrared Spectroscopy : આ રીતમાં આપેલા સેમ્પલ ઉપર નિશ્ચિત તરંગ લંબાઈ ધરાવતા IR- વિકિરણો આપાત કરવામાં આવે છે. આપેલા સેમ્પલના અણુઓમાં રાસાયણિક બંધ દ્વારા આ તરંગોનું જુદા–જુદા પ્રમાણમાં શોષણ થાય છે. આ શોષણ વર્ણપટના અભ્યાસ ઉપરથી સેમ્પલનું પરીક્ષણ (Analysis) કરવામાં આવે છે. આ રીત જુદી જુદી આવૃત્તિએ કંપનો / દોલનો કરતાં પરમાણવીક બંધોના દોલનો માપી તેનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. ખાસ કરીને Organic Compoundમાં શોષણ વર્ણપટ ઉપરથી તેમના બંધનો પ્રકાર જાણી શકાય છે. જેના ઉપરથી જે– તે સેમ્પલની ઓળખ થાય છે. આ Spectroscopyનો ઉપયોગ પોલીમર્સ, રંગકો, પ્લાસ્ટિકસાઈઝર્સ અને ફિલર્સ જેવા વિવિધ પદાર્થોના અભ્યાસ માટે થાય છે.

Near-Infrared Spectroscopy : વિદ્યુત–ચુંબકીય વર્ણપટના IR-Region ત્રણ પેટા વિભાગોમાં વહેંચાયેલો છે જે વિભાગોના નામ અનુક્રમે Near Infrared, Mid Infrared અને Far Infrared છે. જે પૈકી Near Infrared (NIR)એ લાલ રંગ બાદ તરત જ આવતો વિભાગ છે, જેની પ્રાયોગિક ઉપયોગિતા ઘણી બધી છે. કારણ કે કોઈ સેમ્પલમાં તેની ઊંડે સુધી જવાની ક્ષમતા Mid કરતાં વધારે છે. તેથી NIR-Spectrometer એક સ્કેન (Scan) દરમ્યાન મોટા પ્રમાણમાં સેમ્પલનું Analysis કરી શકાય છે. Spectroscopyનો ઉપયોગ અનાજનું પૃથક્કરણ કરવા માટે ફાર્માસ્યુટિકલ ક્ષેત્રે દવાઓની બનાવટમાં અને તેના વડે થતા ઈલાજમાં, બાયોટેકનોલોજી ક્ષેત્રે જીનોમિકસના પૃથક્કરણમાં, પ્રોટીયોમિક્સ પૃથક્કરણમાં, દ્રવ્યના બંધારણ અભ્યાસ માટે, ટેક્ષટાઈલ ઈન્ડસ્ટ્રીઝમાં, ખાદ્ય પદાર્થોની ચકાસણી કરવા માટે, પ્લાસ્ટિક–ટેક્ષટાઈલ જેવા પદાર્થોની બનાવટમાં, જંતુઓની હાજરી તપાસવા માટે, સંરક્ષણ ક્ષેત્રે, ગુન્હાઓ સાથે સંકળાયેલ જુદા–જુદા પ્રકારના સેમ્પલ્સ પરીક્ષણમાં વગેરે માટે કરી શકાય છે.

Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy : આ રીતમાં Fourier Transfor Spectrometer એટલે કે ચલિત (Moving) અરીસાઓ ધરાવતા Michelson Interferometerની મદદ વડે સુસંબદ્ધ વિકિરણોના ઉદ્‌ગમમાંથી કોઈ દ્રવ્ય / સેમ્પલ ઉપર Infrared વિકિરણ આપાત કરવામાં આવે છે. ઈન્ટરફેરોમીટરના બંને અરીસાઓ દ્વારા થતાં ગુણક પરાવર્તનનો લીધે ઉદ્‌ભવતા પથ તફાવત ઉપરથી Fourier Transformationનો ઉપયોગ કરીને એક વર્ણપટ મળે છે. જે વર્ણપટ ઉપરથી સેમ્પલની ઓળખ / બંધારણ અને તેના ગુણધર્મો જાણી શકાય છે. માનવ શરીરમાંથી પસાર થતાં IR - કિરણોદ્વારા રૂધિમાના હીમોગ્લોબિનની સાંદ્રતામાં ફેરફાર થાય છે. જેના દ્વારા રૂધિરમાં હીમોગ્લોબિનનું પ્રમાણ જાણી શકાય છે. તેમજ ખાદ્ય – પદાર્થોની ચકાસણીમાં, ફાર્માસ્યુટિકલ્સની બનાવટ અને તેના ઉત્પાદનમાં, વિસ્ફોટકો (Explosives)નો પ્રકાર નકકી કરવા માટે, Narcotics Drugsનો પ્રકાર જાણવા માટે તેમજ ખગોળીય અભ્યાસોમાં આ રીતનો ઉપયોગ થાય છે.

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy : આ રીતમાં કોઈ દ્રવ્યના પરમાણુના ન્યુક્લિયસની લાક્ષણિક (Characteristics) અને કવોંન્ટમ–યાંત્રિકીય (Quantum Mechanical) ચુંબકીય લાક્ષણિકતા વચ્ચે થતાં ભૌતિક અનુનાદ (Physical Resonance)નો અભ્યાસ, લાગુ પાડેલા બાહ્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે. ઘણા વૈજ્ઞાનિક સંશોધનો જેમકે આણ્વિક ભૌતિકશાસ્ત્ર સ્ફટિક અને અસ્ફટિકમય (Crystalline & Non Crystalline) પદાર્થોના અભ્યાસમાં NMR ઘટનાનો ઉપયોગ થાય છે. મેડિકલ સાયન્સમાં Magnetic Resonance Imaging (MRI) ખૂબ જ પ્રચલિત છે.

વર્ણપટ વિજ્ઞાન એ એક એવી શાખા છે કે, જેનો વિજ્ઞાના પ્રત્યેક ક્ષેત્રમાં દ્રવ્યની પરખ કરવા માટે તેમજ તેમના ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો જાણવા માટે થાય છે. તેમજ અવકાશ વિજ્ઞાન ક્ષેત્રે પણ તેનો ઉપયોગ ઘણો વધવા લાગ્યો છે. ફોરેન્સિક સાયન્સમાં મોટાભાગના રાસાયીણક પૃથક્કરણ માટે Spectrometers / Spectroscopic Techniquesનો ઉપયોગ થાય છે.

નવી ટેકનોલોજીના ઉપયોગથી કેટલાક ઉપકરણોની કિંમત અને કદ પણ ઘણી ઘટી ગયેલ તેમજ પૃથ્થકરણ માટે નમુનાનું પ્રમાણ પણ મોટા ઉપકરણો માટે ઘણું વધુ જોઈતું હતું. જે હવે PPM (Parts Per Million) અને તેનાથી પણ ઓછું થઈ ગયું છે. આજના સમયે મોટાભાગના પૃથક્કરણ કોઈ એક જ પ્રકારના Spectrometer દ્વારા થઈ શકે તે દિશામાં ઘણા સંશોધનો ચાલી રહ્યાં છે.

