

वर्ष ९ वे

फेब्रुवारी २०२१

मासिक

पृष्ठ संख्या ५२ किंमत ₹ २५/-

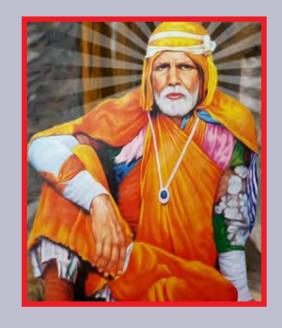


महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे.

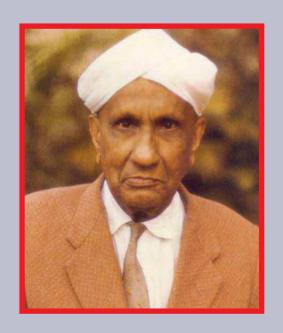
—।। विनम्र अभिवादन ।।—



छत्रपती शिवाजी महाराज



श्री संत गाडगे महाराज



डॉ. सी. व्ही. रमण



शिक्षण संक्रमण

महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे

फेब्रुवारी २०२१ शके - १९४२

* सल्लागार मंडळ *

श्री. दिनकर पाटील अध्यक्ष, राज्यमंडळ, पुणे सदस्य

श्री. तुकाराम सुपे श्री. शरद गोसावी श्री. कृष्णकुमार पाटील

* संपादक *

डॉ. अशोक भोसले सचिव, राज्यमंडळ, पुणे

* कार्यकारी संपादक *

श्री. पोपटराव महाजन सहसचिव (प्र.), राज्यमंडळ, पुणे

* सहायक संपादक *

श्री. गोवर्धन सोनवणे संशोधन अधिकारी (प्र.) राज्यमंडळ, पुणे

अंतरंगानुक्रम

* भाषेची बलस्थाने आणि आपण	डॉ. योगिनी सातारकर पांडे		
* मैदाने : बिनाभिंतींची आरोग्य शाळा	प्रा. प्रवीण दवणे	۷	
* जैवतंत्रज्ञान : काळाची गरज	डॉ. गिरीश महाजन	१०	
 जागतिक स्तरावर प्रमाणवेळांची 	डॉ. विनता कुलकर्णी	१३	
क्षेत्रीय प्रणाली			
* किरणांचे वैश्विक रुंदन	डॉ. संजय ढोले	१७	
* हिपॅटायटीस - सी विषाणूचे संशोधन	विवेक भालेराव	? ?	
* जन्मजात श्रवणदोषावरील उपाय	डॉ. प्रदीप उप्पल	२५	
* 'कणा' कवितेची हिंदी सर्जनाकृती : 'रीढ़'	डॉ. सुजाता शेणई	२९	
* ऑक्सिजन - सजीवांचा प्राण	डॉ. पारस जाधव	3 ?	
* छंद : व्यक्तिमत्त्व फुलवण्याचे एक साधन	प्रा. गौतम डांगे	३५	
* वाचू आनंदे - आपले पाठ्यपुस्तक	संजय सागडे	3८	
* कोरोना काळातील अभ्यास : दहावी मराठी	बालाजी इंगळे	४०	
* Imparting value education	कमलाकर इंदूलकर	४३	
through Biology			
* प्लॅस्टिक वापराचे दुष्परिणाम	दुधारे एम.एस.	४४	
* New Diamensions of Teaching	चंद्रशेखर भोगडे		
English Language			
* प्रश्न विचारणारी पिढी घडवूया	डॉ. सुधीर कुंभार	४९	

* संपादक मंडळ *

डॉ. जयश्री अत्रे श्री. ज्ञानेश बावीकर डॉ. दिलीप गरुड श्री. सलिल वाघमारे श्री. माधव धायगुडे डॉ. लतिका भानुशाली

'शिक्षण संक्रमण' हे मासिक मालक, महाराष्ट्र स्टेट बोर्ड ऑफ सेकंडरी ऑण्ड हायर सेकंडरी एज्युकेशन, पुणे यांच्यासाठी मुद्रक व प्रकाशक डॉ. अशोक बंडूजी भोसले यांनी डिलाईट प्रिंटर्स, १६-ए, हिमालया इस्टेट, शिवाजीनगर, पुणे-४११ ००५ येथे छापून स.नं. ८३२-ए, फायनल प्लॉट नं. १७८, १७९, बालचित्रवाणीजवळ, आघारकर रिसर्च इन्स्टिट्यूटमागे, भांबुर्डा, शिवाजीनगर, पुणे-४११ ००४ येथे प्रसिद्ध केले. (वार्षिक वर्गणी: रु.२५०/- किरकोळ अंक रु. २५/-) संपादक: डॉ. अशोक बंडुजी भोसले

मनोगत 🗷



भविष्यात काळाची विभागणी आता दोन भागात केली जाईल. कोरोनापूर्व आणि कोरोनापश्चात. कोरोनापूर्व काळातील फेब्रुवारी महिना म्हणजे परीक्षा, प्रात्यिक्षके, तोंडी परीक्षा, मूल्यमापन आणि या भोवती फिरणारे अवघे शिक्षणविश्व! यंदा कोरोनामुळे परीक्षा लांबल्या हे जरी खरे असले तरी, नोव्हेंबर माहिन्यात आयोजित करण्यात आलेल्या पुनर्परीक्षार्थींच्या परीक्षांनी एकूणच शिक्षणक्षेत्राला नवा आत्मविश्वास दिला यात वादच नाही. अवघा महाराष्ट्र २७ फेब्रुवारी हा दिवस थोर साहित्यिक, नाटककार, कवी कुसुमाग्रज यांचा

जन्मदिवस 'मराठी भाषा दिन' म्हणून साजरा करतो. मराठी ही इंडो युरोपीय कुळातील अनेक भाषांपैकी एक भाषा असून महाराष्ट्र आणि गोव्याची ती अधिकृत राजभाषा आहे.

> 'माझा मराठीचि बोलू कौतुकें। परी अमृतातेंही पैजां जिंके। ऐसीं अक्षरें रासिकें। मेळविन।।'

असा मराठीचा रास्त अभिमान संत ज्ञानेश्वर प्रकट करतात. विख्यात संशोधक आईनस्टाईन म्हणतात, एखाद्या माणसाला एखादा विषय सहज-सोप्या भाषेत मांडता येत नसेल, समजावून सांगता येत नसेल तर त्याला त्या विषयाचे पुरेसे आकलन झालेले नाही असे खुशाल समजावे. कारण भाषा ही व्यक्तीच्या विचारांची निदर्शक असते. जर विचारांची मांडणी स्पष्टपणे करता येत नसेल तर विचारप्रक्रिया दोषपूर्ण आहे असे समजायला हरकत नाही. जरी कालानुरूप आणि प्रसंगोपात भाषा बदलते हे सत्य असले तरी कोणत्याही भाषेचा मूळ आत्माच नष्ट होणे हे मराठीसाठीच नव्हे तर अन्य भाषांसाठीही घातक ठरू शकते. युरोपमधील एस्टोनियासारखा छोटासा देश परकीय सत्ता उलथून टाकल्यानंतर आवर्जून रिशयन भाषा सोडून स्थानिक भाषेला प्राधान्य देऊन एक अख्खी पिढीच बदलतो हे विलक्षण आहे. युरोपातील अनेक देशांत इंग्रजी भाषा बोललीच जात नाही. फ्रान्सच्या तर विमानतळावरच लिहिले आहे, की 'फ्रेंच नसेल येत तर जळो तुमचा जन्म.' मराठी भाषा दिनाच्या निमित्ताने एवढेच सांगणे आहे, की बहुभाषकता हे भारतीय संस्कृतीचे व्यवच्छेदक लक्षण आहे. कालानुरूप भाषेत बदल होत जातील. काळाबरोबर न बदलणारी भाषा मृत होते; पण या प्रक्रियेत भाषेचा मूळ आत्मा हरवू नये, हीच मराठी भाषा दिनाच्या निमित्ताने अपेक्षा.

भारताला पहिले नोबेल पारितोषिक मिळवून देणारे सी. व्ही. रामन यांच्या विज्ञानक्षेत्रातील योगदानाबद्दल मानवंदना देण्यासाठी १९८६ पासून २८ फेब्रुवारी हा दिवस 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस' म्हणून साजरा केला जातो. विज्ञान दिनाच्या निमित्ताने या अंकांत जैवतंत्रज्ञान या विषयाची व्यापकता स्पष्ट करत आहेत. डॉ. गिरीश महाजन, तर एकही मूल मूक-बिधर राहू नये यासाठी केल्या जाणाऱ्या शस्त्रक्रियेविषयी सोप्या भाषेत माहिती सांगत आहेत डॉ. प्रदीप उप्पल. जागतिक प्रमाणवेळांचा इतिहासप्रवास उलगडला आहे डॉ. विनता कुलकर्णी यांनी. नेहमीप्रमाणे शिक्षणव्यवस्थेवर मार्मिक भाष्य करणाऱ्या प्रा. प्रवीण दवणे यांचा लेख तसेच विज्ञानातील विविध संकल्पना विद्यार्थ्यांच्या पातळीवर समजावून सांगणारा विवेक भालेराव यांचा लेख निश्चितच शिक्षक आणि विद्यार्थी या दोघांच्याही ज्ञानकक्षा रुंदवणारा आहे. याशिवाय इतरही लेख वाचनीय आहेत.

श्री. दिनकर पाटील

अध्यक्ष, राज्यमंडळ, पुणे.

भाषेची बलस्थाने आणि आपण

डॉ. योगिनी सातारकर-पांडे, नांदेड : ९८८१७१७०२७



समाजमान्यता, व्याकरण, नवीन शब्दरूपे भाषेची लवचीकता, भाषेचा प्रवाहीपणा आणि तिची कालसुसंगतता तसेच संस्कृतीचे वहन ही भाषेची बलस्थाने आहेत. भाषा ही मानवी भावना आणि विचार अभिव्यक्त करणारी प्रभावी संस्वना आहे, म्हणून भाषेची बलस्थाने ओळखून भाषेचे जतन आणि संवर्धनासाठी प्रयत्न होणे गरनेचे आहे. माणूस म्हणून आपणा सर्वांचे ते उत्तरदायित्व आहे, हे सांगणारा हा लेख.

"A language is not just words. It's a culture, a tradition, a unification of a community, a whole history that creates what a community is. It's all embodied in a language." हे नॉम चॉम्स्की यांचे विधान 'भाषा म्हणजे नक्की काय?' याबाबत प्रेसे भाष्य करणारे आहे. विशिष्ट चिन्हे आणि संकेतांची एक व्यवस्था, जिच्या माध्यमातून संभाषण, संप्रेषण आणि विचारांचे आदानप्रदान केले जाते, ती भाषा म्हणजे मानवाला अभिव्यक्तीच्या स्तरावर इतर प्राण्यांपासून वेगळे अस्तित्व प्रदान करणारी गोष्ट आहे. भावना आणि विचार व्यक्त करण्यासाठी केवळ आवाज वा ध्वनी यापलीकडे जाऊन मिळालेली ही जी विशेष बाब मानवाला प्राप्त झाली, त्याच्या उत्पत्तीचा निश्चित असा शोध घेणे अवघड आहे. भाषेच्या उगमासंदर्भात विविध सिद्धांत आहेत. तरीही मानवी समूहाच्या अस्तित्वापासून भाषेचा उगम आणि मुख्यत्वे विस्तार होत आला आहे असे मानले जाते. भाषा ही केवळ 'भाषा' म्हणून स्वतंत्रपणे, संदर्भविहीन पद्धतीने अस्तित्वात येत नाही. फ्रांझ फेनॉन यांनी म्हटले आहे, "To speak a language is to take on a world."

भौगोलिक, सामाजिक, आर्थिक, धार्मिक आणि सांस्कृतिक संदर्भानेच भाषा अस्तित्वात येते आणि तिला अर्थ प्राप्त होतो. जागतिक स्तरावर विचार करता आजमितीला शेकडो भाषा अस्तित्वात आहेत. प्रत्येक भाषेला तिचा दर्जा आणि वैशिष्ट्ये असतात. तरीही आपण 'भाषा' असे संबोधतो तेव्हा सर्व भाषा मिळून एक असे अस्तित्व अभिप्रेत आहे; ज्याला नैसर्गिक भाषा असे म्हटले जाते. भाषा या शब्दाचा उपयोग करताना अथवा भाषेचे उपयोजन करताना भाषेचे नेमके स्वरूप, रचना आणि बलस्थाने लक्षात घेऊन त्याकडे सजगतेने पाहणे गरजेचे आहे.

भाषेच्या निर्मितीमागे तिची गरज प्रामुख्याने कारणीभूत असते तर भाषेच्या अस्तित्वाला कारणीभूत ठरतात ती तिची बलस्थाने. भाषेचा विचार करता ही चिन्हव्यवस्था विशिष्ट समूहाने, समाजाने मान्य केलेली असते. त्यामुळेच समाजमान्यता हे भाषेचे पहिले महत्त्वाचे बलस्थान म्हणता येईल. या स्वीकृती आणि मान्यतेमुळे चिन्हे व संकेतांना विशिष्ट अर्थ प्राप्त होतो. ही मान्यता बोली आणि लिपी या दोन्ही पातळीवर अत्यंत महत्त्वाची भूमिका पार पाडते. भाषेद्वारा अर्थनिर्णयन होताना चुकीचा अर्थ प्रतीत होऊ नये महणून स्वीकृती आणि मान्यता महत्त्वाची असते. व्याकरण हे भाषेचे दुसरे महत्त्वाचे बलस्थान होय. नियमांच्या आधारे भाषेची रचना आणि उपयोजन यांची ही स्वतंत्र व्यवस्था भाषेच्या वापरात सुस्पष्टता, सुसूत्रता आणि शिस्त आणते. यामुळेच संभ्रम दूर होऊन सामान्यीकरण होत भाषेचा वारसा हस्तांतरित होत राहतो. अनेकदा क्लिष्ट वाटत असले तरी व्याकरणामुळे भाषेचा वापर अचूक व समान पद्धतीने होतो. अर्थात नियमांचे वा व्याकरणाचे केवळ उपयोजन हे भाषेच्या वापराचे प्रमुख उद्देष्ट कधीच नसते, हे लक्षात घेणे देखील गरजेचे आहे. अन्यथा भाषेच्या वापरात अधिक रूक्षता आणि तांत्रिकता येण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

भाषाशास्त्र ही भाषेचा 'वैज्ञानिक दृष्टीकोनातून' अभ्यास करणारी शाखा आहे. भाषाशास्त्रज्ञ याकडे लक्ष वेधतात, की प्रत्यक्ष वस्तू आणि त्याला संबोधण्यासाठी वापरात असलेला शब्द यांचा कोणताही संबंध असत नाही. व्यक्त होण्याच्या गरजेतूनच विविध वस्तू, व्यक्ती, ठिकाणे इत्यादींना एक सांकेतिक नाव वा संबोधन वापरण्याची सुरुवात होते व ज्या समूहात ते होते त्यांनी त्यास मान्यता प्रदान केल्याने तो शब्द त्यासाठी रूढ होतो. याचा अभ्यास केला असता हे स्पष्ट होते की वस्तू आणि शब्द याचा कोणताही संबंध नसणे यामुळे भाषेची रचना खुली (Open ended) असणे शक्य झाले आहे. तसेच वेगवेगळ्या भाषेत त्यासाठी विविध शब्दांचे उपयोजन शक्य झाले आहे. अन्यथा जगात एक आणि एकच

भाषा अस्तित्वात आली असती. याबरोबरच भाषाशास्त्रज्ञ आणखी एका बलस्थानाकडे लक्ष वेधतात ते म्हणजे भाषेचे द्विपातळीवर असणे (Duality). यामुळे बोली आणि लिपी या दोन्ही पातळीवर भाषेचे अस्तित्व असते.

नवीन शब्दरूपे हे भाषेचे बलस्थान तर असतेच शिवाय भाषा समृद्ध होण्याचे महत्त्वाचे कारण असते. यामुळेच अभिव्यक्तीच्या कक्षा रुंदावतात. शब्दरूपांच्या निर्मितीची प्रक्रिया ही बहुतांशी दृश्य स्वरूपात असते. नवीन शब्दांची गरज हे यामागचे कारण म्हणता येईल. ज्ञान व माहितीच्या स्फोटानंतर विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात भाषेत अनेक नवीन शब्दरूपांची भर पडलेली दिसून येते. उदाहरणार्थ संगणकाच्या शोधानंतर अनेक संज्ञा आणि तद्नुषंगाने आलेले शब्द जगातील बहुसंख्य भाषेत शोधले गेले आणि समाविष्ट करण्यात आले. याखेरीज अनेकदा पर्यायी शब्द म्हणूनही नवीन शब्दरूपे निर्माण होतात. यामुळेच आपल्याला भाषेचे आणखी एक बलस्थान लक्षात घ्यावे लागते ते म्हणजे भाषेची लवचीकता (Displacement and flexibility) होय. भाषेच्या लवचीकतेमुळे भाषा हवी तशी वळविता येणे आणि उपयोगात आणणे शक्य होते. यामुळेच असंख्य भाषिक रचना शक्य होतात. भाषा लवचीक असल्यानेच नवीन शब्दरूपांना सामावून घेणे शक्य होते. उदाहरणार्थ इंग्रजी ही भाषा इतर भाषेतील शब्द सामावून (borrowing and assimilation) घेत अधिक समृद्ध झालेली आहे. इतर भाषेतील शब्द सामावून घेण्याची प्रक्रिया बहुतेक भाषांमध्ये होताना दिसते. याची दोन

प्रमुख कारणे म्हणजे भाषेतील प्रवाहीपणा टिकवून ठेवणे आणि तिला कालसुसंगत बनविणे होय, ही भाषेची दोन महत्त्वाची वैशिष्ट्ये आहेत आणि बलस्थाने सुद्धा! प्रवाहीपणामुळे भाषेत साचलेपण येत नाही. भाषा थांबून न राहता ती अधिकाधिक वापरली जाते व प्रभावी होते तर कालसुसंगततेमुळे ती अधिक उपयुक्त होते आणि टिकून राहते. विज्ञान व तंत्रज्ञानातील विविध शब्दांची निर्मिती, वापर आणि त्यांना सामावून घेणे ही प्रक्रिया विसाव्या शतकात मोठ्या प्रमाणात झाली तर एकविसाव्या शतकाच्या या दोन दशकांत विविध चिन्हे, इमोजी आणि संकेत यांचा वापर समाजमाध्यमात मोठ्या प्रमाणात दिसून येईल.

संस्कृतीचे वहन हे भाषेचे अतिशय महत्त्वपूर्ण बलस्थान आहे. भाषा संस्कृती जिवंत ठेवते. स्थल, काल, व्यक्ती याही पुढे जात संस्कृतीचे जतन आणि वहन करते. आदिम काळापासून मानवी संस्कृतीत भर पडत गेली आहे. ती ज्ञात होण्याचे आणि पुढे चालत राहण्याचे प्रमुख कारण भाषा आहे. लिखित असो वा मौखिक आणि रोजच्या वापरातील भाषा असो वा साहित्याची भाषा, मानवी संस्कृती निर्माण करणे आणि टिकविणे ह्यात भाषा महत्त्वाची भूमिका पार पाडते. संभाषण, संवाद, संप्रेषण, विचारांची देवाण घेवाण, व्यवहार याचे स्वरूप बदलले तरीही भाषा ही बाब मात्र कायम असल्याचे दिसून येते. अगदी हॅम्लेट चे 'टू बी ऑर नॉट टू बी' हे इंग्रजी स्वगत असो वा 'नटसम्राट'मधील 'कुणी घर देता का घर' हे मराठी स्वगत असो, भाषा ही मानवी भावना आणि विचार अभिव्यक्त करणारी प्रभावी संरचना आहे हे निर्विवाद

सत्य आहे. यात स्वर आणि व्यंजने यांची सांगड, आवाज, आवाजाची गती, चढ-उतार, वाक्यांची निवड आणि क्रम हे मुद्देही आहेतच. उत्पादकता आणि सर्जनशीलता या गुणधर्मांमुळे भाषेतील नावीन्य टिकून राहते. अर्थात हे सर्व विचारात घेताना हे लक्षात घेतले पाहिजे की कोणत्याही भाषेसाठी त्या भाषेचे अस्तित्व टिकवून ठेणारे महत्त्वाचे बलस्थान असते ते म्हणजे ती भाषा बोलणारा मानवी समूह. तो समूह आणि ती भाषा यांच्या सहप्रवासावर दोन्हीचेही अस्तित्व अवलंबून असते आणि त्यांच्या भविष्याची दिशा ठरत असते असे म्हणता येईल. मानवाचे अस्तित्व नसेल तर अथवा त्याने त्या भाषेचे उपयोजन, जतन आणि संवर्धन करणे सोडले तर ती भाषाही लोप पावते अथवा मृत्यू पावते आणि असे होणे हे भाषेच्या आणि पर्यायाने मानवी अस्तित्वाच्या दृष्टीनेही मोठी हानी असते. जॉर्ज स्टेनर या अमेरिकन लेखकाने म्हटले आहे, की "...When a language dies, a way of understanding the world dies with it, a way of looking at the world." आणि यामुळेच भाषेची बलस्थाने ओळखून भाषेचे जतन आणि संवर्धन यांसाठी जाणीवपूर्वक प्रयत्न करणे हे माणूस म्हणून आपले सर्वांचे उत्तरदायित्त्व आहे हे लक्षात घेणे अत्यंत गरजेचे आहे.