સૌથી ખતરનાક ૧૨ બેક્ટેરિયાનો કોઈ ઈલાજ નથી
વર્લ્ડ હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશને પ્રથમ વાર બેક્ટિરિયાની યાદી બહાર પાડી

બેક્ટેરિયા એટલે શું?

બેક્ટેરિયા એ પૃથ્વી પર સૌથી પહેલા ઉદ્‌વેલા સજીવો મનાય છે. અત્યંત સુક્ષ્મ કદના અને અનેક પ્રકારનો આકાર ધરાવતા બેક્ટેરિયા ગમે તેવા વાતાવરણમાં રહી શકે છે. માટે ધ્રુવ પ્રદેશના બર્ફીલા વાતાવરણમાં અત્યંત નીચા તાપમાને કે પછી સહારાની શેકી નાખતી ગરમી વચ્ચે અત્યંત ઊંચા તાપમાને પણ બેક્ટેરિયા જોવા મળે છે. અન્ય ગ્રહો પર પણ દુર્ગમ વાતાવરણ વચ્ચે જ્યારે જીવન શોધવાની વાત આવે ત્યારે સૌથી પહેલા બેક્ટેરિયાની જ શોધ કરવામાં આવે છે. બેક્ટેરિયા નુકસાનકર્તા જ હોય એવુ નથી. કેટલાક બેક્ટેરિયા ઉપયોગી પણ સાબિત થાય છે, જેમકે દૂધમાંથી દહીં બનાવવાનું કામ કરતાં બેક્ટેરિયા. માનવ શરીર અબજો કોષોનું બનેલું છે, જ્યારે બેક્ટેરિયાનું શરીર સામાન્ય રીતે એક જ કોષનું બનેલું હોય છે. સર્વત્ર ફેલાયેલા હોવા છતાં બેક્ટેરિયા અંગેની સંશોધકોની માહિતી બહુ મર્યાદિત છે. કેટલાક કિસ્સામાં બેક્ટેરિયાને સજીવ ગણવા કે નિર્જીવ એવા પ્રશ્નો પણ ઉપસ્થિત થયા છે.

વિશ્વ સ્વાસ્થ્ય સંગઠન (વર્લ્ડ હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશન) દ્વારા પ્રથમ વખત ૧૨ એવા બેટેરિયાનું લિસ્ટ જાહેર કરવામાં આવ્યું છે, જેનો કોઈ ઈલાજ નથી. વર્લ્ડ હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશનની વેબસાઈટ પર આ લિસ્ટ મુકવામાં આવ્યું હતું. ઓર્ગેનાઈઝેશનના અહેવાલમાં કહેવામાં આવ્યું છે કે આ બેક્ટેરિયા કોઈ એન્ટિ બાયોટિકથી કાબુમાં આવી શકે એમ નથી. અત્યાર સુધીમાં તેને કાબુમાં લેવાના તમામ પ્રયાસો નિષ્ફળ રહ્યા છે. માટે હવે તેની દવા શોધવા માટે પણ ઓર્ગેનાઈઝેશને દવા કંપનીઓને અને દવા સંશોધકોને અપીલ કરી છે. હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશને આ ૧૨ બેક્ટેરિયાના લિસ્ટને ક્રિટિકલ, હાઈ અને મિડિયમ પ્રાયોરિટી ત્રણ વિભાગમાં વહેંચી દીધા છે. ઓર્ગેનાઈઝેશનના આસિસ્ટન્ટ ડિરેક્ટર જનરલ ડૉ. મેરી પોલે કહ્યું હતું કે આપણી પાસે આ બાર બેક્ટેરિયાનો કોઈ ઈલાજનથી. તમામ એન્ટિ બાયોટિક દવાઓ તેની સામે નિષ્ફળ સાબિત થઈ રહી છે. માટે હવે સમગ્ર વિશ્વના માનવ સ્વાસ્થ્ય સામે ખતરો ઉભો થયો છે. હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશને આ બેક્ટેરિયાને સુપર બગ એટલે કે જેનો કોઈ ઈલાજ નથી એવા જંતુ ગણાવ્યા છે. આ બેક્ટેરિયા પૈકી કેટલાક દવાખાના, નર્સિંગ હોમ અને ત્યાં વપરાતા સાધનો દ્વારા જ ફેલાઈ શકે એવા છે. માટે એ અંગે સાવધાની રાખવાની વધારે જરૂર છે. આ બેક્ટેરિયાને કારણે ન્યુમોનિયા કે પછી લોહીનું ઈન્ફેકશન જેવી બિમારીઓ થઈ શકે છે. આ બેકટરિયા ફેમિલી પ્રથમ એટલે કે ક્રિટિકલ લિસ્ટમાં આવે છે. હાઈ કેટેગરીમાં આવતા બેકટેરિયાને કારણે ગોરોનિયા તથા ફૂડ પોઈઝનિંગની સમસ્યા થઈ શકે છે. મિડિયમ કેટેગરીના બેકટેરિયા પણ આ જ સમસ્યા સર્જી શકે છે. જિનિવામાં G-20 કેશોની બેઠક મળી રહી છે. તેની પહેલા આ લિસ્ટ જાહેર કરીને આ દેશોને ચેતવવામાં આવ્યા છે. ઓર્ગેનાઈઝેશને કહ્યું હતું કે આવતીકાલનું સ્વાસ્થ્ય જળવાઈ રહે એ જવાબદારી આપણા સૌની છે. માટે તેની બેઠક પહેલા આ લિસ્ટ જાહેર કરવામાં આવ્યું છે, જેથી જગત તેની ગંભીર નોંધ લઈ શકે. હાલ જે શ્રેષ્ઠ એન્ટિબાયોટિક ઉપલબ્ધ છે, તે બધાના પ્રયોગો આ બેકટેરિયા પર કર્યા પછી પણ પરિણામ મળ્યું નથી માટે હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશને જગતની અગ્રણી દવા કંપનીઓને પણ આ બેકટેરિયાનો ઈલાજ શોધી કાઢવા અપીલ કરી છે. લિસ્ટ તૈયાર કરવા માટે ઓર્ગેનાઈઝેશને તેના નિષ્ણાતો તથા જર્મની સ્થિતિ ટિબિજેન યુનિવર્સિટીના હેલ્થ વિભાગ સહિત વિવિધ સંસ્થાઓની મદદ લીધી હતી. લિસ્ટ તૈયાર કરવા માટે ઓર્ગેનાઈઝેશને કેટલાક માપદંડો નક્કી કર્યા હતા. જેમકે બેકટેરિયાનો ચેપ લાગ્યા પછી કેટલો સમય દવાખાને રહેવું પડે છે? બેકટેરિયાની અસર દર્દીના શરીર પર વારંવાર થાય છે? ચેપ માનવ – માનવ વચ્ચે, માનવ–પ્રાણી વચ્ચે અને પ્રાણી – પ્રાણી વચ્ચે કેટલી ઝડપથી ફેલાય છે? કોઈ રીતે બેકટેરિયાનો ફેલાવો રોકી શકાય છે, વગેરે પ્રશ્નોના જવાબ મેળવ્યા પછી અહેવાલ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો.