े लेखिका कवियत्री, समीक्षक आणि स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ, नांदेड येथे इंग्रनीच्या प्राध्यापक म्हणून कार्यस्त आहेत.

Email: yoginisatarkarpande@rediffmail.com

मैदाने : बिनाभिंतींची आरोग्यशाळा

प्रवीण दवणे, ठाणे : ९८२०३८९४१४



गजबजलेल्या शहरांमधील शाळांना मैदाने दुर्मीळ झालीत. त्यामुळे विद्यार्थांचा शारीरिक विकास होत नाही. मन आणि बुद्धीबरोबर शरीरही विकसित झाले पाहिजे. शरीर चपळ व लवचीक हवे. खेळासाठी क्रीडांगण नसल्यामुळे मुले मोबाईलच्या आहारी जातात, याचा सर्वांनीच विचार केला पाहिजे. मैदानं हरवलेल्या शाळा हे आनचे वास्तव आहे. खरं तर मैदाने ही सुद्धा आयुष्याला वळण लावणारी बिनाभितीची शाळा आहे. क्रीडाशिक्षकही नव्या पिढीत उत्तम 'माणूस' घडविण्याचे काम करीत असतात. त्यासाठी क्रीडाशिक्षकांना मुक्त वाव द्यायला हवा, हे सांगणारा हा लेख.

'अंगण हरवलंय! आमचं अंगण हरवलंय!' असा मूक टाहो फोडणारी आजची शाळकरी पिढी मोबाईलच्या पडद्याचे अंगण करीत, खेळत असल्याचा आभास जगते आणि न खेळताच तसेच क्रीडांगणावरची लालसर माती अंगाला न लागताच, तारुण्यात प्रवेश करत आहे. गजबजत्या शहरातल्या सर्वच विद्यार्थ्यांचं हे करुण वास्तव आहे. सर्वच नाहीत, पण याची काही कारणं वेधूया –

शाळेत शारीरिक शिक्षणाच्या शिक्षकाचं तरी आवश्यक तेवढं महत्त्व उरलंय का? खरे तर चित्रकला, संगीत, खेळ या ही शिक्षकांचे महत्त्व इतर शिक्षकांइतकेच आहे आणि नव्या पिढीत उत्तम 'माणूस' घडविण्याचे कार्य इतर विषयांच्या शिक्षकांइतकेच हे शिक्षकही करीत असतात. मेंदूच्या प्रगतीइतकीच तनाची व मनाची प्रगती हा शिक्षण व्यवस्थेचा मूलभूत पाया आहे. ज्या शाळांना विस्तीणं मैदान आहे आणि जेथे क्रीडा अध्यापकांना पुरेसा वाव दिला जातो; तेथील विद्यार्थी अधिक गुटगुटीत नि बांधेसूद दिसतात हे माझे निरीक्षण आहे. पोटासाठी खिचडी शिजवली जाते; ती जगण्याची गरज आहे; पण सुंदर जगण्यासाठी क्रीडा शिक्षकांना, नेमून दिलेले काम करण्यासाठी मुक्त वाव दिला जावा असे माझे मत आहे.

क्रीडा शिक्षकाने फक्त विविध समारंभासाठी बहुधा विलंबाने येणाऱ्या पाहुण्यांसाठी विद्यार्थ्यांचे बँडपथक तयार करणे व तात्पुरती लेझिमची कवायत बसवणे, एवढंच त्याचे काम नाही; (तेही निवडक तीस चाळीस विद्यार्थ्यांचे) तर आपल्याला नेमलेल्या प्रत्येक तासिकेचा; वेगवेगळ्या प्रयोगशीलतेने व कल्पकतेने उपयोग करायला हवा; तो तसा केला जात आहे का याचा शाळेच्या नेतृत्वाने आत्मपरखडतेने शोध घेतला, असल्यास उत्तम; पण नसल्यास कोणत्या अडचणी आहेत; त्या अडचणी केवळ एकमेकांत तक्रारींचा सूर आळवीत तशाच ठेवण्यापेक्षा, त्यावर कशाप्रकारे मात करता येईल, यावर विचार करणं ही वर्तमानाची गरज आहे. कारण एकच. या मुलांचे बालपण पुन्हा 'यू टर्न' घेऊन माघारी येणार नाही.

खेळणे, हुंदडणे, शरीराच्या लवचीकतेच्या अनेक शक्यता शिस्तबद्ध रीतीने आजमावणे, यातून विसावलेले आणि आनंदाने श्रमलेले मन, नंतरच्या पुस्तकी अभ्यासालाही एक वेगळा सूर देऊ शकते. मैदाने हीसुद्धा आयुष्याला वळण लावणारी एक बिनाभिंतींची शाळा आहे, या वस्तुस्थितीकडे कानाडोळा होत आहे. सहजीवन, शिस्त, नियमांचे काटेकोर पालन, हिंमतीवर लढलेल्या स्पर्धा, प्रतिस्पर्ध्यांवर मात करून जिद्दीने जोपासलेली विजिगीषू वृत्ती; दुसऱ्याचाही विजय साजरा करण्याचा आनंद, या सर्वच गोष्टी निरोगी मन असलेल्या आयुष्याचे सुरेल 'रहस्य'च अनेक कारणांनी हरवत आहे. त्यातल्या असंख्य कारणांपैकी एक कारण म्हणजे मैदाने हरवलेल्या शाळा हे आहे. जेथे मैदाने आहेत, त्या ठिकाणी

त्याचा पुरेपूर उपयोग विद्यार्थांच्या शारीरिक आरोग्यासाठी होत असेल, शाळेतील क्रीडा शिक्षकाला, नियमांच्या चौकटीत मोकळीक असेल, तर ते एक राष्ट्रीय कार्य आहे. कारण उत्तम सैनिक, उत्तम नागरिक, आरोग्यपूर्ण व्यावसायिक शिस्तबद्ध माणूस येथेच घडू शकतो.

इतर विषयांचा राहिलेला गृहपाठ करण्यासाठी, ऑफ असलेला तास तो पी.टी.चा तास; व ऑफ तासाला विद्यार्थ्यांनी गोंधळ घालू नये यासाठी एक 'वॉचमन' म्हणून पाठवलेला शिक्षक तो पी.टी.चा शिक्षक असे जेथे होत असेल, तेथील यंत्रणेने अंतर्मुख होऊन आपल्या क्रीडा शिक्षकाला योग्य ती प्रतिष्ठा द्यायला हवी.

शहरातील अवस्था मी अनुभवली आहे. शालेय वर्ष संपताना गॅदिरंगच्या जरा आधी कुठले तरी जवळचे मैदान, पंधरा दिवसांसाठी भाडेतत्त्वावर घेतले जाते. मग घाऊक रीत्या वर्षभराचे खेळ आणि स्पर्धा ढिगाने घेतल्या जातात. मुले भाग घेतात; क्रीडामहोत्सव साजरे होतात. वर्षभराचे कार्य सात-आठ दिवसांत मैदानावर उरकले जाते व कागदावर सजवले जाते. रकाने भरले जातात. खेळाचे गुण, सहभागाचे गुण मांडले जातात. क्रीडा प्रशिक्षण हा एक रकानेबाज उपचार न होता, विद्यार्थांच्या आत्मविकासाचा उपक्रम वहायला हवा. भविष्यात त्या संपूर्ण माणसाचे खेळकर मन व खिलाडूवृत्ती इयत्तेप्रमाणे, वर्षभर योग्य त्या वेळापत्रकानेच तयार होते; आठ-दहा दिवसांच्या नाइलाजाच्या उपचारामुळे नाही.

सूरपारंब्या, विटीदांडू, आट्यापाट्या असे अनेक नैसर्गिक खेळ, लेझिमांनी भरलेल्या खोल्या, नि दररोज मैदानातून त्याचे तालबद्धतेने ऐकू येणारे स्वर-ध्वनी आता पुसट होत चालले आहेत. ते नव्याने ठळक करण्याची जबाबदारी आपल्या साऱ्यांची आहे.

विद्यार्थी मोबाईलमध्ये 'गेम' खेळण्यात व नंतर त्या आभासी खेळाचे गुलाम होण्यात रममाण होतात ही तक्रार समाज करतो. पालक करतात. पण त्यांनी तसे 'ॲडिक्ट' होऊ नये म्हणून आपण काय करतो? हा प्रश्न स्वतःला विचारून पहावा. काहीही करीत नसू, तर स्वतःच्या कल्पकतेने त्यावर उपाय शोधायलाच हवा. पावसाळ्याचे दोन-तीन महिने 'पाऊस आहे, मैदानात कसे पाठवणार?' ही कारणांची छत्री घेण्यापेक्षा ओल्या मैदानातही फूटबॉलसारखे खेळ खेळता येतात. वर्गात बसवावेच लागले, तर त्या वेळात क्रीडाशिक्षकाने खेळांचे नियम समजावणे, त्या संदर्भात वर्गातच तोंडी स्पर्धा घेणे तसेच यशस्वी खेळाडूंच्या उपलब्ध चारित्रांतील काही प्रकरणांचे वाचन करणे, छोट्या पडद्यावर काही खेळांच्या चुरशीच्या चित्रफिती दाखविणे आजच्या तंत्रप्रगत युगात सहज शक्य आहे. अजूनही अनेक प्रकारे नव्या पिढीचे मन भारतीय व जागतिक खेळांच्या आनंदाशी जोडता येईल.

काही दिवसांपूर्वी एका वाहिनीवर पारितोषिक वितरणाचा एक पाहुणा म्हणून मी गेलो होतो. कर्तृत्ववान युवकांना आम्हा पाहुण्यांच्या हस्ते पुरस्कार देण्यात आले. आनंदाने व अभिमानाने डोळे भरून यावेत असा एक प्रसंग मी अनुभवला.

अर्जुन पुरस्कार व इतर सन्मानाचे पुरस्कार मिळविणाऱ्या सारिका काळे या युवतीचा सन्मान केला. या युवतीने आपल्या उत्तुंग यशाचे श्रेय आपल्या क्रीडाशिक्षकाला दिले. त्यांना मानाने व्यासपीठावर बोलावले. विद्यार्थ्यांची प्रंचड जिद्द, मेहनत आणि क्रीडाशिक्षकांची आपल्या व्यवसायातील निष्ठा आणि विद्यार्थांना घडविण्यासाठी असलेली समर्पित वृत्ती यामुळेच देशाला राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय दर्जाचे खेळाडू मिळाले आहेत; पुढेही त्यांच्यामुळेच ते मिळणार आहेत. हे प्रमाण ठळक वाटावे असे वाढायला हवे.

त्यासाठीच क्रीडाशिक्षक हा आपल्या विद्यालयाचा व महाविद्यालयाचा अभिमानबिंदू व्हायला हवा व मैदानसुद्धा वर्गाचे विस्तीर्ण रूप व्हायला हवे. सशक्त माणूसपणाचे 'वर्गमूळ' या दृष्टीतून मिळू शकते.

🔌 (लेखक हे ख्यातनाम कवी, लेखक, वक्ते, गीतकार आहेत.)

Email - vedashree.davane@gmail.com

जैवतंत्रज्ञान: काळाची गरज

डॉ. गिरीश ब. महाजन : ९८२१६२८१७९



सूक्ष्मजीवांचा किंवा पेशीघटकांचा मनुष्याच्या आणि इतर सनीवांच्या वापरासाठी नवीन पदार्थ किंवा प्रक्रिया शोधण्याच्या तंत्राला नैवतंत्रज्ञान म्हणतात. नैवतंत्रज्ञानात कृषी, वैद्यक, ननुकविज्ञान, सूक्ष्मनीवशास्त्र, प्राणिविज्ञान, संगणकविज्ञान, अभियांत्रिकी अशा अनेक विज्ञान शाखांचा समावेश झालेला दिसतो. नैवतंत्रज्ञानाच्या अभ्यासामुळे वैद्यकीय चिकित्सा सुलभ व सोपी झाली आहे. कर्करोगासारख्या घातक रोगांवर मात करणे शक्य होईल अशी आशा निर्माण झाली आहे. नैवतंत्रज्ञानाचे क्षितिन रुंदावत असून त्याचा सखोल अभ्यास करण्यासाठी अनेक शाखांचा विस्तार झाला आहे. अशा या नैवतंत्रज्ञानाचा आढावा या लेखात घेतला आहे.

जैवतंत्रज्ञान म्हणजे काय?

जैवतंत्रज्ञान (Biotechnology) हे एक संमिश्र व संयुक्त शास्त्र आहे असे मानण्यास हरकत नाही. यात सूक्ष्मजीवशास्त्र, अनुवंशशास्त्र, मूलभूतजीवशास्त्र, जैवरेण्वीयशास्त्र, पेशीजीवशास्त्र, वनस्पती व प्राणीऊतीशास्त्र इत्यादी विविध शास्त्रांचा समावेश आहे. त्यामुळे जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रातील पदवी आणि पदव्युत्तर शिक्षणाचा अभ्यासक्रम ठरविणे म्हणजे, त्या क्षेत्रातील प्राध्यापक आणि इतर सल्लागार समितीसमोर एक मोठे आव्हान असते. जैवतंत्रज्ञान ही जैविक विज्ञानातील तिसरी लाट आहे आणि ती मूलभूत व उपयोजित विज्ञानांच्या आंतरद्व्यांचे प्रतिनिधित्व करते. शिवाय जगभरात सातत्याने संशोधन चालूच असते त्यामुळे जैवतंत्रज्ञानात नवीन संकल्पना, प्रक्रिया, नियम, कायदे यांची सतत भर पड़त असते. या वेगवान संशोधनाची एक झलक आपल्याला हल्लीच (वर्ष २०१९-२०२०) पाहायला मिळाली आहे. ती २०१९ डिसेंबरपासून ते २०२० डिसेंबरपर्यंत कोव्हीड-१९ प्रतिकारक लस निर्मितीमधील चढ-उतार आणि त्यात प्राप्त झालेले यश. त्यामुळे सर्व नवीन गोष्टी प्रातिनिधिक रूपात अभ्यासक्रमात समाविष्ट करणे हे निश्चित आव्हानात्मक आहे. या जैवतंत्रज्ञानाचे अनेक पैलू आहेत.

जैवतंत्रज्ञानाचे आपल्या जीवनातील उपयोग -

सर्वप्रथम आपण या क्षेत्राविषयी अधिक माहिती मिळवू. सर्वसाधारणपणे या क्षेत्राचे आपण अजनुकीय जैवतंत्रज्ञान आणि जनुकीय जैवतंत्रज्ञान असे दोन प्रमुख गट करू शकतो. पहिल्या गटात पूर्ण पेशी, ऊती आणि स्वतंत्र पेशी/सूक्ष्मजैवकांच्या अभ्यासाचा समावेश होतो. दुसऱ्या गटात जनुकांची (Genes) हाताळणी, क्लोनिंग इत्यादींचा समावेश असतो. जैवतंत्रज्ञानामध्ये क्लोनिंग म्हणजे सजीवांचे क्लोन तयार करण्याची प्रक्रिया किंवा पेशी अथवा डी.एन.ए. तुकड्यांच्या प्रती तयार करणे इत्यादींचा समावेश असतो. अजनुकीय जैवतंत्रज्ञान अधिक प्रसिद्ध आणि उपयोजित केले जाते. यात वनस्पती ऊतींची लागवड, संकरित बियाणांचे उत्पादन, सूक्ष्मजैवीय किण्वन, प्रतिपिंडांचे उत्पादन, प्रतिक्षमशास्त्रात आवश्यक रसायनांची निर्मिती, ब्रेड व मद्यार्कांचे किण्वन (fermentation), सागरी जैवतंत्रज्ञान इत्यादी प्रक्रियांचा समावेश आहे. शेकडो वर्षांपासून माणूस नकळत अन्न (ब्रेड, दही, चीज, चहापत्ती, किण्वन इत्यादी.) आणि विविध मद्यार्कांची निर्मिती करण्यासाठी सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करत आला आहे. परंतु सूक्ष्मजीवशास्त्र आणि जनुकशास्त्र काळाच्या ओघात अधिक विकसित आणि प्रगल्भ होत गेले. त्यानुसार किण्वनशास्त्र अधिक अचूक आणि विविधांगी बनले. साहजिकच या जीवाणूंचा वापर केवळ अन्न व मद्यापुरता मर्यादित न राहता त्यांच्या उपाययोजनांची क्षितिजे अधिक विकसित होत गेली. आज बहुतेक प्रतिद्रव्ये (पेनिसिलीन, ॲफोटेरीसिन बी आणि व्हॅन्कोमायसिन इत्यादी.), जीवनसत्वे, विकरे, (अमायलेस, प्रोटिएस व लायपेज इत्यादी.) संप्रेरके, अमिनो आम्ले (ग्लुटामिक आम्ल, प्रॉलिन व अलानाईन इत्यादी.), कार्बनी आम्ले (सिट्रिक आम्ल, डी-लॅक्टिक आम्ल, फ्युमेरिक आम्ल, अकॉनीटीक आम्ल इत्यादी.), गंधयुक्त द्रव्ये (जिओस्मीन, थाउमॅटिन, मोनेलिन इत्यादी.), वृद्धी घटक, रंगद्रव्ये (कॅरोटीनॉईड्स फ्लेवोनॉइड्स, टेट्रापायरॉल्स आणि झॅन्थोफिल्स इत्यादी.) यांच्या उत्पादनाकरिता विविध सूक्ष्मजीवांचा वापर करतात. तसेच जीवाणू, यीस्ट व काही शैवालांपासून एकपेशीय प्रथिने (सिंगल सेल प्रोटीन), आणि विविध प्रकारच्या स्वादिष्ट अळिंबांची (मशरूम - अगारीकुस बायस्पोरस, बोलेटुस एड्लीस) लागवड हे पहिल्या प्रकारच्या जैवतंत्रज्ञानाचाच एक महत्त्वपूर्ण भाग आहे. या मोठ्या यादीवरून आपल्याला कल्पना आली असेल की किण्वन जैवतंत्रज्ञान किती विकसित झाले आहे. या सर्व द्रव्यांना खूप मोठी जागतिक बाजारपेठ उपलब्ध आहे. अब्जावधी रुपयांची उलाढाल या द्रव्यांमुळे होत असते.