બેક્ટેરીયાની યાદી

વિશ્વ આરોગ્ય સંગઠને જાહેર કરેલું બેકટેરિયાનું લિસ્ટ અહીં રજૂ કર્યું છે કે જોકે તેના નામ ઘણા અઘરા અને માત્ર ડોકટરો તથા વિજ્ઞાનીઓને જ સમજાય એ પ્રકારના છે.

Priority 1 : CRITICAL :

1. Acinetobacter Baumannii 2. Pseudomonas aeruginosa 3. Enterobacteriaceae

Priority 2 : HIGH :

4. Enterococcus Faecium 5. Staphylococcus aureus 6. Helicobacter Pylori 7. Campylobacter spp. 8. Salmonellae 9. Neisseria Gonorrhoeae

Priority 3 : MEDIUM :

10. Streptococcus Pneumoniae
11. Haemophilus Influenzae 12. Shigella Spp.

(વર્લ્ડ હેલ્થ ઓર્ગેનાઈઝેશન– ગુજરાત સમાચાર ૨૪–૨–૧૭)

નાસાના કેપ્લર ટેલિસ્કોપની કમાલ : પૃથ્વીથી માત્ર ૪૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર એક સાથે સાત ''પૃથ્વી' ધરાવતી સુર્યમાળા મળી આવી : ત્રણ ગ્રહ પર પાણી સંભવ!

અમેરિકાની જગવિખ્યાત અવકાશ સંશોધન સંસ્થા – નાસાએ અંતરીક્ષમાં એક નવા સૌર મંડળનાં અસ્તિત્વની શોધ કરી હોવાની ઘોષણા કરી હતી. નાસાનાં વૈજ્ઞાનિકોને સૌર મંડળ બહારનાં અને જીવનનું અસ્તિત્વ ધરાવતા ઝોનમાં એક તારાની આસપાસ ધરતીનાં આકારનાં સાત ગ્રહો જોવા મળ્યા હતા. નાસાની આ એક મોટી સિધ્ધી મનાય છે. નાસાનાં સ્પેટ્ઝર સ્પેસ ટેલિસ્કોપે આ સાત ગ્રહોનો આકાર પૃથ્વી જેવડો હોવાનું અનુમાન લગાવ્યું છે. સદીઓથી અંતરીક્ષમાં જીવનની શોધમાં લાગેલા વૈજ્ઞાનિકો એલિયન જેવા જીવોના અસ્તિત્વની સંભાવના વ્યક્ત કરી ચુક્યા છે. નાસાએ ત્રણ ગ્રહો રહેવા માટે લાયક ગણાવ્યા છે. આ સ્ટારનું નામ TRAPPIST - 1 છે.

વોશિંગ્ટન, નાસાના કેપ્લર ટેલિસ્કોપે પૃથ્વીથી ૪૦ પ્રકાશ વર્ષ દૂર એક નવી સુર્યમાળા શોધી કાઢી છે. આ સુર્યમાળામાં એક સુર્ય જેવા તારાની આસપાસ અદ્દલ પૃથ્વી જેવા જ સાત ગ્રહો પરિભ્રમણ કરી રહ્યાં છે. એમાંથી ૩ ગ્રહો તો હેબિટેબલ ઝોન કહેવાતા વિસ્તારમાં છે. કોઈ તારા ફરતે ઘૂમતા ગ્રહો બહુ દૂર નહીં અને બહુ નજીક પણ ન હોય તેને હેબિટેબલ ઝોન કહેવાય છે. એવો ઝોન જ્યાં તાપમાન બહુ વધારે ન હોય, બહુ ઓછું ન હોય. જેથી જીવન વિકસી શકે અથવા પાણીનું અસ્તિત્વ હોઈ શકે. પૃથ્વી સુર્યમાળાના હેબિટેબલ ઝોનમાં સ્થાન ધરાવે છે.

નાસાના વિજ્ઞાનીઓએ આ ગ્રહોને ટ્રેપિસ્ટ–૧ ગ્રહમાળા નામ આપ્યું છે. કેમ કે જે સ્ટાર ફરતે ગ્રહો પ્રદક્ષિણા કરે છે એ તારાનું નામ ટ્રેપિસ્ટ–૧ છે. ટ્રેપિસ્ટ જોકે આખી સિસ્ટમનું ટૂંકુ નામ છે. તેના નામનો વિસ્તાર વિજ્ઞાનીઓએ ધ ટ્રાન્ઝિટિંગ પ્લાનેટ્સ એન્ડ પ્લાનેટેસિમલ સ્મોલ ટેલિસ્કોપ એવો કર્યો છે. ટ્રેપિસ્ટ–૧ અંગે ખગોળ વિજ્ઞાનીઓ ભારે ઉત્સાહીત છે. કેમકે અત્યાર સુધી અનેક પૃથ્વી જેવા એક્સોપ્લાનેટ કહેવાતા ગ્રહો મળી આવ્યા છે. પરંતુ તેમાં આ સત્તે પે સત્તા જેવા સાત ગ્રહો અનોખા છે. વળી એક સાથે એક જ તારાને પ્રદક્ષિણા કરતાં સાત ગ્રહો મળી આવવા એ પણ અવકાશ વિજ્ઞાન માટે રેકોર્ડ છે. સૌથી પહેલાં મે–૨૦૧૬માં ચીલી ખાતે આવેલા રેડિયો ટેલિસ્કોપમાં આ સુર્યમાળાની હલચલ નોંધાઈ હતી. વધુ માહિતી અને ખાતરી માટે અન્ય ટેલિસ્કોપને પણ ટ્રેપિસ્ટ–૧ના અભ્યાસ માટે કામે લગાડાયા હતા. એ પછી નાસાના કેપ્લર ટેલિસ્કોપે ટ્રેપિસ્ટ–૧ની હાજરી ઓળખી બતાવી હતી. બાદમાં વિજ્ઞાન જગતના પ્રતિષ્ઠિત મેગેઝિન ''નેચરે' આ અંગેનો અભ્યાસ લેખ પ્રગટ કર્યો હતો. જેનાથી આખી દુનિયાને આ સાત ભાઈઓ અંગે જાણ થઈ હતી.

૪૦ પ્રકાશ વર્ષ એટલે કે અંદાજે ૩,૭૯,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર એ અવકાશમાં બહુ નાનુ અંતર ગણાય. જો કોઈ અવકાશયાન પ્રકાશની ઝડપે પણ પ્રવાસ કરે તો તેને ટ્રેપિસ્ટ –૧ સુધી ૪૦ વર્ષનો સમય લાગી શકે છે. અલબત્ત, હાલ એટલું ઝડપી કોઈ યાન પૃથ્વીવાસીઓ પાસે નથી. પ્લુટો પર મોકલેલું ન્યુ હોરાઈઝન્સ અત્યારે સૌથી ઝડપી અવકાશયાન છે. એ કલાકના ૫૧,૫૦૦ કિલોમીટરની સરેરાશ ઝડપે આગળ વધે છે. એ ઝડપે જ ન્યુ હોરાઈઝન્સ ટ્રેપિસ્ટ–૧ સુધીની સફર કરે તો તેને ત્યાં પહોંચતા ૮,૧૭,૦૦૦ વર્ષ લાગે !