जनुके आणि जैवतंत्रज्ञानाची आधुनिक क्षितिजे-

डीऑक्सिरायबोजनुक्लिक आम्ल (डी.एन.ए.) च्या पूर्ण संरचनेचा शोध आणि त्यानंतर डी.एन.ए. पुनःसंयोजनाचा विकास यांनी जनुकीय जैवतंत्रज्ञानाचा पाया रोवला. १९८२ मधील जीवाणूंपासून व्युत्पत्त मानवी इन्सुलिन (ह्युमुलींन)चा शोध आणि त्याच्या व्यावसायिकीकरणामुळे मिळालेल्या विलक्षण यशामुळे जन्कीय अभियांत्रिकी तंत्रशाखा खूपच आश्वासक ठरली आहे. ह्या उत्साहवर्धक उदाहरणाने जनुकीय अभियांत्रिकी तंत्राने कर्करोगासारख्या अनेक दुर्धर रोगांवर उपचार विकसित करण्याचे सामर्थ्य दर्शवले आहे. इलेक्ट्रॉनिक्स व सिलिकातंत्रातील प्रगतीच्या तुलनेत ह्या तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीच्या सीमा अधिक विस्तृत व वेगाने वाढत आहेत. जनुकांची रचना, कार्य आणि नियंत्रण या सर्वांचा जगभरात जोमाने अभ्यास सुरू झाला. आज अर्टीफिशिअल इंटेलिजन्स (कृत्रिम बुद्धिमत्ता) आणि संगणकीयतंत्राचा कुशलतने वापर करून जनुकीय जैवतंत्रज्ञान अधिक व्यापकरीत्या विकसित होत आहे. जनुक अभियांत्रिकी तंत्राचे कौशल्य म्हणजे सूक्ष्मजैव किंवा उच्चस्तरीय पेशींमध्ये इष्ट जनुकाचे अभिव्यक्तीकरण यशस्वीरीत्या व्यवस्थापित करणे. मुख्यत्वेकरून इच्छित रेणू, संश्लेषित करण्यासाठी योग्य बाह्य डी.एन.ए. किंवा कृत्रिम जनुकांना सजैवपेशींमध्ये समाविष्ट केले जाते. वनस्पती, प्राणी आणि सूक्ष्मजीव जनुकीय घटना विविध 'जनुक उत्परिवर्तन' पद्धतीने बदलली जाऊ शकते. या जनुकीय तंत्रज्ञानाच्या यशाची अनेक विस्मयकारक उदाहरणे देता येतील.

जैवतंत्रज्ञानाचे विस्मयकारक उपयोग -

१९७३ मध्ये हार्बर्ट बॉयर आणि स्टॅन्ले कोहेन यांनी प्रथमच असे सिद्ध केले, की जीवाणूच्या डी.एन.ए.चे दोन लहान तुकडे कापून-चिकटवून पुन्हा इश्चेरिचिया कोलाय जीवाणूमध्ये समाविष्ट करता येतात. त्यांनी असेही सिद्ध केले की बेडकासाख्या प्राण्यातील डी.एन.ए. देखील इश्चेरिचिया कोलायमध्ये समाविष्ट करता येतात. बर्केले येथील संशोधकांनी मेव्हलॉनिक आम्ल संश्लेषण मार्गाचा विपर्यास करून जैवअभियांत्रिकी पद्धतीने मिळविलेल्या यीस्ट पेशींचा वापर करून हिवतापासाठी परिणामकारक असणाऱ्या औषधाच्या पूर्व-संय्गांची, म्हणजेच आर्टेमिसिनीक आम्ल निर्मितीक्षमता मोठ्या प्रमाणावर वाढविली. ही एक क्रांतिकारी घटना होती. एच.आय.व्ही. विषाणूंना (एड्स रोगाचे विषाण्) लक्ष्यीत करून त्यांचा नायनाट करेल अशा प्रथिनांचे उत्पादन करण्यासाठी, ओसेल आय.एन.सी. या जीवाणूजन्य उपचारात्मक कंपनीने जन्क अभियांत्रिकी पद्धतीने वर्धित केलेल्या लॅक्टोबॅसिलस प्रजातींची निर्मिती केली. एंट्रोजेन थेराप्युटिकमधील शास्त्रज्ञांनी ॲडिनो विषाणूमधील काही जनुकांचे रूपांतर करून त्यांचा वापर करून कर्करोगावर मात करण्यासाठी विशिष्ट रासायनिक अस्त्रांची निर्मिती केली आहे. पिकांमध्ये कीटक किंवा रोगजंतूंना प्रतिकार करण्याची जैविक सक्षमता प्रदान करण्यासाठी वैज्ञानिकांनी ॲग्रोबॅक्टेरियाचा वापर केला आहे. आजच्या घडीला कित्येक दुर्दम्य रोगांवर अतिशय परिणामकारक बायोसिमिलर बाजारात उपलब्ध आहेत आणि कित्येक बायोसिमिलर विकसित अवस्थेत आहेत. बायोसिमिलर रेणूंनी औषधांची अचूकता शेकडोपटीने वाढविली आहे आणि साईडइफेक्ट्स नगण्य केले आहेत. परिणामकारक आणि अतिप्रभावी लशींचा विकास आणि त्यांची निर्मिती केवळ जनुकीय जैवतंत्रज्ञानाने शक्य झाली आहे. बायोसिमिलर उपलब्ध झाल्यास मोठ्या प्रमाणात आटोक्यात आणता येतील व त्यांचा अंतरीय प्रसार टाळता येईल.

जैवतंत्रज्ञान आणि भविष्यवेध -

२१ वे शतक हे जैवतंत्रज्ञानाचे आहे. या क्षेत्रात नावीन्यपूर्ण गोष्टी शोधण्यास खूप वाव आहे. आज शाळा आणि महाविद्यालयांमध्ये जे विद्यार्थी विज्ञान शाखेत शिकत आहेत आणि ज्यांना जीवशास्त्र आवडते, रसायनशास्त्रात थोडी गोडी आहे, काही नवीन शोधायचे आहे आणि मानवी कल्याणाकरिता काही तरी तंत्रज्ञानसदृश्य उपकरणे अथवा पद्धती विकसित करावयाच्या आहेत, त्यांच्याकरिता जैवतंत्रज्ञानाची निवड ही अतिशय योग्य व्यावसायिक शिक्षण निवड असेल. भारतातील बहुतेक सर्व विद्यापीठांमध्ये जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रातील पदवी आणि पदव्युत्तर अभ्यासक्रम उपलब्ध आहेत. जैवतंत्रज्ञानावर आधारित असंख्य कारखाने, संस्था आणि संशोधन केंद्रे कार्यरत आहेत. तसेच परदेशातही या क्षेत्रात दमदार संशोधन व कार्य चालू आहे. या परदेशी विद्यापीठांमध्ये उच्चशिक्षण घेताना या क्षेत्रात अजूनही पाठ्यवेतन मुबलक मिळते. तुमचे दहावी-बारावीनंतरचे व्यावसायिक शिक्षणक्षेत्र निश्चित करताना जैवतंत्रज्ञान या असीमित कार्यक्षेत्राचा जरूर विचार करा.

्रे लेखक हायिमिडिया लॅबोरेटरीज प्रायट्हेट लिमिटेडमध्ये सूक्ष्मजीवशास्त्र विभागात व्हाईसप्रेसिडेंट आहेत.

Email: girishm2000@gmail.com

जागतिक स्तरावर प्रमाणवेळांची क्षेत्रीय प्रणाली

डॉ. विनता कुलकर्णी, (शिकागो, यु.एस.ए.)



अमेरिकेतील विविध प्रांतातील घड्याळे समान वेळ दर्शवीत नाहीत. घड्याळांतील वेळेसंबंधी अमेरिकेत नऊ क्षेत्रे असून प्रत्येक क्षेत्रात प्रमाणवेळ भिन्न आहे. मार्चमधील दुसऱ्या रिववारी अमेरिकेत अनेक क्षेत्रांत स्थानिक वेळेनुसार पहाटे दोन वानता 'डेलाईट सेव्हिंग' वेळ सुरू होते. यामध्ये घड्याळातील वेळ एक तासाने पुढे केली नाते आणि नोव्हेंबरमधील पहिल्या रिववारी पहाटे दोन वानता त्या त्या क्षेत्रातील घड्याळे परत एक तास माने करून पूर्वीच्या स्टॅंडर्ड टाईमप्रमाणे बदलली नातात. डे लाईट सेव्हिंग टाईमचा मुख्य हेतू ऊर्नाबचत हा आहे. त्याचप्रमाणे इतर देशातही ही वेळ बदलली नाते का? का बदलली नाते? या प्रश्नांची उत्तरे या लेखात आपल्याला मिळतात.

तुम्ही जर 'युनायटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिका' येथे वास्तव्यास असाल, किंवा या देशास कधी भेट दिली असेल, तर तुम्हाला माहीत असेलच, की अमेरिकेच्या विविध प्रांतातील घड्याळे समान वेळ दर्शवीत नाहीत. घड्याळातील वेळेसंबधी अमेरिकेत नऊ क्षेत्रे असून, त्या त्या क्षेत्रात प्रमाणवेळ भिन्न आहे. अमेरिकेच्या पूर्वेकडून पश्चिमेपर्यंत भिन्न प्रमाणवेळेसंबंधी ही क्षेत्रे आहेत: १. अटलांटिक स्टॅंडर्ड टाईम (एएसटी), २. ईस्टर्न स्टॅंडर्ड टाईम (ईएसटी), ३. सेंट्रल स्टॅंडर्ड टाईम (सीएसटी), ४. माउंटन स्टॅंडर्ड टाईम (एमएसटी), ५. पॅसिफिक स्टॅंडर्ड टाईम (पीएसटी), ६. अलास्कन स्टॅंडर्ड टाईम (एकेएसटी), ७. हवाई-अलेशियन स्टॅंडर्ड टाईम (एचएसटी), ८. समोआ स्टॅंडर्ड टाईम (यूटीसी-११) ९. चमोरो स्टॅंडर्ड टाईम (यूटीसी + १०). युटीसी म्हणजे जगभरातील सर्व क्षेत्रांसाठी आधारभूत संदर्भासाठी समन्वयित वेळ-'युनिव्हर्स टाईम कोऑर्डिनेटेड'. युटीसीनुसार दिवसाच्या तासांचे मापन हे सूर्याभोवती चालणारी पृथ्वीची भ्रमंती आणि तंतोतंत बरोबर चालणारी विशिष्ट प्रकारची आण्विक घड्याळे या आधारे ठरविले जाते. एकंदरीत

युटीसी हे वेळेचे प्रमाण आणि त्यावर आधारित, सुरुवातीला सांगितली ती अमेरिकेतील विविध वेळेची क्षेत्रे.

याबरोबरच अजून एक गंमत म्हणजे मार्चमधील दुसऱ्या रविवारी अमेरिकेत अनेक क्षेत्रांत स्थानिक वेळेनुसार पहाटे २ वाजता 'डे-लाईट सेव्हिंग' वेळ सुरू होते. यामध्ये घड्याळातील वेळ एक तासाने पुढे केली जाते. (म्हणजे पहाटेची २ची वेळ आता ३ केली जाते) आणि नोव्हेंबरमधील पहिल्या रविवारी पहाटे दोन वाजता त्या त्या क्षेत्रातील घड्याळे परत एक तास मागे करून (म्हणजे पहाटेची दोन वाजताची वेळ आता १) पूर्वीच्या स्टॅंडर्ड टाईमप्रमाणे बदलली जाते. या सर्वांमागचे कारण म्हणजे कामासाठी दिवसाचा एक तास उजेड अधिक मिळतो. परंतु सर्व अमेरिकाभर असे करत नाहीत. ॲरिझोना, पोर्तो रिको, हवाई, यु. एस. व्हर्जिन बेटे आणि अमेरिकन सामोआ या क्षेत्रांमध्ये, जेथे १२ महिने सूर्यप्रकाश भरपूर असतो अशा ठिकाणी 'डे-लाइट सेव्हिंग' वेळ पाळत नाहीत. 'डे-लाईट सेव्हिंग टाईम' (ज्याला जगातील बऱ्याच ठिकाणी 'समर टाईम' म्हणतात) चा मुख्य हेतू ऊर्जा वाचवणे आणि दिवसाचा प्रकाश अधिक चांगल्या रीतीने वापरणे. प्रथम कॅनडाच्या 'थंडर बे' येथे १९०८ मध्ये त्याचा वापर केला गेला. परंतु पृथ्वीवर इतरत्र, उन्हाळ्यात हिवाळ्यापेक्षा जास्त प्रकाश पडतो. सध्या जगातील ४० टक्के देशात 'डे-लाईट सेव्हिंग टाईम' पद्धत वापरली जाते.

विविध क्षेत्रांत 'डे-लाईट सेव्हिंग' असो वा नसो, जगातील विविध देशांमधील, वेगवेगळ्या ठिकाणी प्रमाणवेळांची क्षेत्रे ठरवण्यामागे काही कारणे आणि जागतिक पातळीवरील घडामोडी यांच्याकडे बोट दाखवले जाते. इटालियन हुकूमशहा बेनिटो मुसोलिनी याने केलेल्या कामगिरीची फारशी मोठी यादी नाही. परंतु इटालियन फॅसिस्ट (टोकाच्या उजव्या विचारांची हुकूमशाही) पक्षाने त्यांच्या काळात रेल्वे गाड्या वेळेवर चालवल्या असा दावा केला जातो. परंतु हा दावाही खरा नाही. इटालियन रेल्वेव्यवस्था सुधारण्याचे बहुतेक काम बेनिटोच्या काळाआधी केले गेले होते आणि फॅसिस्टने घोषित केलेल्या वेळापत्रकांपेक्षा त्यांच्या काळातील रेल्वेचे वेळापत्रक खूपच ढिले होते तथापि, वरील विधानाने प्रमाणित वेळेच्या व्यवस्थापनातील दोन महत्त्वाचे मुद्दे समोर येतात. एक रेल्वे आणि घड्याळातील वेळेचा जिव्हाळ्याचा संबंध आणि दुसरा यावर नियंत्रण करण्यासाठी देशव्याप्त नव्हे तर जागतिक स्तरावर दबाव.

१८ व्या शतकात राज्यस्तरीय/प्रांतीय जीवनात, शेतात कष्टकरी कामगारांची मागणी भरपूर होती. परंतु कामावर असताना अगदी वेळेचे काटेकोर पालन करण्याची आवश्यकता नव्हती. सूर्योदयापासून सूर्यास्तापर्यंत-पहाटेपासून संध्याकाळपर्यंत काम केले म्हणजे झाले. परंतु दिवसाचे किती तास, किती मिनिटे काम केले, याचा हिशोब ठेवणे फारसे महत्त्वाचे नव्हते. अठराव्या शतकात प्रत्येक गाव आपापल्या कामकाजासाठी स्थानिक वेळा ठरवत आणि त्यानुसार जीवसृष्टीचे कामकाज पुढे सरकत असे. तत्कालीन काळी आपल्या गावात दिवसा-उजेडी किती वाजले आणि दूर कुठे टेकडीवर किंवा दूर गावी, दूर देशी तेव्हा किती उजाडले आहे याचा विचार करण्याचे फारसे कारण नव्हते. टेलिफोन किंवा वेगवान वाहने नव्हती. दळणवळणासाठी अतिजलद साधने आणि मोठे जाळे नसल्याने जागतिक स्तरावर घड्याळाचे सर्वसमावेशक विशिष्ट पद्धतीने नियंत्रण करणे आवश्यक नव्हते.

१८३० मध्ये अमेरिकेत पीटर कूपरने प्रवासी कार खेचण्यासाठी पहिले अमेरिकन लोकोमोटिव्ह इंजिन तयार केले आणि वरील परिस्थिती बदलू लागली. १९ व्या शतकात रेल्वेमार्गाचा विकास झाला आणि परिवहन व व्यापार यामध्ये क्रांती घडली. १८६९ पर्यंत ट्रान्सकॉन्टिनेंटल रेल्वेमार्गाचे बांधकाम पूर्ण झाले. पूर्वी ज्यासाठी साध्या घोडागाडीतून किंवा जहाजातून चार ते सहा महिन्यांपर्यंत प्रवास घडत असे आणि तेसुद्धा प्रवासात लुटारूंशी सामना करण्याची शक्यता गृहीत धरून आणि जीव धोक्यात घालून, त्याऐवजी आता अमेरिकन लोकांना अटलांटिक ते पॅसिफिक समुद्रिकनारपट्टीपर्यंतचा प्रवास काही आठवड्यात करणे शक्य झाले. अमेरिकेत जसजसे रेल्वे यंत्रणेचे जाळे वेगाने पसरू लागले, तसतशी औद्योगिकीकरणाची संपूर्णपणे नवीन क्षितिजे उघडली आणि अमेरिकेचा जागतिक स्तरावर चेहरामोहरा बदलला; परंतु यामुळे काही समस्याही निर्माण झाल्या.

अमेरिकेच्या प्रांताप्रांतांत दळवळण सुरू झाले असताना रेल्वेच्या वेळापत्रकाचा आणि वक्तशीरपणाचा ताळमेळ जमेना. स्थानिक वेळेनुसार शहरातल्या शहरात, रेल्वे वेळापत्रकानुसार काम करण्यास गाड्या धावण्यास अडचण नव्हती, परंतु वेगवेगळ्या राज्यमार्गांवर जा-ये करणाऱ्या गाड्यांचे वेळापत्रक ठरवणे केवळ जिकिरीचे नव्हे तर गंभीर बनले. १८७५ साली, अमेरिकन रेल्वेने ७५ वेगवेगळ्या प्रांतीय वेळा ऊर्फ ७५ 'टाईम झोन' शोधून काढले. त्यातील तीन तर केवळ शिकागोमध्ये होते. वेगवेगळ्या स्थानिक टाईमझोननुसार घड्याळांमध्ये तफावत होती. उदाहरणार्थ सकाळी सात वाजता 'अ' स्थानकावरून निघून गाडी तीन तासांत (सकाळी १० वाजता) 'ब' स्थानकावर पोहोचेल असे 'अ' स्थानकाच्या वेळेनुसार योजिले, तरी 'ब' स्थानक वेगळ्या टाईम झोनमध्ये आल्यास

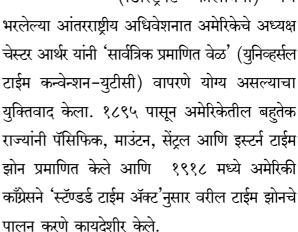
तेथे दहा वाजले नसण्याची शक्यता निर्माण होऊ लागली आणि नेमकी त्याच वेळी 'ब' स्थानकावरून दुसरी गाडी 'क' स्थानकाकडे सुटणार असली तर काही वेळा आमने-सामने किंवा एकाच रुळावरून गाड्या धावल्याने अपघात, जीवितहानी असे गुंतागुंतीचे गंभीर परिणाम होण्याची शक्यता

निर्माण झाली. ती टाळताना अनियोजित वेळेवर धावणाऱ्या वेगवेगळ्या ठिकाणाच्या रेल्वे गाड्या म्हणजे केवळ प्रवाशांची गैरसोय. इतकेच नसून गंभीर अपघात घडण्याची शक्यता बनल्याने एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात हे स्पष्ट झाले, की सर्वत्र एक प्रमाणित वेळ असणे आवश्यक आहे.

१८७८ मध्ये सर सँडफोर्ड फ्लेमिंग यांनी आज आपण वापरत असलेल्या जगभरातील टाईम झोनची प्रणाली प्रस्तावित केली. त्यांनी अशी शिफारस केली, की जगाला चोवीस टाईम झोनमध्ये विभागले जावे. ही प्रणाली पृथ्वीच्या अक्षीय भ्रमणावर आणि एका संदर्भ बिंदूवर आधारित आहे. दर २४ तासांनी पृथ्वी ३६० अंश कोनातून म्हणजे प्रत्येक तासामध्ये १५ अंश कोनातून फिरत असते. अशा प्रकारे, संदर्भ केंद्रीय बिंदू: 'प्राईम मेरिडियन' (P.M.) यावर आधारित प्रत्येकी १५ अंशाच्या २४ ''विभाजित'' तुकड्यांमध्ये टाईम झोन (वेळेचे क्षेत्र) विभागले गेले. प्रत्येक विभाग रेखांशाचा असल्याने, ज्याआधारे टाईमझोन निश्चित करावयाचा तो संदर्भबिंदू अनियंत्रित होता. तथापि एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात, जगातील ७२ टक्के सागरी आलेख इंग्लंडमधील 'ग्रीनविच'नुसार तयार केले होते. त्यामधील 'प्राईम मेरिडियन' शून्य

रेखांशावर तयार केलेले आहे.

युनायटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिकेच्या रेल्वेंनी १८ नोव्हेंबर १८८३ पासून फ्लेमिंगची प्रमाणित वेळेची प्रणाली (स्टॅण्डर्ड टाईम झोन्स) वापरण्यास सुरुवात केली. त्याआधारे १८८४ मध्ये वॉशिंग्टन (डिस्ट्रिक्ट कोलंबिया) येथे



परंतु सार्वत्रिक प्रमाणित वेळेची संकल्पना सगळ्या देशांना मान्य नव्हती. १९०६ साली मुंबईत गिरणी कामगारांनी सार्वित्रिक प्रमाणित वेळेच्या विरोधात दगडफेक



आणि दंगली केल्या. शहरात ते लोण पसरून १५ हजार भारतीय नागरिकांनी याचिका दाखल केली. स्थानिक वेळ रद्द करून ग्रिनविचच्या पुढे साडे पाच तास अशा 'इंडियन स्टॅण्डर्ड टाईम' प्रणालीस आणि एकप्रकारे भारतीयांवर सत्ता गाजवणाऱ्या ब्रिटिश राजवटीने अवलंबिलेल्या 'युनिव्हर्सल टाईम' पद्धतीस भारतीय आंदोलकांचा तेव्हा आणि नंतरही कित्येक वर्षे विरोध होता. ब्रिटिश राजवटीपासून भारतदेश मुक्त झाल्यावर पुढे तीन वर्षांनी १९५० साली भारतात सगळीकडे सार्वित्रेक प्रमाणित वेळेनुसार 'इंडियन स्टॅण्डर्ड टाईम' प्रमाणित करण्यात आले. खुद्द अमेरिकेतही इंडियाना राज्यामध्ये अध्या भागात मध्यवर्ती (सेंट्रल) टाईम झोन आणि अर्ध्या भागात पूर्वेकडील (इस्टर्न) टाईम झोनचे प्रमाण घोषित केले होते. इतिहासाच्या दृष्टिकोनातून 'सार्वित्रिक प्रमाणित वेळ' अवलंबिण्यामध्ये ही छोटीशी खीळच म्हणावयाची.

परंतु त्यानंतर काही वर्षांनी परिवहन आणि दळणवळण यंत्रणेच्या चढत्या प्रगतीमुळे जागतिक समन्वय साधणे रोजच्या जीवनाचा एक भाग बनला आणि सर फ्लेमिंग यांनी प्रस्तावित केलेली 'टाईम झोन' प्रणाली आज बऱ्याच देशात काही फेरफारासह वापरली जाऊ लागली. चीनमधेही १९४९ साली तेथील कम्युनिस्ट नेत्यांनी त्यांच्याकडे फ्लेमिंगच्या प्रणालीनुसार प्रमाणित असलेली पाच 'टाईम झोन्स'ची पद्धत बंद करून एकच टाईम झोन (समन्वित युनिव्हर्सल टाईम – युटीसी –पेक्षा आठ तास पुढे) वापरणे सुरू केले. ऑस्ट्रेलियामध्ये तीन टाईम झोन्स आहेत. त्यांचा मध्यवर्ती टाईम झोन सार्वित्रक प्रणालीनुसार असलेल्या टाईम झोनपेक्षा अर्धा तास पुढे आहे. मध्य, पूर्व आणि दक्षिण आशियातील अनेक देश अर्ध्यातासाचा टाईम झोन वापरतात.

टाईम झोन अक्षांश व रेखांश यावर आधारित असल्याने उत्तर व दक्षिण ध्रुवावर काम करणारे शास्त्रज्ञ केवळ युटीसी वेळ वापरतात. अन्यथा, अंटार्क्टिका अत्यंत कमी वेळेच्या अंतराने २४ टाईम झोनमध्ये विभागली जाईल!

अमेरिकेचे टाईम झोन तेथील काँग्रेसने प्रमाणित केले आहेत परंतु गुंतागुंत टाळण्यासाठी त्यात काँग्रेसने काही बदलही सुचिवले आहेत. त्यानुसार या लेखाच्या सुरुवातीला सांगितल्याप्रमाणे अमेरिकेत विविध प्रांतांमध्ये नऊ टाईम झोन आहेत, त्यामध्ये पूर्व, मध्य, माउंटन, पॅसिफिक, अलास्का, हवाई-अलेशियान, सामोआ, वेक आयलँड आणि गुआम अशी नऊ प्रमाणवेळेची क्षेत्रे आहेत.

एकंदरीत २० व्या शतकात युटीसी 'सार्वित्रिक प्रमाणित वेळ' सर्वव्यापी बनली आणि अर्थात प्रांताप्रांतांतच नव्हे तर वेगवेगळ्या देशांमध्येही रेल्वेगाड्या वेळेवर धावू लागल्या हे सांगणे न लगे.

एकविसाव्या शतकात इंटरनेटमुळे ग्लोबल कम्युनिकेशन आणि ई-कॉमर्स यात लक्षणीय वाढ झाली आहे. त्यामुळे, जागतिक पातळीवर आता एक नवीन प्रमाणवेळेची प्रणाली असावी असेही काहींचे मत आहे.

संदर्भः https://www.nationalgeographic.org

े लेखिका शिकागो येथे संख्याशास्त्र आणि संगणक शास्त्राच्या प्राध्यापिका, रेडक्रॉस सोसायटीच्या स्वयंसेविका म्हणून कार्यस्त आहेत.

Email: vinata@gmail.com

किरणांचे वैश्विक रुंदन

डॉ.संजय ढोले, पुणे :९२०९५१६५३५



अवकाशातील सर्व दिशांतून नवळनवळ प्रकाशाच्या वेगाने पृथ्वीवर येऊन धडकणारे इलेक्ट्रॉन व अणुकेंद्रे मुख्यतः हायड्रोननची अणुकेंद्रे म्हणने विश्विकरण होत. सूर्यमालेच्या पलीकडून ने किरण पृथ्वीतलावर सतत मारा करतात त्यांना प्राथमिक किरण म्हणतात. विश्विकरणांची तीव्रता विषुवृत्तावर सर्वांत कमी असून दोन्ही ध्रुवांवर ती नास्त असते. नसनसे अक्षांश वाढतात तशी त्याची तीव्रता वाढते. स्वयंचितत उपकरणांनी युक्त अशी रॉकेटस्, बलून, कृत्रिम उपग्रह यांच्या साहाय्याने विश्विकरणांचा अभ्यास करणे चालू आहे. या अभ्यासामुळे विश्विनिर्मितीची अनेक कोडी उलगडली नात आहेत. अशा या किरणांची माहिती या लेखात दिली आहे.

मानवी जीवनात प्रत्येक सेकंदाला डोक्यापासून पायाच्या बोटापर्यंत वेगवेगळी अस्त्रे शरीरात शिरत असतात, अथवा प्रती सेकंदाला अस्त्रांचा सतत मारा होत असतो. ही दूर अवकाशातून येणारी अणूकेंद्रीय बुलेट्स मानवी शरीराच्या जाणीवांच्या पलीकडे असून, ती दैनंदिन जीवनात पाहाणे अथवा अनुभवणेसुद्धा शक्य नाही. मात्र हा अदृश्य स्वरूपातील निर्दयी पाऊस, पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर नेहमीच बरसत असतो. एकूण या भेदक कणांनाच विश्वकिरण (Cosmic Rays) असे म्हणतात. ते कित्येक प्रकाशवर्ष दूर असलेल्या ताऱ्यांकडून येत असतात आणि यातील काही विश्वकिरणांनी पृथ्वी जन्माला येण्यापूर्वी आपला प्रवास सुरू केलेला आहे. यांनाच अवकाशातील किरणे म्हणूनही संबोधले जाते.

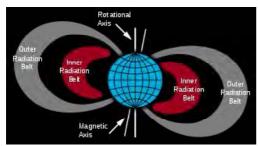
सूर्यमालेच्या क्षेत्रापलीकडील या अवकाशात वेगवान अणुकेंद्रे, प्रोटॉन्स, इलेक्ट्रॉन्स, पॉझिट्रॉन्स, न्यूट्रीनो आणि गॅमा किरणे आढळून येतात. या कण प्रारणातील कणांची ऊर्जा कित्येक लक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट असते. विश्वकिरण हे सर्वांत अधिक शक्तिमान कण असून त्यात मुख्यतः प्रोटॉन्सचा भरणा जास्त असतो. त्याची ऊर्जा १० कोटी ते १० अब्ज इलेक्ट्रॉन व्होल्टइतकी असते. कित्येक लक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट एवढी ऊर्जा असलेले हे विश्वकिरण, पृथ्वीच्या वातावरणात प्रवेश करून, तेथे असलेल्या ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन यांच्या परस्पर क्रिया होऊन दुय्यम विश्वकिरण तयार होतात. दुय्यम विश्वकिरण हे प्रामुख्याने मूलकण आणि गॅमा किरणांचे असतात. जास्त ऊर्जा असलेला एक कण मोठ्या प्रमाणात दुय्यम किरणांचा वर्षाव करू शकतो.

किरणांचे स्रोत-

प्राथमिक किरणांचे स्रोत पूर्णपणे जरी माहीत नसले तरी, सूर्य हा किरणांचा एक प्रमुख स्रोत म्हणून गणला जातो. सूर्यापासून प्लाझ्मा किंवा कणांचे स्रोत बाहेर पडतात ही कल्पना लिंडेमान यांनी १९१९ मध्ये सुचवली होती. सूर्याच्या वर्णमंडलातून कधी कधी जोराने द्रव्य उसळून बाहेर फेकले जाते. यांना उज्ज्वला म्हणतात. या उज्ज्वलातून प्रचंड प्रमाणात सौरकण आणि प्रारणे आसमंतात दूरवर फेकली जातात. त्यांनाच सौरवात असे म्हणतात. सौरप्रारणातील कण मुख्यतः प्रोटॉन आणि इलेक्ट्रॉन असतात. त्यांची ऊर्जा सौरवातात काही हजार इलेक्ट्रॉन व्होल्टपासून १० अब्ज इलेक्ट्रॉन व्होल्ट इतकी असते. हे कण प्रामुख्याने सूर्याच्या चुंबकीय बलाने नियंत्रित केले जातात. तर सूर्याच्या गुरुत्वाकर्षण बलामुळे हे कण

बाहेर पडायला कारणीभूत ठरतात. पृथ्वीजवळ या सौरकणांचा वेग साधारण ४५० कि.मी. प्रतीसेकंद एवढा असतो तर त्याची घनता ८० लाख प्रोटॉन्स प्रति घनमीटर एवढी असते.

सूर्यापासून निघालेल्या निरनिराळ्या तरंगलांबीच्या विद्युतचुंबकीय स्रोतांमुळे आणि कण प्रारणामुळे पृथ्वीच्या वातावरणात विरल अवस्थेत असलेल्या द्रव्यांचे विदलन, आयनीकरण, विसरण इत्यादी आविष्कार होत असतात. पृथ्वीच्या वातावरणाच्या पलीकडे विद्युतभारित कणयुक्त प्रादुर्भाव असलेल्या दोन पट्टयांचे अस्तित्व अमेरिकन शास्त्रज्ञ व्हॅन ॲलन यांनी १९५८ साली शोधून काढले. यालाच 'व्हॅन ॲलन कण' किंवा 'किरणांचा पट्टा' म्हणतात. 'व्हॅन ॲलन कण' हे मुख्यतः पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्रात अडकून पडलेले इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन असतात. त्यातील इलेक्ट्रॉनची ऊर्जा १० हजार ते १० लाख इलेक्ट्रॉन व्होल्ट एवढी असते. खालचा व्हॅन ॲलन कणांचा पट्टा हा साधारण विषुववृत्तापासून १००० ते ५००० कि.मी. उंचीपर्यंत आहे. पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राचा दुसरा पट्टा साधारण १५००० ते २५००० कि.मी. उंचीवर आढळून आला आहे. यात प्रामुख्याने इलेक्ट्रॉन्सचा भरणा आहे. पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राच्या पलीकडे एक पट्टा आढळून आल्याची नोंद आहे. या तिसऱ्या पट्ट्यात सौरकणांपैकी धनभारित प्रोटॉन्सचा भरणा आढळून येतो. पृथ्वीवर अपारपरिक किरणांचे स्रोत प्रवेशकांच्या साहाय्याने मानवाने निर्माण केले आहेत.



व्हॅन ॲलन रेडिओशन बेल्ट

सूर्यापासून पृथ्वीवर पडणाऱ्या सर्व विद्युत चुंबकीय किरणांचा अभ्यास शास्त्रज्ञांनी केलेला आहे. उदाहरणार्थ समुद्रसपाटीपासून वेगवेगळ्या उंचीवर रॉकेटच्या साहाय्याने या किरणांची पातळी मोजल्याचे आढळते. याच भागात काही अप्रत्यक्ष पद्धती वापरून, म्हणजे उच्च वातावरणात ओझोन थराच्या विविध स्तरांवर चाचण्या घेऊन, तर आयनांवरच्या विविध थरांचा प्रत्यक्ष सूर्यापासून आलेल्या रेडिओ लहरींचे श्रवण करून अभ्यास केल्याचे आढळते. या प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष पद्धतींच्या साहाय्याने शास्त्रज्ञांनी सूर्यापासून पृथ्वीवर येणाऱ्या विद्युतचुंबकीय किरणांचे वर्णपटल तयार केले. त्यात प्रामुख्याने ऊर्जा, प्रखरता, तरंगलांबी इत्यादी माहितींची नोंद शास्त्रज्ञांनी केली आहे.

वर्णपटलातील किरण हे मुख्यत्वे पृथ्वीवर दृश्य आणि अदृश्य स्वरूपात येतात. त्यांची ऊर्जा आणि प्रखरता कमी-अधिक प्रमाणात असते. साधारण ३००० नॅनोमीटर तरंगलांबी असलेल्या अतिलाल म्हणजेच वर्णपटालातील लाल पट्ट्याच्या पलीकडचे किरण, वातावरणातील कार्बनडाय ऑक्साईडमुळे शोषले जातात, तर २८६ नॅनोमीटर तरंगलांबी असलेले जांबूपार म्हणजेच वर्णपटलातील जांभळ्या पट्ट्यांच्या पलीकडचे किरण पृथ्वीवर पोहोचतात. लघुतरंगांच्या प्रारणाने विविध प्रकाशरासायनिक विक्रिया घडतात. त्यातील बहुतेक प्रमुख जंबुपार किरण शोषले जातात. त्यामुळे साधारण ३० किलोमीटर उंचीनंतर सामान्यतः २० किलोमीटर जाडीचा उष्ण असा एक पट्टा निर्माण होतो. सूर्यापासून पृथ्वीवर पडणाऱ्या सर्व विद्युत चुंबकीय ऊर्जेपैकी जंबूपार आणि क्ष-किरण ऊर्जा तुलनेने फारच कमी असली तरी ते परिणामकारक असतात. या ऊर्जेमुळे उच्चतर वातावरणातील अणुरेणूंचे विदलन, आयनीकरण आणि क्षोभण होते. क्ष-किरणांच्या प्रारणाची तीव्रता सौरऊर्जेच्या आवर्तनामुळे होणाऱ्या बदलावर अवलंबून असते. पण जंबूपार तीव्रता तशी अवलंबून नसते.

पृथ्वीवरील किरणांचा अभ्यास-

पृथ्वीवर दृश्यस्वरूपात असलेल्या प्रारणांची प्रखरता जास्त असून प्रामुख्याने त्याचा उपयोग प्रकाशविश्लेषण, वनस्पतींची वाढ, दळणवळण आणि रासायनिक चाचण्यांमधील मूलद्रव्ये ओळखण्यास होतो. तसेच जांबूपार आणि अतिलाल प्रारणांचा उपयोग वैद्यक्शास्त्र, औद्योगिक क्षेत्र, निर्बिजीकरण आणि त्वचारोगाच्या चिकित्सेसाठी होतो. जास्त जांबूपार किरणांचा उघडपणे उपयोग केल्यास त्वचा लालसर होऊन त्याचे कॅन्सरमध्ये रूपांतर होते. क्ष-किरणांचा उपयोग प्रामुख्याने मानवी शरीरांच्या विविध अवयवांच्या माहितीसाठी होतो. तसेच क्ष-किरण भेदक असल्याने, जास्त प्रखर क्ष-किरण शरीरास अपायकारक ठरतात. गॅमा किरण हेही अतिशय भेदक असून शरीराच्या आतील भागास इजा पोहोचवतात. त्यांचा उपयोग मात्र प्रभावीपणे कॅन्सरपेशींची वाढ रोखण्यास केला जातो.

सूर्यापासून येणाऱ्या या प्रारणांमुळे पृथ्वीचे भूपृष्ठ तापते. या प्रकारे पृथ्वीला सूर्यापासून दीर्घकाळ आणि पुष्कळच एकसारख्या प्रमाणात किरणांच्या स्वरूपात उपयुक्त पण तेवढीच अपायकारक असलेली ऊर्जा मिळत आली आहे.

सूर्यापासून पृथ्वीवर पडणाऱ्या सर्व विद्युत चुंबकीय किरणांचा अभ्यास शास्त्रज्ञांनी केलेला आहे. उदाहरणार्थ समुद्रसपाटीपासून वेगवेगळ्या उंचीवर रॉकेटच्या साहाय्याने या किरणांची पातळी मोजल्याचे आढळते. याच भागात काही अप्रत्यक्ष पद्धती वापरून, म्हणजे उच्च वातावरणात ओझोन थराच्या विविध स्तरांवर चाचण्या घेऊन, तर आयनांबराच्या विविध थरांचा प्रत्यक्ष सूर्यापासून आलेल्या रेडिओ लहरींचे श्रवण करून अभ्यास केल्याचे आढळते. या प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष पद्धतींच्या साहाय्याने शास्त्रज्ञांनी सूर्यापासून पृथ्वीवर येणाऱ्या विद्युतचुंबकीय किरणांचे वर्णपटल तयार केले. त्यात प्रामुख्याने ऊर्जा, प्रखरता,

तरंगलांबी इत्यादींची नोंद शास्त्रज्ञांनी केली आहे. शिवाय रेडिओलहरी, सूक्ष्मलहरी, अतिलाल, दृश्यप्रारणे, जांबूपार, क्ष-किरणे व गॅमा-किरणांचा या वर्णपटलात समावेश आहे. नियंत्रित 'क्ष' किंवा 'गॅमा' किरणांचा मारा हा निश्चितच मानवी जीवनात तसेच विविध क्षेत्रात उपयुक्त ठरत आहे. पण अनियंत्रित किरणांचा मारा मात्र मानवी शरीरास वेगवेगळ्या स्वरूपात इजा पोहचू शकतो. म्हणूनच विविध स्वरूपातील व प्रकारातील किरणे मानवी जीवनास मोठेच योगदान ठरले आहे.

त्यामुळे प्रामुख्याने या किरणांमुळे निसर्गातील सूक्ष्म स्तरावरील प्रक्रिया समतोल राखण्यास मदतच होते. अशी किरणे अस्तित्वात नसतील तर मानवी जीवनाच्या अस्तित्वाचे काय? हा मोठाच प्रश्न आहे. किरणांची इजा-

रॉटगेन यांच्या क्ष-किरणांच्या शोधानंतर सहा महिन्यांतच म्हणजे १८९६च्या मध्यंतरात, प्रयोगवादी शास्त्रज्ञांना क्ष-किरणांच्या त्वचेवर होणाऱ्या परिणामांची कल्पना आली होती. पीयेर क्यूरी हे जरी या किरणांचा कटू अनुभव घेणारे पहिले शास्त्रज्ञ नसले तरी त्यांनी आपखुषीने आपले दंड रेडिअमसारख्या किरणोत्सर्गात कित्येक तास ठेवले होते. त्यामुळे या प्रयोगाच्या परिणामातून बरे व्हायला त्यांना कित्येक महिन्यांची गरज भासली होती. मादाम क्युरी यांनी त्यांच्याच आत्मकथेत आपल्या नवऱ्याच्या या धाडसी प्रयोगाबद्दल लिहून ठेवलेले आहे. म्हणून याच शतकाच्या पहिल्या दोन दशकात क्ष-किरणांचा अतिमारा किती घातक असतो हे सिद्ध झाले होते. पण १९२० पर्यंत या घातक किरणांना प्रतिबंध करण्यासाठी कोणतीही उपाययोजना करण्यात आल्याचे आढळत नाही. तदनंतर मात्र क्ष-किरण धोक्याच्या नियंत्रण अभ्यासासाठी 'आंतरराष्ट्रीय क्ष-किरण संरक्षणशास्त्र आयोग' आणि इतर अनेक राष्ट्रीय समित्या स्थापन करण्यात आल्या

होत्या. मुखत्वे करून १९४२ पर्यंत क्ष-किरणांचा उपयोग व किरणोत्सर्गी पदार्थांची हाताळणी फक्त प्रशिक्षित शास्त्रज्ञांनी किंवा तंत्रज्ञांनीच करण्याची परवानगी होती. खरंतर या चर्चेतून 'शारीरिक भौतिकशास्त्र' या वेगळ्या क्षेत्राचा जन्म होऊन त्याचा अभ्यास सुरू झाला. यात प्रामुख्याने वेगवेगळ्या किरणांच्या माऱ्यांचे प्रमाण सुरक्षित पातळीत ठेवणे, विविध स्तरांच्या अटींमधून या किरणांचा शोध लावून किरणांच्या अतिमाऱ्यांपासून संरक्षण करण्यासाठी विविध पद्धतींची प्रगती करणे अशा विषयांत आता शास्त्रज्ञांना बहुतांशी यशही मिळालेले आहे. त्याचे कारण म्हणजे आजपर्यंत कुठेही किरणांचा अपघात घडलेला नाही.

साधारणपणे क्ष-किरणांव्यतिरिक्त इतर बऱ्याच प्रमुख घातक किरणांचाही समावेश होतो. त्याने मानवावर विपरित परिणाम होतो. त्यात प्रामुख्याने अणुभट्टी, प्रवेगक, किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये, फिशन उत्पादन इत्यादींचा समावेश होतो. किरणोत्सर्गी पदार्थ हे नैसर्गिक प्रक्रियेतून निर्माण झालेले असतात किंवा अणुभट्टी, प्रवेगक यासारख्या मानवनिर्मित यंत्रांमधून निर्माण होतात. हेच पृथ्वीवरील किरणांचे प्रमुख स्रोत मानवी शरीरास घातक ठरतात. या सर्व स्रोतातून अल्फा, बीटा, इलेक्ट्रॉन्स, प्रोट्रॉन, न्यूट्रॉन, गॅमा किरणे, न्यूऑन, पायऑन इत्यादी किरणांचा उत्पात होतो. या सर्व किरणांची विघटनाची पद्धत वेगवेगळी असते. त्यांचे गुणधर्म वेगळे आहेत. त्यामुळे त्यांचा परिणाम मानवी शरीरावर वेगवेगळ्या पद्धतीने होतो. त्यात मुख्यत्वे किरणोत्सर्गातून निर्माण झालेले अल्फा कण हे अल्पऊर्जेचे असून कमी वेधक असतात. खुल्या वातावरणात काही सेंटीमीटर अंतरापर्यंत ते प्रवास करू शकतात. हा परिणाम तेवढा घातक नसतो. तर इलेक्ट्रॉन्स किंवा बीटाकण हे अल्फा कणांपेक्षा उच्चऊर्जा व जास्त वेधक असल्याने ते वातावरणात बऱ्याच अंतरापर्यंत प्रवास करतात. मानवी हाडांच्या काही मिलिमीटर अंतरावर त्यांचा परिणाम होतो.

त्वचेशी जर या कणांचा संबंध आला तर घातक इजा पोहचण्याची शक्यता असते. न्यूट्रॉन हे भाररहित कण असून ते वेधक असतात, तसेच गॅमा आणि क्ष-िकरणे हे विद्युतचुंबकीय प्रारणांचे पुंज असल्याने इतर कण व मूलकणांपेक्षा जास्त वेधक असतात. मानवी शरीराच्या आरपार जाऊन खोलवर इजा पोहोचवण्याची क्षमता त्यांच्यात असते. त्यामुळे या अशा किरणांपासून नेहमीच सावधिंगरी बाळगणे आवश्यक असते. म्हणून अशा किरणांच्या स्रोतांपासून निघणाच्या किरणांना शरीरावर व त्या परिसरात जाण्यास अटकाव करणे इष्ट उरते. म्हणूनच या सर्व किरणांचा मानवी शरीरावर होणाच्या परिणामांना किरणांची इजा (Radiation Injury) म्हणून संबोधले जाते.

मानवी जीवन-

आयनीभूत किरणांना मानवी शरीर उपजत प्रतिसाद देताना दिसते. साधारण जांबूपार प्रारणापर्यंत किरणांचा यात समावेश आहे. याआधारे अमेरिकेतील ब्रुकहेवन नॅशनल लॅबोरेटरीत मुंग्यांच्या समूहावर यशस्वी प्रयोग करण्यात आला. त्यात असा प्रस्ताव शास्त्रज्ञांनी मांडला, की मुंग्या या किरणांना संवेदनक्षम असू शकतात. सिजियम १३७ यासारखा किरणोत्सर्गी स्रोत मुंग्यांच्या घराच्या जवळ ठेवला असता, मुंग्यांनी त्या स्रोतापासून म्हणजेच ४० फूट खोल एवढा बोगदा जाण्यायेण्यासाठी केल्याचे आढळले. यावरून शास्त्रज्ञांनी प्राणीमात्रही किरणांना संवेदनाक्षम असतात असा निष्कर्ष काढला. याव्यतिरिक्त ज्या अवयवांवर प्रखर किरणांचा मारा कमी वेळेसाठी होतो, तेथे किरणांमुळे होणारी हानी ही त्याचवेळेस जाणीवेपलीकडे असते असे दिसले. किरणांची लक्षणे ही व्यक्तिनुरूप व त्यांचे मूळ प्रकार आणि विस्तारावर अवलंबून असतात. शिवाय वेगवेगळी किरणे, भेदनशक्ती, शरीराच्या कुठल्या अवयवांवर किरणांचा मारा आणि किरणांचे किती शोषण झाले यासारख्या बाबींवर ते अवलंबून असते.

किरणांमुळे शरीरावर होणाऱ्या परिणामांमध्ये स्थूलमानाने दोन प्रकार पाडले जातात. त्यात प्रामुख्याने स्थायिक किंवा कायिक (somatic) आणि प्रजननावर होणाऱ्या परिणामांचा समावेश होतो. स्थायिक किंवा कायिक म्हणजे मानवी शरीरावर होणाऱ्या किरणांच्या माऱ्याचे परिणाम हे मुख्यत्वे सरळ व व्यक्तिगत अनुभवातून आलेले आहेत, तर प्रजननावर होणाऱ्या किरणांचा परिणाम हा सरळ किरणांचा मारा केलेल्या मानवावर होत नसला तरी त्याचे परिणाम किंवा पडसाद हे पुढच्या पिढीत निश्चितपणे दिसून येतात. मानवी शरीरावर होणाऱ्या परिणामांची साधारणतः दोन घटकात विभागणी होऊ शकते. ती म्हणजे कमी वेळेत होणाऱ्या परिणामांची पूर्वी झालेली नोंद. उदाहरणार्थ काही मिनिटे ते काही तास किंवा कमी ठरावीक किरणांचा मारा असलेले दिवस. दुसरे म्हणजे उशिरा किंवा सावकाश होणाऱ्या परिणामांची नोंद ज्यांचा कित्येक महिने किंवा वर्षांनंतरसुद्धा परिणाम दिसून येत नाहीत किंवा शरीरावर होणाऱ्या किरणांच्या माऱ्याची माहिती यापूर्वीच शास्त्रज्ञांनी मिळवलेली आहे. ती म्हणजे २४ तासांमध्ये वेगवेगळ्या स्रोतांमधून निघालेल्या किरणांचे शोषण.

ऑगस्ट १९४५मध्ये जपान येथे झालेल्या दोन्ही अणुबॉम्ब उत्पातात मानवहानी व त्यावरील परिणामांच्या अभ्यासाचा समावेश आहे. मार्शल आइसलॅंड येथे दिनांक ०१ मार्च, १९५४ मध्ये घडवून आणलेल्या चाचणीस्फोटामुळे, त्यातून निघणाऱ्या किरणांनी हा भाग नहाऊन निघाला होता. त्यातील २५० हून जास्त व्यक्तींवर झालेल्या परिणामांचे निरीक्षण व अभ्यास शास्त्रज्ञांनी केल्याची नोंद आहे. याशिवाय विविध आंतरराष्ट्रीय प्रयोगशाळांमध्ये किरणांच्या अतिमाऱ्यामुळे झालेल्या अपघातांचीही उदाहरणे आहेत. याशिवाय रोग्यांच्या चिकित्सेसाठी वापरण्यात येणाऱ्या किरणांची व त्यांच्या परिणामांची माहिती विविध इस्पितळांमधून शास्त्रज्ञांनी गोळा केली आहे.

किरणांमुळे शरीरावर होणाऱ्या परिणामांचे बदल हे वैयक्तिक माऱ्यावर जरी अवलंबून असले तरी त्याचे प्रामुख्याने चार भाग पडतात. त्यांचे स्वरूप किरणांच्या अतिमाऱ्यामुळे होणाऱ्या मानवी शरीरांच्या प्रतिसादावर अवलंबून असते. पहिल्या टप्प्यात मळमळ, उलटी होणे यासारखी लक्षणे मानवामध्ये आढळून येतात. जेव्हा एखादी व्यक्ती प्रखर क्ष-किरणांच्या झोतात येते तेव्हा त्याला किरणांचा आजार (Radiation Sickness) असेही म्हणतात. जर ठरावीक किरणांचा मारा जास्त काळ किंवा जास्त प्रमाणात नसेल तर तो सर्वसाधारण काही दिवस किंवा आठवडे टिकून राह् शकतो. हा परिणाम किरणांच्या दुसऱ्या टप्प्यात होऊ शकतो. तिसऱ्या टप्प्यात मात्र शरीराची उलट प्रतिक्रिया परमोच्च बिंदूला पोहोचून त्यामुळे रोग्याचे जिवंत राहणे हे त्याच्या प्रतिकारशक्तीवर अवलंबून राहते. त्यामधील काही प्रमुख लक्षणे याप्रमाणे आहेत. थकवा, शक्तिपात, भूक न लागणे, वजन घटणे, ताप, हृदयाची धडधड, अतिसार, हिरड्यांमधून रक्त वाहणे, केसांची पडझड इत्यादी स्वरूपात दिसून येतात. शिवाय अतिशय बिकट परिस्थितीमध्ये व्यक्तीची आधिक वाईट स्थिती होऊन, बळी जाण्याचा संभव असतो. किरणांचा मारा जर का जास्त प्रमाणात नसेल तर रोगमुक्तता किंवा हिंडणेफिरणे होण्यासाठी लागणारा वेळ हा चौथ्या टप्प्यात वाढू शकतो. या दरम्यान मात्र सहा महिन्यांपर्यंत हळूहळू पुनर्स्थापना होऊ शकते. संबंधित व्यक्ती पूर्ण बरी होते. तथापि रक्तातील घटक मात्र बऱ्याच कालावधीपर्यंत टिकून राहतात.

े लेखक सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठात भौतिकशास्त्र विभागात वरिष्ठ प्राध्यापक असून प्रथितयश विज्ञानकथा लेखक आहेत.

Email: sanjay@physics.unipune.ac.in

हिपॅटायटिस - सी विषाणूचे संशोधन!

विवेक भालेराव : ९७६३२८६९९०



हिपॅटायिट्स-सी या रोगावरील लसीचे संशोधन मात्र अजून चालू आहे. हिपॅटायिट्स- ए, बी व ई प्रतिबंधक लस शोधली गेलेली आहे. ज्या व्यक्ती हिपॅटायिट्स-बी ने संसर्गित नसतील त्यांना हिपॅटायिट्स-बी लस दिल्यास त्यांचे हिपॅटायिट्स-डी पासून रक्षण होऊ शकते.

इ.स. २०२० या वर्षीचे शरीरक्रिया विज्ञानातील नोबेल पारितोषिक हिपॅटायटिस-सी विषाणूच्या शोधासाठी दिले गेले. या शोधाचे श्रेय हार्वे आल्टर, मायकेल हाऊटन व चार्ल्स राइस या तीन वैज्ञानिकांना दिले गेले. या शोधामुळे रक्ताची चाचणी करून हिपॅटायटिस-सी या रोगाचा संसर्ग ओळखणे व विषाणूनाशक औषधांची निर्मिती करणे शक्य झाले. दरवर्षी जगात सुमारे सात कोटी व्यक्तींना विशेषतः रक्तसंक्रमणाद्वारे तसेच औषधांच्या असुरक्षित अंतःक्षेपणाद्वारे या रोगाची लागण होते. जन्मजात बाळाला मातेकडून हिपॅटायटिस-सी ची लागण झालेली असू शकते. या विषाणूचा संसर्ग बरीच वर्षे रोगाची लक्षणे दाखवतही नाही.

हिपॅटायटिस (यकृतदाह) हा संसर्गजन्य रोग सुमारे इ.स. पूर्व ४०० वर्षांपासून अस्तित्वात आहे. ग्रीक वैद्य हिप्पोक्रॅटिस याने तत्कालीन साथीबद्दल लिहन ठेवले आहे.

हिपॅटायटिस या विकारात यकृताला सूज (इन्फ्लमेशन) येते. यकृताचे कार्य खालावते. भूक मंदावणे, उलट्या होणे, थकवा येणे, कावीळ होणे (डोळे व त्वचा पिवळसर दिसणे) अशी लक्षणे दिसतात. तीव्र किंवा दीर्घकालीन हिपॅटायटिसचा शेवट यकृताचा सिरोसिस किंवा यकृताचा कर्करोग अशा विकारांत होऊ शकतो. प्रसंगी यकृत बदलावेही लागू शकते. विषाणूजन्य हिपॅटायटिसचे 'ए', 'बी', 'सी', 'डी', 'इ' असे पाच प्रकार आहेत. यापैकी हिपॅटायटिस ए व इ यांचे विषाणू संसर्गित व्यक्तीच्या मलमूत्राद्वारे बाहेर पडतात व त्यांचा प्रसार दूषित अन्न व पाण्यावाटे होतो. तर 'बी', 'सी' व 'डी' या प्रकारांचा प्रसार मुख्यत्वे संसर्गित व्यक्तीच्या रक्तावाटे तसेच शरीरांतर्गत असलेल्या काही द्रव्यांमार्फत होतो.

हिपॅटायटिस-सी या रोगावरील लसीचे संशोधन मात्र अजून चालू आहे. हिपॅटायटिस - 'ए', 'बी' व 'ई' प्रतिबंधक लस शोधली गेलेली आहे. ज्या व्यक्ती हिपॅटायटिस-बी ने संसर्गित नसतील त्यांना हिपॅटायटिस-बी लस दिल्यास त्यांचे हिपॅटायटिस-डी पासून रक्षण होऊ शकते.

विषाणूजन्य नसणाऱ्या हिपॅटायटिसचे कारण चयापचय क्रियेतील बिघाड, यकृताला रक्तपुरवठा कमी पडणे, अल्कोहोलचे व्यसन, रोगप्रतिकारक यंत्रणेतील बिघाडामुळे होणारा स्वप्रतिरक्षा रोग, (ऑटोइम्युन डिसीज - यात रोगप्रतिकारक यंत्रणा स्वतःच्याच निरोगी पेशींवर हल्ला करते.) विषारी प्रदूषके तसेच आनुवंशिकताही असू शकते. आता विषाणूनाशक औषधांमुळे विषाणूजन्य हिपॅटायटिस-'सी' ने संसर्गित व्यक्तींपैकी ९५% व्यक्ती रोगमुक्त होत आहेत. हिपॅटायटिस विषाणूंचा व्यास सुमारे अडीच ते आठ लक्षांश मिलीमीटरच्या दरम्यान असतो. त्यामुळे हे विषाणू साध्या प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने बघता येणे शक्य नव्हते.

विषाणूंचा अभ्यास करण्यासाठी तसेच विषाणूसंसर्गाचे निदान करण्यासाठी इम्यून इलेक्ट्रॉन मायक्रोस्कॉपी हे तंत्र वापरले जाते. त्यात वापरल्या जाणाऱ्या स्कॅनिंग ट्रान्सिमशन इलेक्ट्रॉन मायक्रोस्कोपची क्षमता ही प्रतिमेचे एक कोटीपट विशालन (विवर्धन) करण्याची असते. तर विभेदनक्षमता पन्नास पिकोमीटर असते, म्हणजे अवघ्या पाच दशकोट्यांश मिलीमीटर अंतरावरील दोन वस्तूंच्या स्वतंत्र प्रतिमा दिसू शकतात. प्रकाशाच्या विवर्तन गुणधर्मामुळे प्रकाशकीय सूक्ष्मदर्शकाची विवर्धनक्षमता दोन हजारपट तर विभेदनक्षमता वीस हजारांश मिलीमीटर इतकी मर्यादित असते. इम्यून इलेक्ट्रॉन मायक्रोस्कोपीचा वापर सुरू झाल्यानंतर हिपॅटायटिस 'ए' व 'डी' विषाणूंचा शोध इ.स. १९७७ मध्ये लागला. हिपॅटायटिस 'बी' विषाणूचा शोध इ.स. १९६५ लागला. तर हिपॅटायटिस 'इ' विषाणूचा शोध इ.स. १९८३ मध्ये लागला. हिपॅटायटिस 'सी' विषाणू इ.स. १९७० मध्ये लक्षात आला; पण त्याच्या शोधाची निश्चिती इ.स. १९८३ मध्ये झाली. हिपॅटायटिस 'सी' हा हिपॅसिव्हायरस प्रकारातील फ्लॅव्हिव्हिरीडी वंशातील विषाणू आहे. हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूंचा व्यास सुमारे चार ते आठ लक्षांश मिलीमीटरच्या दरम्यान असल्याचे आढळले आहे. या शोधात महत्त्वाचे योगदान दिलेल्या वैज्ञानिकांच्या प्रयत्नांचा आढावा या लेखात घेतला आहे.

डॉ. हार्वे आल्टर हे वैज्ञानिक असून अमेरिकेतील बेथेस्डा, मेरीलॅंड येथील राष्ट्रीय आरोग्य संस्थेतील रक्तविषयक संशोधक आहेत. या संस्थेची तेथे मोठी रक्तपेढी आहे. त्यांना विषाणूसंशोधनाचा अनुभव होता. त्यांनी हिपॅटायटिस 'बी' विषाणूचा शोध लावणाऱ्या बरूच ब्लूमबर्ग सोबत संशोधन करताना ऑस्ट्रेलियन प्रतिजनचा (ॲन्टीजेन) शोध लावला. हिपॅटायटिस 'बी' विषाणू रक्तातून वेगळा करण्यात त्याचा उपयोग झाला.

रक्तपेढीत रक्तदात्यांकडून रक्त घेताना ते हिपॅटायटिस 'बी' विषाणूविरहित असल्याची चाचणी करण्यास आल्टर यांनी सुरुवात केली. त्यामुळे हिपॅटायटिस संसर्गाचे प्रमाण कमी झाले; पण ते पूर्ण थांबले नव्हते. ज्या रक्तपेढीतील रक्त घेतल्याने काही जणांना हिपॅटायटिस झाला त्यांच्या रक्ताची आल्टर यांनी हिपॅटायटिस 'ए' व 'बी' साठी चाचणी करून बिघतली; पण त्यातल्या अनेक रुग्णांत या चाचण्या नकारात्मक आल्या. याचा अर्थ त्यांना अजून माहीत नसणाऱ्या विषाणूंमुळे हिपॅटायटिसचा संसर्ग होत होता. आल्टर आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी असे अनुमान काढले, की हा विषाणू हिपॅटायटिस 'ए' किंवा 'बी' विषाणूंपेक्षा वेगळा असावा. या विषाणूंसारख्या घटकाला नॉन-ए, नॉन-बी असे म्हटले जाऊ लागले. मग त्यांनी पाच निरोगी चिंपाझींना हिपॅटायटिस झालेल्या रुग्णांचे रक्त सुईने टोचून संसर्गित करून बिघतले. चिंपांझींना संसर्गित केल्यावर त्यांच्यात नव्या प्रकारच्या हिपॅटायटिसची लक्षणे दिसली. रुग्णांच्या रक्तात सापडलेल्या चरबीसदृश्य पदार्थावरून रक्तात विषाणू असावे असा त्यांचा अंदाज होता. पुरावा मात्र त्यांना मिळत नव्हता.