ટેલિસ્કોપ દ્વારા આ ગ્રહમાળાના અભ્યાસ દ્વારા એટલું જાણી શકાયું છે કે મોટાભાગના ગ્રહો પૃથ્વીની જેમ નક્કર સપાટી ધરાવે છે. વળી આ ગ્રહો વચ્ચે પરસ્પરનું અંતર પણ ખાસ્સુ ઓછું છે. એટલે કે એક ગ્રહ પર કોઈ વ્યક્તિ ઉભી હોય તો બીજા ગ્રહની સપાટી અને ભુગોળનો નરી આંખે અભ્યાસ કરી શકે.

ટ્રેપિસ્ટ–૧ તારો પોતે બહુ ચમકીલો નથી. માટે વિજ્ઞાનીઓને તેનો અભ્યાસ કરવામાં સરળતા રહી હતી. જો તારો બહુ ચમકદાર હોય તો સરળતાથી અભ્યાસ કરી શકાતો નથી. કેપ્લર સહિતના ટેલિસ્કોપની કામગીરી પૃથ્વી જેવા ગ્રહો શોધી કાઢવાની જ છે. આ સાત ગ્રહોની શોધ અત્યંત મહત્વની હોવાથી ગૂગલે પણ એ અંગેનું ડૂડલ બનાવ્યું હતું. એટલે કે ગુગલ સર્ચ કરતી વખતે ગૂગલ નામનો લોગો આ ગ્રહોનું ચિત્ર રજૂ કરે એ પ્રકારે ડિઝાઈન કરાયો હતો. મેગ્નિફિશિયન્ટ સેવનની શોધ થયા પછી હવે તેના વાતાવરણનો અભ્યાસ થશે.

(ગુજરાત સમાચાર, ૨૪–૨–૨૦૧૭)

મેગ્નિફિશિયન્ટ સેવન : પ્રકાશની ઝડપે પ્રવાસ કરીએ તો પણ ત્યાં સુધી પહોંચતા ૪૦ વર્ષ થાય

જોડકાં ગોઠવો

સૌજન્ય : ઊર્જા પત્ર

પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ ઉપયોગોથી માહિતગાર થવા નીચે જણાવેલ રમત રમો. 'અ' વર્ગ હેઠળ પૂછાયેલ પ્રશ્નનો યોગ્યતમ ઉકેલ શો છે ? તે 'બ' વર્ગ હેઠળના શબ્દોમાંથી શોધી કાઢો.

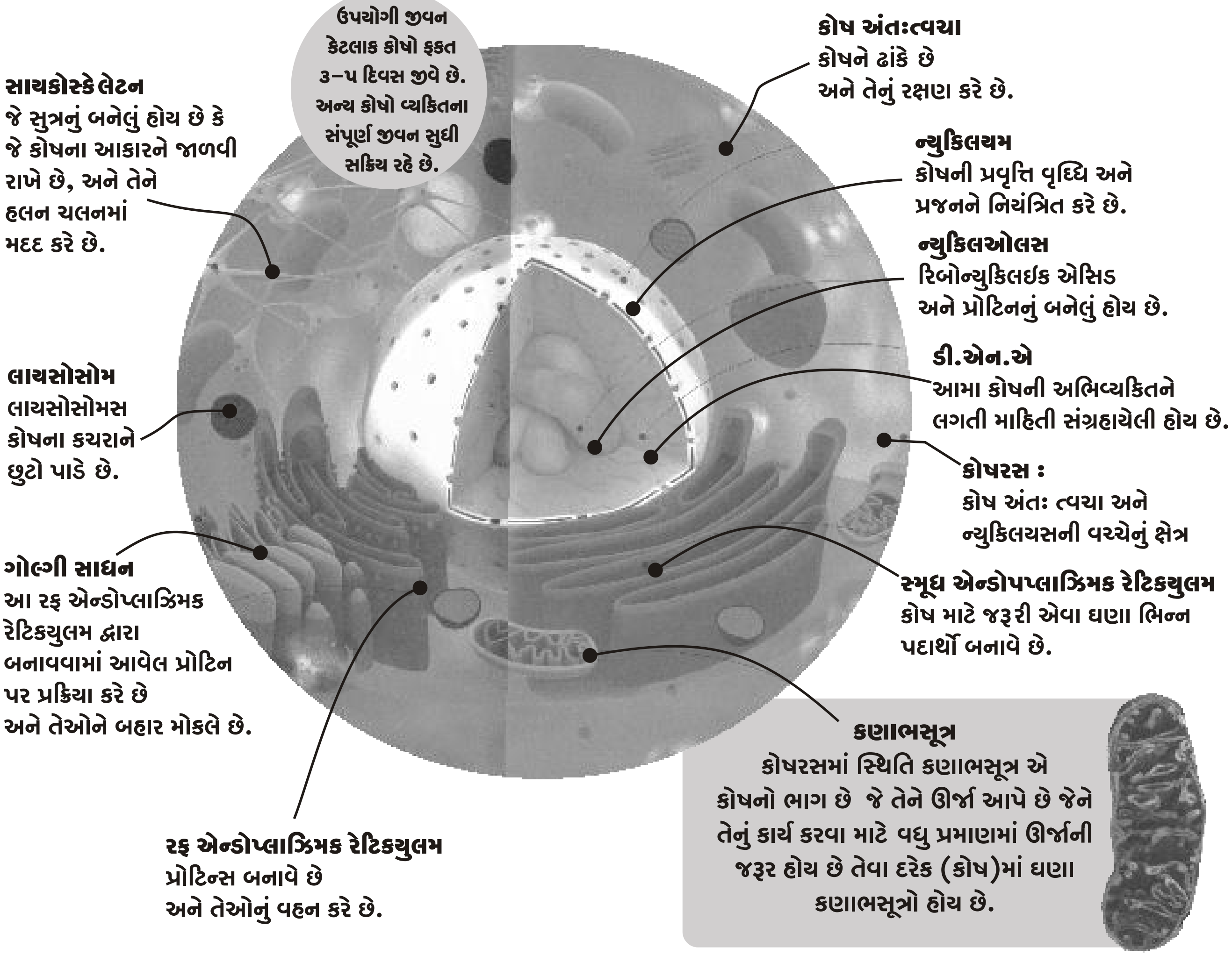
અ	બ
૧. સુરજના તાપે તપી સૂરજની ગરમીથી રસોઇ રાંધે.	• કો–જનરેશન
૨. પ્રાચીન સમયમાં અનાજ દળવા અને પાણી ચઢાવવા માટે શેનો ઉપયોગ થતો ?	• લાકડા સૂકવવાની સૌર ભઠ્ઠી
૩. સૂર્ય પ્રકાશની ગેરહાજરીમાં ઉત્પન્ન થઇ રાંધવા તથા દીવાબત્તી માટે વપરાય.	• સંકેન્દ્રિત સૌર સંચાયક
૪. વીજ ગ્રીડથી વંચિત દૂરવર્તી ગામોમાં વીજળીની સુવિધા પુરી પાડવા માટેનો વ્યવહારૂ વિકલ્પ	• બાયોમાસ ગેસીફીકેશન
૫. સુરજની ગરમી ઊર્જાથી પાણીમાંનો ક્ષાર દૂર કરી પાણીને નિસ્યંદિત કરે.	• સોલર ફોટોવોલ્ટેઈક
૬. સૌર ઊર્જાને એકત્રિત કરી તેનો સંગ્રહ કરવા માટે મીઠા અને પાણી જેવા સુલભ વસ્તુનો ઉપયોગ કરતી ટેકનોલોજી.	• સૌર તળાવ
૭. લાકડામાનો ભેજ દૂર કરી તેને કાર્યદક્ષ બળતણ બનાવે.	• સોલર સ્ટીલ
૮. વધુ ઊંચુ તાપમાન મેળવવા સુરજની ઊર્જાને એક જગ્યાએ એકત્રિત કરે.	• પવન ચક્કી
૯. ચપટી ચાલે ત્યાં મુઠીનો ઉપયોગ ન કરવો.	• બાયોગેસ
૧૦. નભો મંડળનું તેજસ્વી મહાબિંબ પૃથ્વી પરના તમામ ઊર્જા સ્ત્રોતોની ગંગોત્રી છે.	• ઊર્જા સંરક્ષણ
૧૧. લાકડા અને અન્ય કચરાને બાળવાથી ઉત્પન્ન થતા વાયુમાંથી વીજ ઉત્પાદન કરતી ટેકનોલોજી.	• સૂરજ
૧૨. ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતી ગરમીનો વીજ ઉત્પાદન માટે ઉપયોગ કરતી ટેકનોલોજી	• પવન
૧૩. સુરજની ગરમીથી પૃથ્વી ગરમ થતાં સર્જાતી ગતિ ઊર્જા	• સૂર્યકુકર
૧૪. ધરતીના પડની નીચે રહેલ ગરમી ઊર્જા	• હાઇડ્રોજન
૧૫. અખૂટ અને અપરંપાર ઊર્જાના ભંડાર	• હરિતગૃહ અસર
૧૬. પુનમ – અમાસે થતી ભરતીમાં મેળવાતી ઊર્જા	• ભરતી ઊર્જા
૧૭. પ્રાચીન પશુ – પક્ષી વનસ્પતિના અવશેષોમાંથી મળતી ઊર્જા	• ભૂતાપિય
૧૮. ઊર્જાનો પ્રાચીનતમ સ્ત્રોત, જેનો આજે પણ વિકસતા દેશના ૯૦ ટકા લોકો વપરાશ કરે છે.	• પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા
૧૯. પર્યાવરણવાદીઓ જેની બહુ ચિંતા કરે છે તે વાતાવરણમાં વધતુ જતું અંગાર વાયુનું પ્રમાણ.	• અશ્મીભૂત ખનિજ બળતણો
૨૦. વાતાવરણમાંનો એક વાયુ, જે એક પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા સ્ત્રોત છે.	• જલાઉ લાકડા