मायकेल हाऊटन हे जन्माने ब्रिटिश असून विषाणूतज्ज्ञ आहेत. सध्या ते कॅनडातील अल्बर्टा विद्यापीठात विषाणूतज्ज्ञ आहेत. त्याआधी त्यांनी इ.स. १९८२ पासून चिरोन कॉर्पोरेशनमध्ये संशोधकाची नोकरी केली. तेव्हा अमेरिकेत नॉन-ए, नॉन-बी विषाण्ने संसर्गित रुग्णांपैकी पंचवीस टक्के रुग्ण बरे होत होते. पण इतरांना यकृताचा सिरोसिस किंवा कर्करोगाची बाधा होई. यावर उपाय शोधण्याची जबाबदारी चिरॉन कॉर्पोरेशन या जैवतंत्रज्ञान कंपनीने हाऊटन व त्यांच्या सहकाऱ्यांवर सोपवली. चिरॉन कंपनीतील प्रयोगशाळेत आल्टर त्यांनी अंदाज केलेल्या या नॉन-ए, नॉन-बी विषाणूंची ओळख तसेच वैशिष्ट्ये शोधण्याचे काम हाती घेतले. तेथे त्यांनी क्वीलिम चू, जॉर्ज क्यो, डॅनियल ब्रॅडली या वैज्ञानिकांच्या सहकार्याने हाऊटन यांनी नॉन ए, नॉन बी विषाणूच्या शोधासाठी अनेक तंत्रांचा अवलंब करून बधितला.

प्रयोगासाठी नॉन-ए, नॉन-बी हिपॅटायटिसने आजारी असलेल्या रुग्णांच्या रक्ताने संसर्गित केलेल्या चिंपांझीच्या यकृतातल्या पेशींतील डी.एन.ए.तील केंद्रकीय आम्लाचे त्यांनी जीवाणूंत रोपण केले. त्यातील काही केंद्रकीय आम्ले, संसर्ग घडवणाऱ्या विषाणूंतून आलेली असतील असे गृहीत धरून त्यांनी त्या विषाणूंचा जनुकीय क्रम शोधण्याचा प्रयत्न सुरू केला. चार वर्षांत त्यांनी लक्षावधी क्लोन शोधून बिघतले; पण विषाणू हाती लागला नाही. तसेच त्यांनी हा नॉन-ए, नॉन-बी विषाणू प्रयोगशाळेत वाढवण्याचा प्रयत्न केला. त्याची अनेक प्रतिरूपे (क्लोन) अभ्यासली. अशी सात-आठ वर्षे गेली. त्यानंतर मात्र एकदाचा त्यांना जिवाणूंचा असा एक गट सापडला की याचा जनुकीयक्रम रोगी मानवी रुग्ण किंवा चिंपांझींच्या जनुकीय क्रमाशी जुळत नव्हता. हाच तो नवा विषाणू सापडल्याचा संकेत होता. ते

शोधत असलेल्या विषाणूचा जनुकीयक्रम माहीत असलेल्या विषाणूंशी जुळत नव्हता. त्याच्या लक्षणांवरून त्याचे वर्गीकरण त्यांना विषाणूंच्या फ्लॅव्हिव्हिरीडी प्रकारात करता आले. त्याला त्यांनी हिपॅटायटिस 'सी' असे नाव दिले.

त्यानंतर हाऊटन व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूमुळे रोग्याच्या रक्तात विषाणूला प्रतिकार करण्यासाठी जी प्रतिपिंडे निर्माण होतात ती शोधण्याची पद्धत (इम्युनोसे किंवा चाचणी) विकसित केली. त्यासाठी लागणारे विक्रियक द्रव्य तयार केले. त्यांना अशी प्रतिपिंडे इटाली, जपान, अमेरिका या देशांतील प्रत्येकी दहा वेगवेगळ्या नॉन-ए, नॉन-बी हिपॅटायटिसने संसर्गित असलेल्या रोग्यांत आढळली. त्यावरून त्यांनी नव्याने शोधलेला हिपॅटायटिस 'सी' विषाणू व रोग्यांतील विषाणू एकच असल्याची खात्री झाली. मायकेल हाऊटन यांचा हिपॅटायटिस 'सी' प्रमाणेच हिपॅटायटिस 'डी' च्या विषाणूंच्या शोधातही सहभाग होता.

पण हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूचा संसर्ग हाच केवळ हिपॅटायटिसने होणाऱ्या तीव्र आजाराचे कारण आहे का ते शोधायचे होते. त्यासाठी त्या संसर्गाने यकृताची तीव्र हानी होणे तसेच विषाणू रोग्याच्या रक्तात सापडणे गरजेचे होते. ते काम चार्ल्स राईस यांनी हाती घेतले.

चार्ल्स राईस हे अमेरिकन विषाणूतज्ज्ञ आहेत. न्यूयॉर्कमधील रॉकफेलर विद्यापीठात प्राध्यापक आहेत. कॅलिफोर्निया तंत्रज्ञान संस्थेत असताना ते एक प्रकारच्या ताप येणाऱ्या रोगाला कारण ठरणाऱ्या 'सिंदिबस' या क्युलेक्स जातीच्या डासांमार्फत पसरणाऱ्या विषाणूतील जनुकीय आराखडा (जनुकांचा क्रम) शोधून काढण्याच्या कामात सहभागी होते. तसेच फ्लॅव्हिव्हायरस हा विषाणूंचा एक प्रकार असतो. तो प्रस्थापित करण्यात त्यांनी भाग घेतला. या प्रकारातील पीतज्वराच्या विषाणूंचा वापर, पीतज्वरावरील लस विकसित करण्यात झाला. सिंदिबस विषाणूचे संशोधन करताना त्यांनी प्रयोगशाळेत संसर्ग घडवणारा फ्लॅव्हिव्हायरस प्रकारातील सिंदबीस विषाणू आर.एन.ए. प्रयोगशाळेत कृत्रिमरीत्या कसा तयार केला त्याचे वर्णन लिह्न

संशोधनलेख तयार केला. तो लेख त्यांनी 'द न्यू बायॉलॉजी' या संशोधन पत्रिकेत प्रकाशित केला. हार्वे आल्टर सोबत हिपॅटायटिस-सी वर संशोधन करीत असणाऱ्या स्टिफन फेईनस्टोन यांनी तो वाचला. त्यांनी राईस यांच्याशी संपर्क साधला आणि त्यांना हिपॅटायटिस 'सी' वरील लस विकसित करण्याची विनंती केली. हिपॅटायटिस 'सी' विषाणू हा सिंदबीस विषाणूंच्याच फ्लॅव्हिव्हायरस प्रकारातला होता.

इ.स. १९९७ मध्ये राईस यांनी हिपॅटायटिस विषाणूचे क्लोन (प्रतिरूपे) प्रयोगशाळेत तयार केले. ते क्लोन चिंपांझींच्या यकृतात अंतःक्षेपित केले. त्यामुळे चिंपांझींत हिपॅटायटिस 'सी' या रोगाची तीव्र लागण झाली. तसेच चिंपांझींच्या रक्तात अनेक महिने हा विषाणू आढळून आला. चार्ल्स राईसच्या संशोधनामुळे हिपॅटायटिस 'सी' विषाणू हिपॅटायटिसच्या संशोधनामुळे हिपॅटायटिस 'सी' विषाणू हिपॅटायटिसच्या संसर्गाला कारण असल्याचा निर्णायक पुरावा मिळाला. त्याच काळात डेन्मार्कमधील कोपेनहेगन विद्यापीठातील इस्पितळाच्या प्रयोगशाळेत जेम्स बुख या वैज्ञानिकाच्या प्रयोगात तशाच आर.एन.ए. विषाणूद्वारे चिंपांझींना संसर्ग होत असल्याचे आढळले.

हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूच्या शोधामुळे रक्तातील हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूचे अस्तित्व शोधण्यासाठी लागणारे विक्रियक द्रव्य (रिएजंट), तसेच विषाणूनाशक औषधे विकसित करण्यात मदत झाली. हिपॅटायटिस 'सी' विषाणूच्या शोधामुळे जगातील लक्षावधी व्यक्तींचे प्राण वाचले. हिपॅटायटिस विषाणूंचे अस्तित्व ओळखण्यासाठी रक्ताच्या चाचण्या करून हिपॅटायटिस विषाणूंविरहित रक्त देता येणे शक्य झाले. त्यामुळे जगातील अनेक भागांत हा रोग आता फारसा आढळत नाही तसेच विषाणूनाशक औषधांमुळे पंच्याण्णव टक्के रोगी बरे होत आहेत.

(लेखक - सेवानिवृत्त अभियंता असून मायनॉर रिसर्च डेटा अनॅलिस्ट तसेच होंशी खगोल निरीक्षक आहेत.)

Email: vbhalu.123@gmail.com

जन्मजात श्रवणदोषावरील उपाय

डॉ. प्रदीप उप्पल, ठाणे : ९८२०३२२६२९ शब्दांकन : डॉ.लितका भानुशाली



श्रवणशक्ती ही बालकाच्या विकासात अतिशय महत्त्वाची असते. जन्मजात श्रवणदोषाचे लवकर निदान झाल्यास विविध उपाय करता येतील. श्रवणदोष सुधारण्यासाठी विविध शस्त्रक्रिया व उपाय हे वेळीच करावे लागतात. हे उपाय कोणते आहेत व त्यासंबंधाने सोप्या भाषेतील माहिती डॉ. उप्पल सांगत आहेत.

शिशु वर्गात आणि प्राथमिक स्तरावर शिक्षण घेणाऱ्या बालकांच्या विकासात शिक्षकांचा खूप मोठा वाटा असतो. हे शिक्षक जर सजग असतील तर मुलाचे शारीरिक आणि मानसिक दोष सहज लक्षात येतात.

लहान बालक जे ऐकते तेच बोलते; पण जर बाळ ऐकूच शकले नाही तर ते कधीच बोलू शकणार नाही. या बाबतीतले शास्त्रीय सत्य असे आहे, की जन्मतः सर्वांच्याच मेंदूत श्रवणकेंद्र असते; पण ते निद्रावस्थेत असते. ज्यावेळी कानाद्वारे ध्वनी मेंदूतील या केंद्रापर्यंत पोचतो तेव्हा ते केंद्र कार्यान्वित होते आणि बाळाला ऐकू येते. या केंद्राचा जास्तीत जास्त विकास वयाच्या एक ते तीन या वर्षांत होतो. काही कारणाने ध्वनी जर या केंद्राकडे पोहोचले नाहीत तर हे केंद्र सुप्तावस्थेत राहते. ध्वनिरूपी पाणी जर या श्रवणकेंद्ररूपी रोपट्याला मिळाले नाही तर हे रोपटे (श्रवणकेंद्र) स्कून जाते. साधारणपणे पाच ते सहा वर्षांपर्यंत हे केंद्र आकुंचन पावण्याची प्रक्रिया पूर्ण होते व नंतर कितीही प्रयत्न केले तरी बालक ऐकू शकत नाही. जर हा दोष मुलांच्या जन्मानंतर लगेच लक्षात आला तर 'कॉक्लिअर इंम्प्लांट' शस्त्रक्रिया करून कृत्रिमरीत्या ध्वनी श्रवणकेंद्रापर्यंत पोहोचवून हे केंद्र जिवंत ठेवणे शक्य असते.

श्रवणाच्या आनंदापासून एकही मूल वंचित राह् नये म्हणून परदेशात श्रवणदोष निदानचाचण्या जन्मापासून तीन महिन्यांच्या आत करणे व त्यानुसार सहा महिन्यांच्या आत योग्य तो उपचार श्रवणदोषग्रस्त बालकांवर करणे हे कायद्याने बंधनकारक आहे आणि जर डॉक्टरांनी (बालरोगतज्ज्ञ) अशा श्रवण निदान चाचण्या केल्या नाहीत तर त्यांच्यावर कायदेशीर कारवाई केली जाते. सर्वसाधारणपणे दर एकहजार मुलांमागे दोन ते चार अर्भके श्रवणदोषाने ग्रस्त असतात. नवजात अर्भकात आढळून येणाऱ्या इतर दोषांपेक्षा श्रवणदोषांचे प्रमाण अधिक आहे. भारतात दरवर्षी साधारणपणे १ करोड ७० लाख बालके जन्माला येतात. त्यातील जवळ जवळ सत्तर ते पंच्याहत्तर हजार बालके जन्मतः बहिरी असतात. फक्त तीन ते चार हजार बालकांवर 'कॉक्लिअर इम्प्लांट' शस्त्रक्रिया होतात. बाकीची बालके तंत्रज्ञान उपलब्ध असूनसुद्धा केवळ अज्ञानामुळे मुकबधिरतेच्या अंधारात दकलली जातात.

म्हणजेच या दोषांमुळे निर्माण होणारे सामाजिक परिणाम गंभीर आहेत, हे सत्य पाश्चात्य देशांनी स्वीकारून त्यानुसार कायदा बनवला आहे. आपल्याकडे मात्र या विषयाबाबत अजून तितकेसे गांभीर्य नाही. सरकारी पातळीवर असा कायदा विचाराधीन आहे तर काही राज्यांमध्ये तो लागू झाला आहे.

ऐकू येण्याच्या क्रियेत कानावर पडलेल्या ध्वनिलहरी इलेक्ट्रिकल इम्पल्समध्ये रूपांतरित होऊन, मज्जातंतूद्वारे मेंदूपर्यंत पोचतात. मेंदूत त्याची नोंद होते. आपल्याला ऐकू येते, मग पुढील प्रक्रिया घडते. ज्या मुलांच्या बाबतीत 'कॉक्लिआ' (जिथे मेकॅनिकल व्हेव्हज् इलेक्ट्रिक व्हेव्हज्मध्ये रूपांतरित होतात तो कानातील भाग) काम करत नाही, अशा मुलांसाठी 'कॉक्लिअर इम्प्लांट' हा एकमेव पर्याय असतो. या उपकरणाचा एक भाग कानाच्या वर लावला जातो आणि डोक्यामागील त्वचेखालून त्याची एक वायर 'कॉक्लिआ'पर्यंत पोहोचवली जाते. या वायरच्या एका टोकाला चार आण्याच्या नाण्याच्या आकाराची चुंबकचकती लावलेली असते. ही चकती आणि वायर ध्वनिलहरीवहनाचे काम करते. चकतीमधून वायरमध्ये आणि वायरमधून मेंदूपर्यंत (श्रवणकेंद्रापर्यंत) आवाज पोहोचवला जातो आणि पेशंटला ऐकायला येते.

श्रवणयंत्र व कॉक्लिअर इम्प्लांट यांच्यात फरक आहे. श्रवणयंत्रामध्ये (Hearing aid) माईक, ऑम्प्लिफायर आणि स्पीकर असतात. त्यात आवाज 'ऑम्प्लिफाय' केला जातो म्हणजेच आवाजाची पातळी वाढवली जाते.

श्रवणयंत्र लावले, की सगळ्यांच बहिऱ्या मुलांना ऐकू येऊ शकते हा एक सार्वित्रक गैरसमज आहे. जेव्हा पालक पाच-सहा वर्षांच्या मुलाला ऐकू येत नाही ही तक्रार घेऊन येतात, तेव्हा मेंदूतील श्रवणकेंद्र त्या वयापर्यंत आकुंचन पावल्यामुळे डॉक्टर काही करू शकत नाहीत. दोन ते तीन वर्षांपर्यंतच्या वयातील मूल जर, योग्य वेळी तज्ज्ञाकडे आणले तरच 'कॉक्लिअर इंम्प्लांट सर्जरी' करून छोटी चिप डोक्याच्या त्वचेखाली बसवली जाऊन मुलाच्या श्रवणक्षमतेत सुधारणा होऊ शकते व मूल बोलू शकते. परंतु अज्ञानामुळे उशीर होतो आणि वेळ निघून गेल्यामुळे जीवनातल्या सर्व सुखांना ते मूल वंचित होते. म्हणजेच विकसित तंत्रज्ञान उपलब्ध असूनसुद्धा त्याचा योग्य वयात वापर न केल्यामुळे किंवा त्याबाबतच्या अज्ञानामुळे हजारो बालके बहिरेपणा व पर्यायाने मुकेपणाला सामोरी जातात. अंध मुलाचे व्यंग हे दृश्य स्वरूपातील असल्याने त्यांना समाजाची सहानुभूती मिळते; पण व्यंग न दिसणारी मूकबधिर मुले मात्र समाजात टिंगलटवाळीचा विषय ठरतात. त्यांना वेगळ्या शाळेत शिक्षण दिले जाते. कॅन्सर, हृदयरोग अशा मोठ्या आजारांच्या अवघड शस्त्रक्रिया नेहमीच समाजात चर्चेचा विषय ठरतात; पण या प्रकारच्या शस्त्रक्रियांना योग्य ती प्रसिद्धी मिळत नाही. अशा प्रकारच्या शस्त्रक्रिया झालेली अनेक बालके सर्वसाधारण मुलांच्या शाळेत शिक्षण घेत आहेत आणि सामान्य मुलांचे जीवन जगत आहेत.

२५ जुलै २००९ रोजी ठाणे जिल्ह्यातील पहिली 'कॉक्लिअर इम्प्लांट' शस्त्रक्रिया सानवी या दोन वर्षे अकरा महिने वयाच्या मुलीवर केली तेव्हा तिच्या आई-विडलांच्या आनंदाला पारावार उरला नाही. सानवीच्या डाव्या कानाच्या वर, त्वचेखाली एक छोटी 'चीप' बसवली गेली व ऑगस्ट महिन्यात ती 'ऑन' करण्यात आली. आज सानवी सर्वसाधारण मुलांच्या शाळेत शिकत आहे.

सानवी दीड वर्षांची झाली तरी बोलत नाही हे तिच्या पालकांच्या वेळीच लक्षात आल्याने तिला वेळीच हॉस्पिटलमध्ये आणले गेले. ऑडिओलॉजिस्टने सानवीच्या विविध श्रवणदोषनिदान चाचण्या केल्या. कानाला श्रवणयंत्र लावण्यात आले, पण त्या यंत्राचा सुद्धा सानवीला उपयोग झाला नाही. सानवीच्या जीवनाला अंधकारात लोटणाऱ्या या बहिरेपणाला आशेचा किरण दाखवला तो डॉ. कॉक्लिअर इम्प्लांट शास्त्रक्रियेने.

अर्थात, आज शस्त्रक्रिया झाली आणि मूल उद्या बोलायला लागले असे होत नाही. त्यासाठी श्रवणप्रशिक्षण व त्याआधारे भाषा आत्मसात करणे या दोन्हींसाठी विशेष प्रशिक्षणाची गरज आहे. थोडक्यात ही संपूर्ण शस्त्रक्रिया म्हणजे इ.एन.टी. शल्यविशारद, ऑडिओलॉजिस्ट, स्पीच थेरपीस्ट व विशेष प्रशिक्षित प्रशिक्षक यांचे एकत्रित काम आहे.

आपल्या देशातील सरकारी व एकूणच सामाजिक अनास्थेमुळे हा दोष तिसऱ्या ते चौथ्या वर्षी निदर्शनास येतो. अज्ञानामुळे तर काही वेळा पालक घरातील ज्येष्ठांच्या सल्ल्यानुसार वाट पाहणे पसंत करतात. उदाहरणार्थ, 'तुझी काकी, काका, अमका-तमकापण उशिरा बोलायला लागले होते. काळजी करू नको...' वगैरे. शिवाय बालक मातेच्या चेहऱ्यावरील हावभावाला प्रतिसाद देत असेल तर 'बाळाला ऐकू येत आहे' असे गृहीत धरले जाते. याची तुलना आपण बासरीच्या हालचाली पाहून डोलणाऱ्या सापाबरोबर करू शकतो. सापाला ऐकू येत नाही हे शास्त्रीय सत्य आहे, याचे भान आपल्याला नसते.