કોષ

માનવ શરીર અબજો કોષોનું બનેલુ છે. આ કોષો એટલા નાના હોય છે કે તેઓ ફકત માઈક્રોસ્કોપ દ્વારા જોઇ શકાય છે. દરેક માનવ કોષ સમાન ભાગોનો બનેલો હોય છે. બીજક અને કોષરસ, જેની ફરતે અંતઃત્વચા આવેલી હોય છે.

કેન્સર : કેટલીક વાર કોષોમાં કંઇક ખામી સર્જાય છે અને તેઓ અનિયંત્રિતરૂપે વધવા માંડે છે. આને લીધે કેન્સર નામનો રોગ થઇ શકે છે. કેન્સરના ઉપચાર માટે ખામીયુક્ત કોષોનો નાશ કરવો પડે છે.

કોષ વિભાજન : કોષ વિભાજનની પ્રક્રિયામાં એક કોષથી બે નવા કોષ બને છે. નવા કોષ બિલકુલ પહેલાં કોષ જેવા જ હોય છે. કોષ વિભાજનથી જીવ વિકસી વૃધ્ધિ પામી અને જાતે ઠીક થઇ શકે છે. કોષ વિભાજનથી કેટલાક કોષો લગભગ ૫૦ વાર વિભાજન પામી શકે છે.



૩૭.૨ ટ્રીલીયન

વયસ્ક મનુષ્યના શરીરમાં કોષોની સંખ્યા

માનવ કોષોના ૨૧૦ ભિન્ન પ્રકાર છે

સંસ્થા સમાચાર

..✍ હર્ષાંગી યાજ્ઞિક

પ્રિય સુજ્ઞ વાંચક મિત્રો,

બાળકો માટે હવે ઉનાળું વેકેશન એટલે મનગમતી પ્રવૃત્તિઓ કરવાનો સમય આપ સૌ માહિત છો કે એપ્રિલ મહિનામાં મ્યુનિસિપલ કોર્પોરેશનના બાળકોનો નિઃશુલ્ક કેમ્પ યોજાય છે, અને ત્યાર પછી મે મહિનામાં લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે સમર કેમ્પ આયોજાય છે. વિદ્યાર્થીઓ માટે વિવિધ વિજ્ઞાનલક્ષી પ્રવૃત્તિઓને પ્રાધાન્ય અપાય છે. આખું વર્ષ શાળાનું શિક્ષણ મેળવ્યા પછી બાળકોને આ પ્રવૃત્તિઓ કરવાનો વિશેષ આનંદ હોય છે જાન્યુઆરીથી માર્ચ મહિના દરમ્યાન નીચે પ્રમાણે વિવિધ કાર્યક્રમ સંસ્થા ખાતે આયોજાયા હતા.

ઊર્જા બચત વિષયક જન જાગૃત્તિ કાર્યક્રમો : ઘરમાં ઊર્જા બચત એક કાર્યશાળા PCRAના સૌજન્યથી લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર દ્વારા ઊર્જા તજજ્ઞ ડૉ. બી. જી. દેસાઇના માર્ગદર્શન હેઠળ ઘરમાં ઇલેક્ટ્રીસિટી, ગેસ તેમજ પેટ્રોલની બચત વિષયક વાર્તાલાપ ડોમેસ્ટીક તેમજ યુથ મેમ્બર્સ સાથે આયોજાય છે. જેમાં સ્લાઇડ શો દ્વારા પ્રેઝનટેશન તેમજ ફિલ્મ શોનું આયોજન કરવામાં આવે છે.

(૧) તા. ૪-૧-૨૦૧૭ના રોજ દશાલાડ વાડી, લક્કડપીઠા, વડોદરા ખાતે દશાલાડ મહિલા મંડળની ૫૦ બહેનો સાથે સંસ્થા દ્વારા ઘરમાં ઊર્જા બચત અને પુનઃપ્રાપ્ય સ્ત્રોતોના ઉપયોગ વિષયક વાર્તાલાપ અપાયો હતો તેમજ ગેસ બચત ઉપર ફિલ્મ બતાવવામાં આવી હતી.

(૨) તા. ૨૬-૩-૨૦૧૭ના રોજ રોટરી કલબ, હરિભકિત એક્સટેન્શન ખાતે Renal India Foundationના સભ્યો સાથે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં ૩૫ સભ્યોએ હાજરી આપી હતી.

(૩) Seminar on Saving Electricity in Industry આ સેમિનારનું આયોજન છેલ્લા ૫ વર્ષથી ઇન્ડસ્ટ્રીઝના એન્જિનિયર્સ તેમજ મેનેજર્સ માટે લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે કરવામાં આવે છે. તા. ૩૦-૧-૨૦૧૭ અને ૩૧-૧-૨૦૧૭ બે દિવસ માટે આ સેમિનાર લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે આયોજાયો હતો જેમાં જુદી-જુદી ઇન્ડસ્ટ્રીઝના એન્જીનિયર્સ સહભાગી થયા હતા. આ કાર્યક્રમના તજજ્ઞો ડૉ. બી. જી. દેસાઇ, શ્રી જે. એસ. રાણા, શ્રી બી. એન. રાવલ તેમજ શ્રી રાજુ પંડ્યા હતા. આ કાર્યક્રમના મુખ્ય અતિથિ શ્રી એમ. એન. શાહ તેમજ હેતલ ત્રિવેદી હતા.

(૪) તા. ૨૬-૩-૨૦૧૭ના રોજ રોટરી કલબ હરિભક્તિ એક્ષટેન્શન ખાતે રેનલ ઇન્ડિયા ફાઉન્ડેશનના સભ્યો સાથે 'ઘરમાં ઊર્જા બચત અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ' વિષયક વાર્તાલાપનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં ૩૫ સભ્યોએ ભાગ લીધો હતો.

લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે શાળાઓની મુલાકાત :

શાળાઓના બાળકો લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે મુલાકાત લે છે. દરેક અંકમાં મુલાકાતે આવેલી શાળાઓના નામ વિજ્ઞાનવાણી અંકમાં છાપવામાં આવે છે જેની આપ નોંધ લેશો. શાળાના વિદ્યાર્થીઓ વિજ્ઞાનના સિધ્ધાંતો સમજાવતા એનર્જી હોલ, બાયો ટેકનોલોજી હોલ અને ટેકનોલોજી હોલની મુલાકાત લે છે તેમજ વિજ્ઞાનનાં પ્રયોગો તેમજ વિજ્ઞાનલક્ષી ફિલ્મ જુવે છે. નીચે જણાવેલ શાળાઓ ગત ત્રણ માસમાં બતાવામાં આવી હતી.

(૧) તા. ૯-૧-૨૦૧૭ એલેમ્બિક વિદ્યાલય ધો. ૭ના ૧૪૯ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોએ મુલાકાત લીધી હતી.

(૨) તા. ૧૧-૧-૨૦૧૭ સરકારી માધ્યમિક શાળા, ચોકારીના ૮૨ વિદ્યાર્થીઓ અને ૪ શિક્ષકો કેન્દ્રની મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૩) તા. ૨૮-૧-૨૦૧૭ના શરદ કન્યા વિદ્યાલય, જી.આઇ. ડી.સી.-વડોદરાના ૩૯ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોએ મુલાકાત લીધી હતી.

(૪) તા. ૧૦-૨-૨૦૧૭ના રોજ પાદરા પ્રાથમિક શાળાના ૫૫ વિદ્યાર્થીઓ તેમજ ૫ શિક્ષકો કેન્દ્રની મુલાકાતે આવ્યા હતા. આ સાથે ચાણક્ય વિદ્યાપીઠના ધોરણ ૫ થી ૭ના ૩૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકો તેમજ નૂતન વિદ્યાલયના ધોરણ ૬ થી ૮ના ૪૨ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોએ કેન્દ્રની મુલાકાત લીધી હતી.

(૫) તા. ૧૬-૨-૨૦૧૭ના રોજ નવરચના ઇન્ટરનેશનલ સ્કૂલના ધોરણ ૪ના ૪૨ વિદ્યાર્થીઓ ૩ શિક્ષકો કેન્દ્રની મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૬) તા. ૨-૩-૨૦૧૭ના રોજ બીએપીએસ સ્વામિનારાયણ કલાલી, વડોદરાના ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૪ શિક્ષકો લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાતે આવ્યા હતા.

(૭) તા. ૨૦-૩-૨૦૧૭ના રોજ નર્મદાબેન ખુશાલચંદ પ્રાયમરી સ્કુલ, છીપવાડ, વડોદરાના ૭૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૩ શિક્ષકોએ કેન્દ્રની મુલાકાત લીધી હતી.

અંધ શ્રધ્ધા નિવારણ કાર્યક્રમ : અંધશ્રધ્ધા પાછળ છૂપાયેલા વિજ્ઞાનને સમજાવી રસપ્રદ કાર્યક્રમ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર દ્વારા ઘણા વર્ષોથી આયોજાય છે જેમાં ગ્રામિણ વિસ્તારમાં આ કાર્યક્રમ ખૂબ ઉપયોગી છે.

(૧) તા. ૧૧-૨-૨૦૧૭ના રોજ ખટંબા ઝેવિયર ગ્રીન સ્કુલ ખાતે કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં ૧૨૨ વિદ્યાર્થીઓ હાજર રહ્યા હતા.

(૨) તા. ૨૫-૩-૨૦૧૭ના રોજ ડોનબોસ્કો સ્નેહાલય, મુંજમહુડા, વડોદરા ખાતે ૫૦ વિદ્યાર્થીઓ તેમજ શિક્ષક મિત્રોએ આ કાર્યક્રમ રસપૂર્વક નિહાળ્યો હતો.

(૩) તા. ૩૦-૩-૨૦૧૭ના રોજ ચાણસદ પ્રાયમરી સ્કુલ, પાદરા ખાતે આ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં ૧૫૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો.