काही वेळा फॅमिली डॉक्टरसुद्धा धीर धरून वाट पाहत बसतात, कारण या दोषाचे निदान करणाऱ्या चाचण्या व त्यासाठी लागणारी अत्याधुनिक यंत्रणा आपल्याकडे सहज उपलब्ध नव्हती. त्यामुळे बालकाला वयाच्या तिसऱ्या-चौथ्या वर्षी तज्ज्ञांकडे आणले जाते. याचाच अर्थ, जाणारा प्रत्येक दिवस बाळाला बहिरेपणाच्या अंधारात ढकलत असतो. मुलातील श्रवणदोष शोधण्यासाठी ज्या चाचण्या केल्या जातात त्यांना फक्त दोन ते तीन मिनिटे लागतात, पण त्याचाही लाभ पालकांकडून घेतला जात नाही.

साधारणपणे जन्मानंतर लगेच न रडणारी बालके, श्वसनासाठी कृत्रिम श्वासनिलकेचा आधार घ्यावी लागणारी बालके, गर्भावस्थेत मातेला झालेला एखादा संसर्ग, १५०० ग्रॅमपेक्षा कमी वजनाची जन्मलेली बालके, मेंदूचा संसर्ग (Meningitis), काविळीचा संसर्ग झालेली बालके अशी लक्षणे असलेल्या बालकांत श्रवणदोषाची शक्यता दहापट जास्त असते.

श्रवणदोष असणारी बालके संवादकौशल्य, भाषिक कौशल्य यांत अधिक वेळ घेतात. पर्यायाने ही मुले आकलन, संभाषण, वाचन, सामाजिक-भावनिक विकास, ज्ञान आत्मसात करणे या सर्वच पातळीवर सर्वसामान्य मुलांपेक्षा मागे पडतात. जरी ती मितमंद नसली तरीसुद्धा.

आवाजाच्या दिशेने मान वळवणे किंवा 'ना-ना', 'टा-टा'सारख्या शब्दांना प्रतिसाद देणे इत्यादी सामान्य विकासाची लक्षणे जर दिसत नसतील तर आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने श्रवणदोष प्राथमिक अवस्थेतच शोधता येतो. त्यासाठी पुढील चाचण्या उपलब्ध आहेत.

OAE (Oto Acaustic Emission) - या चाचणीद्वारे श्रवणकेंद्रातील दोष शोधला जातो. एका सूक्ष्म इयरफोनमधून ध्वनीचे प्रक्षेपण केले जाते. जर श्रवणनिलकेत ध्वनीचा प्रतिध्वनी (echo) आला तर अर्भकाची श्रवणक्षमता निर्दोष आहे हे समजते. श्रवणदोष असणाऱ्या बालकात या प्रतिध्वनीची नोंद होत नाही. या चाचणीत कानाची ध्वनी ग्रहण करण्याची क्षमता आहे किंवा नाही ते समजते. याला 'स्क्रिनिंग टेस्ट' असे म्हणतात.

BERA (Brainstem Evoked Response Audiometry) – या चाचणीत एका छोट्याशा इयरफोनद्वारे कानात ध्वनी उद्दिपित केला जातो आणि त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विद्युत ध्वनिलहरींमधील प्रतिसादाची नोंद केली जाते. म्हणजेच ध्वनीला प्रतिसाद देण्याची मेंदूची क्षमता याद्वारे तपासली जाते. त्याच्याआधारे किती व कोणत्या प्रकारचा श्रवणदोष आहे याचे सहज आकलन होते.

ASSR (Audiometry Steady State Response) – यात सगळ्याच पट्ट्या (फ्रिक्वेन्सी) मोजता येत नाही. पण या चाचणीमध्ये ध्वनीची फ्रिकेन्सी स्वतंत्रपणे मोजता येते.

BOA (Behavioural Observation Audiometry) – यात ध्वनीच्या साहाय्याने सर्वसाधारण वर्तन तपासले जाते. उदा. दचकणे, रडणे, हसणे, बघणे व त्यावरून अंदाज घेऊन निर्णय घेतला जातो. दुदैंवाने या चाचण्यांसाठी लागणारी यंत्रणा मोठ्या पंचतारांकित हॉस्पिटलांमध्येही उपलब्ध नाही.

ज्या प्रौढ व्यक्तींना श्रवणयंत्राचा उपयोग होत नाही त्यांच्यासाठीसुद्धा ही शस्त्रक्रिया उपयोगी ठरते.

श्रवणदोषामुळे बालक मितमंद नसूनसुद्धा त्याच्या मेंदूचा अपेक्षित विकास होत नाही. ही मानवी चूक आहे, कारण वेळेत उपचार झाले तर शस्त्रक्रियेच्या आधारे बाळाला ऐकू येणे शक्य आहे.

बसवलेल्या 'चीप'कडे ध्वनी पाठवताना साधारणपणे एकच भाषा वापरावी असा संकेत आहे, नाही तर मुलाचा गोंधळ उडण्याची शक्यता असते. अशा पालकांपैकी एक तेलगू माता (जिला तेलगू सोडून दुसरे काहीच येत नाही) चक्क हिंदी भाषेचे शिक्षण घेत आहे, कारण ऑडिओलॉजिस्ट व श्रवणप्रशिक्षक हिंदीतून प्रशिक्षण देतात. सानवीच्या आईने तर नवीनच प्रयोग केला. दोन भाषा एकत्र शिकवल्यास बालकाचा विकास इतर मुलांच्या तुलनेने लवकर होणार नाही हे माहीत असूनसुद्धा सानवीच्या आईने इंग्रजी व मराठी या दोन्ही भाषा एकाच वेळी शिकवण्यास सुरुवात केली आणि सुदैवाने, हळूहळू का होईना, सानवीने दोन्ही भाषांना प्रतिसाद दिला आहे.

या प्रकारच्या ऑपरेशन्सची मोठ्या शहरांत किरकोळ स्वरूपात सुरुवात झाली आहे; पण प्रमाण नगण्य आहे. अशी विविध सेंटर जर सर्वत्र उपलब्ध झाली तर त्या दृष्टीने जनजागृती शक्य आहे.

कान-नाक-घसा तज्ज्ञांचे एक शिष्टमंडळ माजी राष्ट्रपती अब्दुल कलाम यांना भेटायला गेले होते, तेव्हा लहान मुलांशी विशेष मैत्री असणाऱ्या अब्दुल कलाम यांनी भारतात 'कॉक्लिअर इम्प्लांट' तयार करण्याच्या दृष्टीने इस्रोचे शास्त्रज्ञ प्रयत्न करत असल्याचे सांगितले. भारतात ही उपकरणे तयार होऊ लागली तर त्यांच्या किमती खूपच कमी होतील व सामान्य माणसाला परवडू लागतील. तोपर्यंत मात्र परदेशी उपकरणांवर आपल्याला अवलंबून राहावे लागेल हे सत्य आहे.

े लेखक है ज्युपिटर हॉस्पिटल, ठाणे येथे नाक-कान-घसा तन्ज्ञ सर्जन म्हणून कार्यस्त असून त्यांनी ठाणे निल्ह्यात २०० पेक्षा नास्त कॉक्लिअर इम्प्लांट शस्त्रक्रिया मोफत केलेले आहेत.

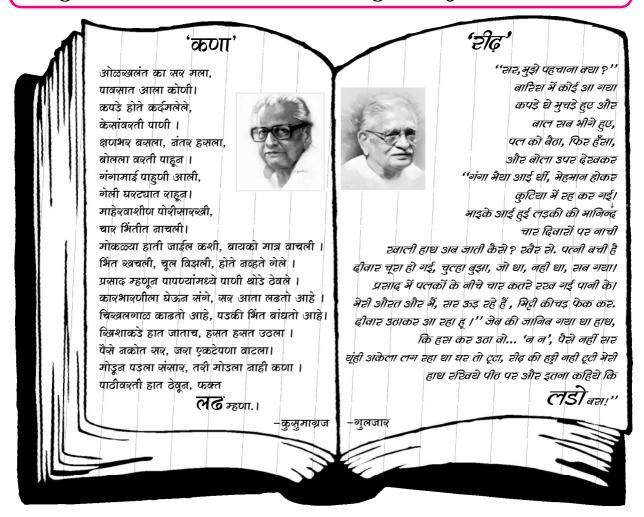
Email: pradipuppal@yahoo.co.in

'कणा' कवितेची हिंदी सर्जनाकृती:'रीढ़'

डॉ. सुजाता शेणई, पुणे : ९०११०१७९१६



ंमराठी भाषा दिन' हा कुसुमाग्रजांचा जन्मदिन. त्यानमित्ताने हिंदीतील प्रतिभावंते कवी गुलजार यांनी 'कणा' कवितेच्या केलेल्या अनुवादावर दृष्टिक्षेप



'कणा' या किवतेची शालेय स्तरावर झालेली ओळख पुढे आयुष्याचे संचित ठरते. शब्दांचा मिहमा, किवीची प्रतिभा, भाषेचे सौंदर्य, त्यातील शाश्वत मूल्य, जीवनाचा कळलेला व त्याहीपेक्षा अधिक भावलेला अर्थ, कालातीत असणारी गुरू-शिष्य परंपरा या व इतर अनेक वैशिष्ट्यांमुळे कुसुमाग्रजांची ही किवता 'अक्षर' लेणं ठरली आहे. या किवतेचा

अनुवाद हिंदीतील तितकेच प्रतिभावान गीतकार आणि कवी गुलजार यांना करावासा वाटला, यातच या कवितेचे यश आणि भाषेचीही बलस्थाने आहेत, असे लक्षात येते.

स्वातंत्र्य, समता, क्रांतिकारकता आणि वर्गसंघर्ष या वैशिष्ट्यांमुळे कुसुमाग्रजांची कविता कायमच लखलखीत, तेजस्वी ठरली आहे. 'गर्जा जयजयकार' मधील संघर्ष असो, की 'अहि-नकुल'मधील संघर्ष असो, वा 'आगगाडी आणि जमीन' असो. लढणे हा तिचा स्थायीभाव आहे. स्वर्णमय प्रकाशाची पहाट त्यांच्या कवितेतून दिसून येते. आशावादीत्वाची प्रखर झळाळी त्यांच्या कवितेला लाभलेली असते. त्यांच्या कवितेची ही सारी वैशिष्टचे 'कणा' या कवितेत सापडतात. समाज मग तो कोणतीही भाषा बोलणारा असला तरी, जीवनमूल्ये आणि जीवनसंघर्ष सार्वभौमच असतात. या सार्वभौमत्वाला ही कविता कवेत घेते म्हणूनच त्याची कालिकता अबाधित ठरते.

कवी गुलजार यांनी 'रीढ़' या शीर्षकाने या कितिचा अनुवाद केला आहे. अनुवाद म्हणजे मौखिक किंवा लिखित भाषेच्या माध्यमातून एकदा व्यक्त झालेल्या आशयाची, दुसऱ्या भाषेच्या माध्यमातून पुन्हा केलेली मौखिक वा लिखित अभिव्यक्ती होय. अनुवाद हीदेखील सर्जनशील कलाकृती असते. अनुवादयोग्य कलाकृती दुसऱ्या भाषेतही मूळ कलाकृती इतकीच लोकप्रिय होऊ शकते. एखाद्या साहित्यकृतीचा अनुवाद करावासा वाटणं, यातच त्या साहित्यकृतीचं मोठेपण लपलेलं असतं. गुलजार यांना ही किवता अनुवादित करावीशी वाटली, ती त्यात लपलेल्या मोठेपणामुळेच!

'कणा' कविता ही चौदा ओळींची तर 'रीढ़' ही कविता एकवीस ओळींची आहे. (अर्थात ओळींची संख्या ही गौण बाब आहे.) कुसुमाग्रजांच्या कवितेतील आशयाची सहजता आणि प्रसंगोचितता 'रीढ़' मध्येही वाचायला मिळते. स्वतंत्ररीत्या जर हिंदीतली कविता वाचली, तर तो अनुवाद आहे, हे जाणवणार नाही इतकी जमून आली आहे. कुसुमाग्रजांच्या भाववृत्तीशी गुलजार एकरूप झाले आहेत. 'पावसाने उद्ध्वस्त

केलेला संसार पुन्हा उभा करण्यासाठी गुरुंच्या आशीर्वादाइतके मोठे काही नाही, हे जाणवून गुरुंचे आशीर्वाद घ्यायला आलेल्या विद्यार्थ्याच्या भावस्थितीचे वर्णन' हा या कवितेचा गाभा आहे. परिस्थितीशी संघर्ष हा सर्व काळात सर्वदूर सुरूच असतो. जो परिस्थितीला जिंकण्याची मनीषा धरतो, तो यशस्वी होतो. या मनीषेत आत्मविश्वास, श्रद्धा, नैतिकता, सचोटी, प्रामाणिकपणा, कष्ट या व यांसारख्या मानवी गुणांची कसोटी लागत असते. जो या कसोटीतून झळाळून उठतो, तो इतरांसाठी आदर्श ठरतो. सामान्य माणसामध्ये असलेल्या असामान्यत्वाची ती परीक्षा असते. 'कणा' या कवितेत कुसुमाग्रजांनी हे अतिशय उत्तमरीत्या वर्णिलेले आहे.

गुलजारजी 'रीढ़'या कवितेत कुसुमाग्रजांनी व्यक्त केलेल्या आशयाला जराही धक्का लावत नाहीत, की मुक्तछंदातील लयही बिघडू देत नाहीत. उदा.

''कपड़े थे मुचड़े हुए और बाल सब भीगे हुए पल को बैठा, फिर हँसा, और बोला ऊपर देखकर गंगा मैया आई थीं, मेहमान होकर''

'कर्दमलेले कपडे' याऐवजी 'कपडे थे मुचडे हुए', 'केसांवरती पाणी' याऐवजी 'बाल सब भीगे हुए' यामध्ये 'हुए' या शब्दाची द्विरुक्ती, बैठा, हँसा, बोला यातील आकारान्त मांडणी आणि देखकर, होकर यातील अकारान्त मांडणी अतिशय समर्पक वाटते. कुसुमाग्रज 'पडकी भिंत बांधतो आहे, चिखलगाळ काढतो आहे', असं लिहितात, तर गुलजार,

> ''मिट्टी कीचड़ फेंक कर, दीवार उठा कर आ रहा हूँ!''

शिक्षण संक्रमण

असा दुसरी ओळ आधी घेऊन बदल करतात. अनुवादक आशयाला धक्का न लावता स्वातंत्र्य घेतात ते असे असते. 'पैसे नकोत सर, जरा एकटेपणा वाटला' याचा अनुवाद करताना,

"न, न पैसे नहीं सर, यूंही अकेला लग रहा था"

'न न' हा उत्स्फूर्त उच्चारच लिहून सर आणि विद्यार्थी यांच्यातील भावस्पर्शी प्रसंग डोळ्यांसमोर उभा करतात. 'यूंही' या शब्दातील सहजता, मनातली दाटून आलेली उदासीनता आणि बोलल्यामुळे त्याला मिळालेली मोकळीक मनाला भिडत जाते. 'कणा' या कवितेच्या शेवटच्या दोन ओळी म्हणजे जीवनाचेच सार आहे. कणा हे आत्मविश्वासाचे, धैर्याचे, कोणत्याही प्रसंगातून स्वतःला बाहेर काढू या आत्मिक शक्तीचे द्योतक आहे. ही मानसिक शक्ती शारीरिक शक्तीला तोलत असते, हे सूचित करणारी आहे. या दोन ओळी कठीण प्रसंगात आपणही आठवल्या तरी धीरच देतात. इथे ही कविता फार उंचीवर जाते. याचा अनुवाद करताना गुलजार लिहितात,

''घर तो टूटा, रीढ़ की हड्डी नहीं टूटी मेरी... हाथ रिखये पीठ पर और इतना कहिये कि लड़ो... बस!''

कविता संपते पण कवितेचं कवितापण रेंगाळत राहते. मूळ कविता आशयगर्भ, सार्वित्रक अनुभव देणारी, कालातीत, मूल्याधिष्ठित असल्यानेच गुलजारांनी त्याचा अनुवाद केला असावा. 'कणा' आणि 'रीढ़'' दोन्ही कविता वाचताना सारखाच आनंद मिळतो, हे या दोन प्रतिभावंतांचं वैशिष्ट्य आहे. कुसुमाग्रज ज्ञानपीठ पुरस्कार विजेते तर गुलजार पद्मभूषण पुरस्कारानं सन्मानित आहेत. भाषेवरची दोघांची हुकमत वंदनीयच! गुलजारांनी हा अनुवाद करून कुसुमाग्रजांची काव्यप्रतिभा दुसऱ्या भाषेत पोहोचवली आहे. एका प्रतिभावंताने दुसऱ्या प्रतिभावंताचा केलेला हा गौरव आहे. जेव्हा एखाद्या भाषेतील साहित्यकृतीचा अनुवाद दुसऱ्या भाषेत केला जातो, तेव्हा ते सांस्कृतिक दळणवळण होत असतो. मूळ भाषेची बलस्थाने अधोरेखित होत असतात.

आशावाद हा कुसुमाग्रजांच्या कवितेचा स्थायीभाव आहे. जीवनविषयक सखोल अनुभूती आणि वैचारिक चिंतन यातून त्यांचे साहित्य निर्माण होते. सामाजिक बांधिलकी स्वीकारत व्यक्ती ते समष्टी हा त्यांचा प्रवास त्यांच्या साहित्यातून जाणवतो. ''हजार हृदये गहिवरती तर मन माझेही गहिवरते''ही त्यांची धारणा आहे. अतिशय संवेदनक्षम आणि बहिर्मुख वृत्तीच्या कुसुमाग्रजांनी मराठी साहित्याचे दालन समृद्ध केले आहे.

गेले काही महिने प्रतिकूल बाह्य परिस्थितीचा आपण सर्वच सामना करत आहोत. यातून बाहेर पडूच कारण, आपलाही कणा काही मोडलेला नाही.

्रे लेखिका मराठवाडा मित्रमंडळ वाणिन्य महाविद्यालय, पुणे येथे प्राध्यापिका आहेत. तसेच मराठी भाषेच्या विकास व संवर्धनाच्या चळवळीत सक्रिय आहेत.

Email: sujata.shenai@gmail.com

ऑक्सिजन - सजीवांचा प्राणवायू

डॉ. पारस परमेश्वर जाधव, सिंधुदुर्ग : ९४२११४६२१६



पृथ्वीवरील नीवसृष्टीचे अस्तित्व ऑक्सिननिशाय असूच शकणार नाही. प्राणवायूचे महत्त्व विषाणूच्या साथीत अधिक अधोरेखित झाले. या प्राणवायूचा उपयोग व त्यापासून सनीव ऊर्जा कशी निर्माण करतात. ही प्रक्रिया गुंतागुंतीची आहे. ही प्रक्रिया व प्राणवायूचे महत्त्व लेखकाने विशद केले आहे.

कोरोना आजार निर्माण झाला आणि प्राणवायू चे महत्त्व समोर येऊ लागले. प्राणवायूचे महत्त्व पाहण्यापूर्वी विषाणू म्हणजे काय या विषयी माहिती घेऊया. विषाणू (इंग्लिश मध्ये व्हायरस, म्हणजे विष), एका सुईच्या टोकावर लाखो बसतील असे हे सूक्ष्म कण असतात. ते फक्त मानवासाठी घातक असतात असे नाही तर वनस्पती व इतर प्राणी, एवढेच नाही तर जीवाणू म्हणजे बॅक्टेरिया (हे सुद्धा अतिसूक्ष्म असतात हे पाहण्यासाठी सूक्ष्म दर्शक लागतो), हे पण यांच्या तावडीतून सुटत नाहीत.