V. W. Chemburkar Memorial Lecture Series આગવું પ્રાધાન્ય ધરાવતો આ કાર્યક્રમ લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રની સ્થાપનામાં મહત્વનો ફાળો આપનાર શ્રી વસંત વામનરાવ ચેમ્બુરકરની સ્મૃતિમાં આયોજાય છે છેલ્લાં ૬ વર્ષથી આયોજાતા આ કાર્યક્રમમાં ડૉ. પંકજ જોષી, ડૉ. જે. જે. રાવલ, ડૉ. એચ. એલ. ત્રિવેદી, ડૉ. પુષ્પિતો ઘોષ, શ્રી સુંદરલાલ બહુગુણાજી, પ્રો. દિનેશ શાહ, ડૉ. શૈલેષ નાયક, શ્રી રાજેન્દ્રસિંહ જેવા મહાનુભાવો વકતવ્ય રજુ કરી ચુક્યા છે. આ વર્ષે ડૉ. નિતિન ઘાટપાંડે, નિવૃત્ત, ગ્રુપ ડાયરેકટર પાવર સિસ્ટમ ઇસરો સટેલાઇટ સેન્ટર, બેંગ્લોર દ્વારા Managlyan : India's Successful Marg Mission ઉપર તા. ૨૩-૧-૨૦૧૭ના રોજ વાર્તાલાપ અપાયો હતો તદ્ઉપરાંત તેજ દિવસે બપોરે શાળાના વિદ્યાર્થીઓને પણ Astronomy વિષય ઉપર ખુબ સુંદર સમજણ આપી હતી. તા. ૨૨-૧-૨૦૧૭ના રોજ રાત્રે લોકવિજ્ઞાન કેન્દ્રની અગાશી ઉપર સન ડાયલ તેમજ અવકાશમાં તારા, ગ્રહો તેમજ નક્ષત્ર બતાવીને સમજણ આપી હતી. તા. ૨૩-૧-૨૦૧૭ના રોજબાળકોને Seasonal Variation of Day & Night Understanding with a Global Perspective વિષય ઉપર સુંદર સમજણ આપી હતી. શ્રી ડૉ. નિતિન ઘાટપાંડેના આમ ત્રણ દિવસના કાર્યક્રમમાં ૮૦ લોકો રસ ધરાવતા તેમજ ૧૧૦ વિદ્યાર્થીઓ અન્ય સ્કૂલના ૧૫૦ વિદ્યાર્થીઓ તેમજ અન્ય લોકો રાત્રે તારા દર્શન વખતે હાજર રહ્યા હતા.

CONMAT COSMOPOLITAN TREE GARDEN AWARD 2017

આ કાર્યક્રમ Shoppe Complexમાં તા. ૨૯-૧-૨૦૧૭ના રોજ કાર્યક્રમ આયોજાયો હતો જેમાં નિબંધ સ્પર્ધા સ્લોગન રાઇટીંગ તેમજ ચિત્રકામની સ્પર્ધા રાખવામાં આવી હતી. જેમાં ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો આ કાર્યક્રમ કોન્મેટ કંપની તેમજ રોટરી કલબના સૌજન્યથી આયોજાય છે.

મ્યુનિસિપલ શાળાઓમાં વિજ્ઞાનના પ્રયોગો :

(૧) લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર દ્વારા મ્યુનિસિપલ શાળાઓમાં જઇને અભ્યાસક્રમ અનુલક્ષીને પ્રયોગો શીખવાડવામાં આવે છે. તા. ૯-૧-૨૦૧૭ના રોજ Separation of Substances વિષય ઉપર સરદારસિંહ રાણા શાળામાં પ્રયોગો બતાવવામાં આવ્યા હતા.

(૨) તા. ૧૨-૧-૨૦૧૭ના રોજ આંજલ વિદ્યાલય, મંજુસર ખાતે ધોરણ ૫ થી ૮ના વિદ્યાર્થીઓને અભ્યાસક્રમ અંતર્ગત આવતા પ્રયોગો બતાવાયા હતા.

TRAINING PROGRAMME :

(૧) Mathematics Workshop : તા. ૨૫-૧-૧૭ના રોજ ડૉ. વી. એમ. શાહ ચેરીટેબલ ટ્રસ્ટના સૌજન્યથી એક વર્કશોપનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં તજજ્ઞ તરીકે શ્રી એન. આર. પટેલ, શ્રી એ. એ. કુરેશી શ્રી મનીષ સોની તેમજ ડૉ. સંજય શાહ રહ્યા હતા. આ કાર્યક્રમમાં ૪૧ પ્રાયમરી અને માધ્યમિક વિભાગના શિક્ષકો હાજર રહ્યાં હતાં.

તા. ૨૫-૧-૨૦૧૭ના રોજ ડૉ. વી. એમ. શાહના ચેરીટેબલ ટ્રસ્ટના સૌજન્યથી એક વર્કશોપનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં તજજ્ઞ તરીકે શ્રી એન. આર. પટેલ, શ્રી એ. એ. કુરેશી, શ્રી મનીષ સોની તેમજ ડૉ. સંજય શાહ હતા આ કાર્યક્રમમાં ૪૧ પ્રાયમરી અને માધ્યમિક વિભાગના શિક્ષકો હાજર રહ્યા હતા.

(૨) Workshop on “Food, Life Style and Health : પ્રો. વીન દ્વારા આ કાર્યક્રમમાં વાર્તાલાપ અપાયો હતો તા. ૨૯-૩-૨૦૧૭ના રોજ આયોજીત કાર્યક્રમમાં ૩૦ બહેનોએ ભાગ લીધો હતો આ કાર્યક્રમમાં બરોડાના A.M.C. (East Zone)ના ડૉ. યામિનીબેન પંડ્યાએ પણ વાર્તાલાપ આપ્યો હતો.

(૩) Orientation Media Interaction : તા. ૧૭-૩-૨૦૧૭ના રોજ યોજાયેલ આ કાર્યક્રમમાં આ વિષય ઉપર શ્રી હિતાર્થ પંડ્યા દ્વારા સુંદર સમજણ આપી હતી જેમાં Koshish Milap સેવા તિર્થ, સહિયર, સહજ, દિશા ચેરિટેબલ ટ્રસ્ટના સભ્યો હાજર રહ્યા હતાં.

વિશિષ્ટ દિનની ઉજવણી :

(૧) World Wetland Day Celebration : આ દિનની ઉજવણીના ભાગરૂપે લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર ખાતે એક ફિલ્મ શોનું આયોજન કર્યુ હતું તેમજ Wetland ઉપર સમજણ આપવામાં આવી હતી. આ કાર્યક્રમમાં ધો. ૮ અને ૯ના ૫૦ વિદ્યાર્થીઓએ ભાગ લીધો હતો.

(૨) **પ્રજાસત્તાક દિનની ઉજવણી :** પ્રજાસત્તાક દિનની ઉજવણી ભાગરૂપે નૂતન વિદ્યાલય તેમજ પદ્માવતી અને સી. એચ. વિદ્યાલયના ૫૦ વિદ્યાર્થીઓ રાષ્ટ્રગીત ગાઇને સલામી આપી હતી. વડોદરાના મ્યુનિ. કાઉન્સીલર શ્રી વીરેન રામી દ્વારા ધ્વજ ફરકાવવામાં આવ્યો હતો.

(૩) **વિશ્વ ચકલી દિનની ઉજવણી :** આ દિનની ઉજવણીના ભાગરૂપે તા. ૨૮-૩-૨૦૧૭ના રોજ ‘ચકલી’ ઉપર ગુજરાત ઇકોલોજી સોસાયટીના ડૉ. જાગૃતિ રાઠોડ તેમજ અક્ષિત સુથાર દ્વારા વાર્તાલાપ અપાયો હતો તેમજ તેમના દ્વારા ૮૫ ચકલીના માળાઓ વિદ્યાર્થીઓને વહેંચ્યા હતાં. આ કાર્યક્રમમાં ૮૦ વિદ્યાર્થીઓ અને ૨૦ વાલીઓ હાજર રહ્યા હતાં.

(૪) **વિશ્વ મહિલા દિન :** તા. ૮-૩-૨૦૧૭ના રોજ આ દિનની ઉજવણી ટ્રાન્સપેક સીલોકસના સહયોગથી એકલબારા ગામ ખાતે ૩૦ બહેનોને Westમાંથી Best બનાવવાની રીતો શીખવવામાં આવી હતી.

E-Class Science - DIETના સૌજન્યથી તા. ૨-૨-૧૭ના રોજ ‘ઘરમાં ઉર્જા બચત’ વાર્તાલાપ કરી. E-Class દ્વારા સંકલિત પાંચ શાળાઓમાં આ કાર્યક્રમ નિદર્શિત થયો હતો.

તા. ૭-૩-૨૦૧૭ના રોજ ‘અંધ શ્રધ્ધા નિર્મૂલન’ કાર્યક્રમ પ્રયોગ કરી DIET સાથે સંકલિત ૭ શાળાઓમાં આ કાર્યક્રમ જોઇ શકાયો હતો.

વિશિષ્ટ કાર્યક્રમ :

(૧) ૧૮ જાન્યુઆરી, મુનિસેવા આશ્રમ, ગોરજ ખાતે યોજાયેલ 6th Solar Cooker International World Conference-2017માં સંસ્થાના દિનેશ ગાંધી તેમજ ડૉ. બી. જી. દેસાઇએ ભાગ લીધો હતો.

(૨) તા. ૧૨-૨-૨૦૧૭ના રોજ સંત બલબીરસીંઘ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્રની મુલાકાતે આવ્યા હતા અને વહો વિશ્વામિત્રી અભિયાન કાર્યક્રમની ચર્ચા કરી હતી.

(૩) Exhibition on Vishwamitri of Baroda આ વિષયક સુંદર પ્રદર્શન શ્રી ચંદ્રશેખર પાટીલ દ્વારા રજુ કરાયું હતુ. જેમાં વિશ્વામિત્રીના પ્રાચીન અને અર્વાચીન બન્ને પરિસ્થિતિના ફોટોગ્રાફસનું નિદર્શન કરાયું હતું. વિશ્વામિત્રી કાંઠાનું જૈવિક આવરણ અને જીવ વિવિધતા પણ દર્શાવી હતી.

(૪) તા. ૩-૩-૨૦૧૭ના રોજ Eureka Science Fair with Arch Social Consultants L&T Services Ltd. દ્વારા પાંચ શાળાના વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા પ્રોજેકટની હરીફાઇનું આયોજન કરાયુ હતું જેમાં નિર્ણાયક તરીકે સંસ્થાના ડૉ. જીતેન્દ્ર ગવળી, શ્રીમતી હર્ષાંગીબેન તેમજ શ્રી દિનેશભાઇ ગાંધીએ સેવા આપી હતી.

(૫) તા. ૧૦-૩-૨૦૧૭ તેમજ તા. ૧૬-૩-૨૦૧૭ના રોજ Bright Day School, Bhaili તેમજ તા. ૧૬-૩-૧૭ના રોજ ડભાસા સ્કુલ, પાદરા ખાતે વિજ્ઞાનનાં પ્રયોગોનુ નિદર્શન કરાયું હતું જેમાં કુલ ૪૮૫ બાળકોએ ભાગ લીધો હતો.

(૬) તા. ૨૪/૨૫-૩-૨૦૧૭ના રોજ લોક વિજ્ઞાન કેન્દ્ર, જુનાગઢ ખાતે Science Education and Awareness ઉપર Training Programmeમાં સંસ્થાના કાર્યકર્તાઓએ ભાગ લીધો હતો.

વિશ્વ ચકલી દિનની ઉજવણી

ટ્રાન્સપેક સિલોક્સ
નાના એકલબારા ખાતે
વિશ્વ મહિલા દિને બહેનો માટે
તાલીમવર્ગ

Workshop on “Food,
Life Style & Health”
વકતા પ્રો. વી. એન. તેમજ
ડૉ. યામિનીબેન પંડ્યા

ડભાસા સ્કુલ ખાતે
વિજ્ઞાન પ્રયોગોનું નિદર્શન

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

Community Science Center, Vadodara

Aarti Society, Atmajyoti Ashram Road, Subhanpura,
Vadodara-390 023. Ph : 0265-2389749

Summary Vacation Programme 2017 - From 1st May – 3rd June 2017

Junior Group : 1st Std to 4th Std. (5 Weeks, Monday - Saturday)

From 1st May 2017–3rd June 2017 (5 Weeks, Monday – Saturday) Junior (1st – 4th Standard)

Grade	Programme	Std.	Time	Days/Weeks
A.	1. Yoga 2. Science Games on Computer 3. Craft Work / Paper Aero Modeling (for 2 week only) 4. Little Scientist – Fun with Experiments and models and Film Show / One Day UCMAS • Activities Art and Craft Paper Bowl with flower, Paper Mask, Basic Drawing and Coloring, Sand Work, Thermocol Painting, Painting with Grass and Flower petals etc.	1st to 4th	9.30 – 12.30	5 Weeks
B.	Workshop on Oral Skills In Mathematics (1st To 10th May)	III, IV and V		9 Days
C.	Chess	1st to 4th	10 am–11.30	5 Weeks
D.	Robotics	1st to 4th	11 am–12.00	5 Weeks
E.	Scientific Toy Making (5 Toys in One Week)	1st to 4th	10.30 – 11.30	5 Weeks

Senior (5th Standard and Above) (5 Weeks, Monday - Saturday)

Grade	Programme	Std.	Time	Days/Weeks
A.	1. Yoga 2. Basic Computer 3. Craft Work / Calligraphy 4. Experiments on Chemistry, Physics, Biology / One Day UCMAS • Activities Art and Craft Glass Painting, T-shirt Painting, Clay Work, Canvas Painting, Paper Bag, Envelope, String Ball, Flower Making, Decorative Aarti Plate etc.	5th	9.30 – 12.30	5 Weeks
B.	Workshop on Oral Skills in Mathematics 1st To 10th May	III, IV and V	10 am–11.30	9 Days
C.	Chess	5th	10 am–11.30	5 Weeks
D.	Robotics (Rs. 900/- For 1 Week)	5th	11 am–12.00	5 Weeks
E.	Scientific Model Making (5 Models in one week) Name of the Models : Periscope, Multiple Reflection, Telescope, Hand Pump, Double Cone, Kaleidoscope, Diver, Balancing Toy, Wind Mill, Galvanometer.	5th	10.30 – 11.30	5 Weeks
F.	Aero Modeling & Electronics : (1/5/2017 – 13/5/2017) Aero Modeling from Balsa Wood : Electronics Model Making	5th	12.00 – 2.00pm	5 Weeks

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
Printer Name & Add. : Shri Navnit Shah, Vardhaman Printery Rajguru's Pole, Gendigate Road, Vadodara-17. E-mail : vardhaman25@gmail.com Ph. : 0265-2564334