सन १८९२ मध्ये इवनोव्स्कि नावाच्या शास्त्रज्ञाने विषाणू (व्हायरस) बाबत संशोधन केले, त्यानंतर सन १८९८ ला बेजेरीक या संशोधकांनी विषाणूला (व्हायरसला) 'वायरस' हे नाव दिले व सर्वांत प्रथम हा व्हायरस तंबाखू या वनस्पतीत आढळला. असे हे अतिसूक्ष्म कण, जीवाणूपेक्षाही लहान असतात, हे मत मांडले गेले. ते सजीवात आजार निर्माण करतात म्हणून त्यांना पॉयजन व्हायरस म्हणजे विष असे म्हणतात. हे विषाणू व्हायरस फक्त सजीवांवर हल्ला करतात आणि तेथून विषाणूंचा अभ्यास करणारी विज्ञान शाखा सुरू झाली.

विषाणू सजीवांच्या शरीरातील पेशीत त्यांच्यातील आर.एन.ए. (RNA-राईबो न्युक्लिइक ॲसिड) म्हणजे जेनेटिक मटेरियल आत सोडतात. हे जेनेटिक मटेरियल पुढे ज्या सजीवांच्या पेशीत गेले आहे त्यातील घटक वापरून आपल्या अनेक प्रती तयार करतात व त्याच पेशीतील अमिनो आम्ल (Amino Acids) घेऊन विषाणूच्या आर.एन.ए. भोवती प्रथिनांचे (Protein) आवरण तयार करतात, त्यांची संख्या वाढली, की सजीव पेशीचे आवरण फोडून हे विषाणू बाहेर येतात व शेवटी ती सजीव पेशी मरते. अशा अनेक पेशींना हे विषाणू मारून टाकतात व त्यात सजीवाचासुद्धा अंत होतो. अर्थात ज्यांची प्रतिकारशक्ती चांगली, त्यांना असल्या रोगजंतूचा त्रास होत नाही.

विषाणूच्या वर्गीकरणानुसार त्यांचे अनेक प्रकार आहेत. त्यापैकी एक कोरोना विषाणू म्हणजेच कोविड १९. कोरोना विषाणूने सर्व जगाची झोप उडवली आहे. हा विषाणू मानवाच्या श्वसनसंस्थेवर हल्ला करतो, मानवी शरीरातील ही एक महत्त्वाची संस्था आहे. श्वसनसंस्थेचे काम आहे की, शरीराला लागणारा ऑक्सिजन घेणे व शरीरात तयार झालेला कार्बनडाय ऑक्साइड बाहेर टाकणे.

ज्या व्यक्तीला या कोरोनाची लागण झाली आहे त्याने जर काळजी घेतली नाही (डॉक्टर सल्ला) तर गंभीर परिस्थिती निर्माण होते व त्या पेशंटला व्हेन्टिलेटरची म्हणजे कृत्रिम श्वसनाची गरज लागते. कोरोना झालेल्या ९३ वर्षीय व्यक्तीने बरे झाल्यावर व्हेन्टिलेटरचे बिल पाहून रडायला सुरुवात केली. डॉक्टरनी चौकशी केली तर ते म्हणाले, ''मी व्हेन्टिलेटरचे बिल पाहून रडत नाही तर, गेली ९३ वर्षे मी निसर्गातील ऑक्सिजन फुकट वापरत आहे, त्यासाठी मी कधीही निसर्गाबद्दल कृतज्ञता व्यक्त केली नाही. मी कधीच निसर्गांचे आभार मानले नाहीत.'' खरे तर अशीच भावना सर्वांची असते, गरज लागत नाही तो पर्यंत त्याचे महत्त्व कळत नाही.

पृथ्वीवर वातावरण निर्माण झाले आणि वनस्पर्तीची निर्मिती हा एक मैलाचा दगड ठरला. कारण ऑक्सिजन निर्मितीचा तो एक स्रोत ठरला. हा ऑक्सिजन सर्व सजीव पेशींमध्ये इंधन म्हणून वापरू लागले. सजीवांच्या पेशीमध्ये पेशी अंगके आहेत, त्या पैकी तंतुकनिकामध्ये (मायट्रोकॉनड्रिया) कर्बोदके (कार्बोहायड्रेट, उदा. ग्लुकोज) वर रासायनिक प्रक्रिया होऊन ए.टी.पी. ATP (ॲडिनोसीन ट्राय फॉस्फेट) तयार होतात. याच ए.टी.पी. सजीवांच्या शरीरात ऊर्जा म्हणून वापरतात. ऑक्सिजन असेल तर एका ग्लूकोज मॉलिक्यूलपासून अडतीस (३८) ए.टी.पी. तयार होतात (तो जर नसेल तर फक्त दोनच ए.टी.पी. तयार होतात.), या ए.टी.पी.च्या जिवावर सजीवांच्या हालचाली, शरीरातील रक्ताभिसरण, चेतासंस्थेचे कार्य, श्वसनसंस्थेचे कार्य, तसेच सर्व पेशींमधील अनेक रासायनिक क्रिया या ए.टी.पी.च्या जिवावर घडत असतात. तसेच आपली प्रतिकारशक्ती वाढवण्यासाठी या ए.टी.पी. ऊर्जेची गरज असते. आपण विनाकारण ताणतणाव वाढवून घेतो व आपली ऊर्जा त्या ठिकाणी खर्च करतो, त्यामुळे आपली प्रतिकारशक्ती कमी होते. आणि रोगजंतू शरीरात घुसले की आपण आजारी पडतो. हे रोगजंतू वातावरणात राहणार फक्त आपली प्रतिकारशक्ती चांगली पाहिजे. आपला आहारविहार चांगला पाहिजे. आणखी ऑक्सिजनचा सजीवांच्या पेशीतील महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे, पेशीतील लायसोझोम (Lysosome) नावाच्या पेशी अंगकाच्या आवरणाला (Membrane) ऑक्सिजनचा पुरवठा होणे फार गरजेचे असते, नाही तर ते फुटते व त्यात असलेले ॲसिड बाहेर येते व संपूर्ण पेशी मारून टाकते, त्यामुळे त्यांना स्यूइसाइड बॅग्स (Suicide Bags) असेही म्हणतात. पेशीतील लायसोसोमचे महत्त्वाचे काम म्हणजे पेशीत तयार झालेला कचरा नष्ट करणे, तसेच पेशीत आलेले रोगजंतू मारणे.

वनस्पती जरी ऑक्सिजन बाहेर सोडत असल्या तरी त्यांनाही तो महत्त्वाचा आहे, ज्याप्रमाणे प्राण्यांच्या शरीरात ऊर्जानिर्मितीसाठी ऑक्सिजन लागतो तसाच वनस्पतींनाही लागतो. या ऊर्जेच्या जीवावर प्रकाशसंश्लेषण (फोटोसिन्थेसिस-Photosynthesis) होत असते. या प्रक्रियेत वनस्पती पेशीतील हरितलवकातील (क्लोरोप्लास्ट -Chloroplast), हरितद्रव्ये (क्लोरोफील-Chlorophyll) प्रकाश (light) शोषून घेतात व ऊर्जेने भरलेला इलेक्ट्रॉन बाहेर टाकतात. त्या इलेक्ट्रॉनच्या ऊर्जेच्या मदतीने हरितलवकातील पाण्याचे (H2O), हायड्रोजन व ऑक्सिजनमध्ये विभाजन होते. यापैकी ऑक्सिजन वनस्पती वातावरणात बाहेर सोडतात, तर हायड्रोजन, एन.ए.डी.पी. (NADP) ला जाऊन मिळतात, त्यामुळे त्याचे रूपांतर एन.ए.डी.पी.एच (NADPH2) मध्ये होते. यामध्येसुद्धा भरपूर ऊर्जा असते, हेच एन.ए.डी.पी.एचू, कार्बनडाय ऑक्साइड (CO2) वायूचे ग्लुकोजमध्ये (Glucose) रूपांतर करण्यासाठी हायड्रोजन देतात. अशाप्रकारे वनस्पती त्यांचे अन्न तयार करतात. इतर प्राण्यांना अन्न म्हणून उपयोगी पडतात. अशाप्रकारे वनस्पती वातावरणात ऑक्सिजन सोडतात, वातावरणात गेल्यानंतर ऑक्सिजनचा आणखी दोन ऑक्सिजन बरोबर संयोग होऊन. ओझोन (O3) थर तयार करतो, हा थर सूर्याकडून येणारी अतिनील किरणे (उदा.-UV radiation) थोपवून ठेवतो. ही किरणे जर प्राण्यांच्या (मानवाच्या) शरीरावर पडली तर प्राण्यांना व मानवाला कॅन्सर होऊ शकतो. अशाप्रकारे हा ऑक्सिजन सर्व सजीवांच्या दृष्टीने अतिशय महत्त्वाचा वायू आहे, म्हणूनच त्याला प्राणवायू म्हणतात. या ठिकाणी मानवाच्या दृष्टीने वनस्पतींची भूमिका फार महत्त्वाची आहे. या मूक जीवनदात्याकडे कधी आपण प्रेमाने, आपुलकीने पाहिले आहे का? किंवा कधी पाहणार आहोत? भारतीय महान वनस्पती संशोधक डॉ. जगदीशचंद्र बोस यांनी वनस्पतींचा कार्डिओग्राफ काढून सिद्ध केले, की वनस्पतींनासुद्धा भावना असतात.

त्यांचे पोषण नाही करता आले तरी चालेल पण मानवाला पुरवण्यात येणाऱ्या सुखसोईंसाठी या मूक जीवनदात्याची हत्या तरी करू नका. पृथ्वी सर्व सजीवांची काळजी घेत आहे फक्त आपण पृथ्वी आणि तिच्या भोवती असणाऱ्या वातावरणाचा आदर केला पाहिजे. मानवाने अनेक उद्योगधंदे निर्माण केले व वातावरणाचा सर्व समतोल बिघडवून टाकला. अवेळी पाऊस, अवेळी थंडी, अवेळी उन्हाळा या सर्व घटना म्हणजे पृथ्वी आणि तिच्या भोवती असणाऱ्या वातावरणाचा समतोल कुठे तरी बिघडल्याचे संकेत आहेत. म्हणजे मानवाने प्रगती केल्याचा आव आणला.

तो आता कोरोना साथीत भास वाटू लागला. या कोरोनाच्या साथीत लक्षात आले, पृथ्वीवर जगण्यासाठी फक्त दोन चपात्या किवा एक भाकरी व वाटीभर आमटीसुद्धा पुरेशी आहे. कशाला मानव जीवाचा आटापिटा करत असेल?

🔌 लेखक एन.एस.पंत वालावलकर कनिष्ठ महाविद्यालय, देवगड येथे जीवशास्त्र विषयाचे शिक्षक आहेत.

Email: ppjadhav2107@gmail.com

वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

'शिक्षण संक्रमण' नोव्हें २०२० या अंकातील सर्वच लेख उल्लेखनीय आहेत. परंतु मला प्रा. प्रवीण दवणे सर लिखित 'प्रयोगशीलता अध्यापनातील प्राणवायू' हा अप्रतिम लेख अधिक भावला. आपला व्यवसाय अधिक आनंददायी करण्यासाठी नवनिर्मिती केवळ

आवश्यक नाही; तर अध्यापनाचा प्राणच आहे, हे सरांचे म्हणणे मला मनोमन पटले.

या क्षेत्रात मनापासून वेगळे काही करू इच्छिणाऱ्यांना मी हे निश्चित सांगेन, की प्रयोगशीलता, सतत नवनवे देण्याचा प्रामाणिक ध्यास हाच खरा प्राणवायू होय.

सरांना मनोमन धन्यवाद!

श्री. मनोजकुमार ना. खडके, जगदंब विद्यालय, पोखरापूर ता. मोहोळ, जि. सोलापूर

महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे

माहे फेब्रुवारी २०२१ अखेर मंडळ सेवेतील खालील अधिकारी / कर्मचारी नियतवयोमानानुसार सेवानिवृत्त होणार आहेत. त्यांच्या प्रदीर्घ अशा सेवाकालाचा लाभ मंडळाच्या कामकाजामध्ये झाला आहे. त्यांच्या अनुभवी व कार्यक्षम कामकाजामुळे सर्व सहकाऱ्यांना मार्गदर्शन लाभलेले आहे. या सेवानिवृत्त अधिकारी / कर्मचाऱ्यांना व त्यांच्या कुटुंबीयांना उत्तम आयुरारोग्य आणि संपन्न जीवन लाभो अशी मंडळाकडून शुभकामना !

अ.क्र. अधिकारी / कर्मचाऱ्याचे नाव	पद	मंडळ	निवृत्तीचा दिनांक
१) श्री. वामन गजानन बोलके	सहसचिव	अमरावती	२८/०२/२०२१
२) श्री. विलास किसनराव खेबाळे	वरिष्ठ लिपिक	लातूर	२८/०२/२०२१
३) श्री. आगस्टीन आनंदा कदम	नाईक	पुणे वि.मं.	२८/०२/२०२१

छंद : व्यक्तिमत्त्व फुलविण्याचे एक साधन

प्रा. गौतम डांगे, गडचिरोली : ९४२२३६१०७७



छंद - व्यक्तिमत्त्व फुलवण्याचे एक साधन. छंद म्हणने स्वतःची लय. छंद म्हणने स्वतःचा शोध. छंद म्हणने स्वतःचा आणि इतरांचाही आनंद. आनच्या धकाधकीच्या धावपळीच्या नीवनात आपला छंद आपल्याला आनंद मिळवून देतो. एकच छंद नोपासणे ही एका अर्थाने अवघड कला आहे. प्रत्येक व्यक्तीला कोणत्या ना कोणत्या तरी गोष्टीचा छंद असतो. एकसमान छंद नोपासणारे लोक एकत्र येऊन एखादा समूह स्थापन करतात. छंदामुळे स्वतःमधील सर्जनशीलता वाढते. त्याच त्याच क्षेत्रातल्या त्याच त्याच कामातला तोचतोचपणा आणि धावपळीच्या दिनचर्येमुळे मनाला आलेले मळभ दूर करण्यासाठी विरंगुळा म्हणून काही छंद नोपासणे महत्त्वाचे आहे.

आजच्या धकाधकीच्या जीवनात माणसाला सुखाचे क्षण मिळविण्यासाठी कोणता ना कोणता छंद जोपासणे आवश्यक असते. छंद म्हणजे एखाद्या गोष्टीविषयी विशेष आवड असणे, त्यात रममाण होणे. छंद म्हणजे स्वतःची लय, छंद म्हणजे स्वतःचा शोध. स्वतःच्या आणि इतरांच्याही आवडीनिवडींना, अतिरिक्त उमींला आयुष्यात जागा द्यायलाच हवी. छंद म्हणजे वेळ घालविणे नव्हे, तर आनंद मिळण्यासाठी मनापासून केलेले काम होय.

शरीराने सर्व माणसे सारखीच असतात; परंतु कर्माने मात्र प्रत्येक माणूस वेगवेगळा असतो. प्रत्येकाच्या अंगी काही कलागुण असतात त्यांना फक्त वाट करून द्यावी लागते. या छंदांचा संबंध भावनेशी आणि कर्माशी जोडलेला असतो. काही लोक आपल्या भावनिक वृत्तीने छंदाची जोपासना करतात. छंद कोणताही असो तो वाढविण्यासाठी त्यात स्वतःला झोकून देण्याची तयारी असावी लागते. छंद हा एखाद्याच्या आवडीवर आणि नैसर्गिक क्षमतेवर अवलंबून असतो.

छंद हा एक प्रकारचा उद्योग आहे जो कंटाळा आल्यावर आपण करू शकतो. मनाला मोकळे करण्यासाठी आणि कामाचा भार कमी करण्यासाठी काही लोक छंद जोपासतात. छंद माणसाला दुःख विसरायला लावतात. छंदातून आनंद मात्र हमखास मिळतो. छंद हा व्यक्तिसापेक्ष असतो. प्रत्येकाच्या आवडीनिवडी भावनिक असू शकतात. छंद आपल्यातील सुप्त भावनांना, विचारांना, कृतींना वाट करून देतात. रिकामा किंवा फुरसतीचा वेळ घालवण्यासाठी, मनोरंजनासाठी हौस किंवा विरंगुळा म्हणून माणूस जे जे काही करतो ते म्हणजे छंद होय. बहुतेकांना कोणता तरी छंद असतोच. उदा. छायाचित्रे काढणे, पोस्टाची तिकिटे जमविणे, थोरांच्या स्वाक्षऱ्या गोळा करणे, पुरातन वस्तूंचा संग्रह करणे, नृत्य करणे, गायन करणे, लेख लिहिणे, पुस्तके वाचणे, खेळणे, कविता करणे, गड-किल्ले चढणे, सायकल चालविणे, पोहणे, पेंटिंग करणे, बासरी वाजविणे, गरजूंना मदत करणे, शिल्प तयार करणे, काव्यवाचन करणे, समाजसेवा करणे इत्यादी छंद आढळून येतात.

आपला मोकळा वेळ कारणी लावण्यासाठी एखादा छंद असणे चांगले असते. आपल्याला असलेल्या छंदामुळे मनोरंजन होते, ज्ञानात भर पडते, मित्र जुळतात, मन प्रफुल्लित राहते, मानसिक समाधान मिळते तसेच शरीरस्वास्थ्यासाठी त्याचा उपयोग होतो, शारीरिक आणि मानसिक व्याधीपासून मुक्त होण्यासाठी छंदांचा उपयोग होतो. काहींना क्रिकेट खेळण्याचा छंद असतो तर काहींना क्रिकेट पाहण्याचा छंद असतो. क्रिकेट सामना सुरू झाला की सतत टीव्हीसमोर बसून आनंद घेणारे लोकही कमी नाहीत. काही छंद खर्चिक

असतात ते छंद पूर्ण करण्यासाठी पैसा तर लागतोच पण श्रम करण्याची तयारी असावी लागते.

महापुरुषांनाही विविध छंदाचे विलक्षण वेड होते. अमेरिकेचे माजी राष्ट्राध्यक्ष रुझवेल्ट यांनी पोस्टाची साडेबारा लाख तिकिटे जमविली होती. अब्राहम लिंकन यांना लहानपणी महापुरुषांची जीवनचिरित्रे वाचण्याचा छंद होता. गरिबीमुळे त्यांना पुस्तके घेणे शक्य नव्हते. पण ते जिथून पुस्तके मागून आणत आणि वाचत तिथे परत करत व आपल्या जिज्ञासू वृत्तीला चालना देत. एकदा ते पुस्तक मागण्यासाठी दहा किलोमीटरपर्यंत पायी चालत गेले. येताना जोराच्या पावसात पुस्तके ओली झाली. पुस्तके वाचून झाल्यावर व्यवस्थित परत करायची त्यांनी काळजी घेतली होती. हिंमत करून खराब झालेली पुस्तके परत करायला ते गेले असता त्यांना त्या व्यक्तीने पुस्तकांच्या किंमतीएवढे काम करायला लावले. अब्राहम लिंकन लगेच तयार झाले व काम केले. पुढे हीच व्यक्ती अमेरिकेची राष्ट्राध्यक्ष झाली.

पुस्तकांची मैत्री जन्मभर पुरणारी असते. थोर महापुरुषांचे छंद आणि विचार समाजाला दिशादर्शक असतात. इंग्लंडचे पंतप्रधान चर्चिल यांना चित्रे काढण्याचा, लेखनाचा छंद होता. काही व्यक्तींना थोरामोठ्यांच्या सह्या गोळा करण्याचा छंद असतो. अमेरिकन राष्ट्राध्यक्ष विल्सन यांच्या सहीचे पत्र पाच डॉलर्सला मिळते. जॉर्ज वॉशिंग्टनच्या सहीच्या पत्राला ५० डॉलर पडतात. एलिझाबेथ राणीच्या सहीचे पत्र पाचशे डॉलर्सला खपते. शेक्सपियरच्या सहीच्या पत्राची किंमत तीन लाख डॉलर्स आहे. जुनागढच्या नवाबाला कुत्री पाळण्याचा छंद होता. त्याने चारशेपेक्षा जास्त कुत्री पाळली होती. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांना पुस्तके - ग्रंथ वाचण्याचा विलक्षण छंद होता. रोज सतरा-अठरा तास बसून पुस्तके वाचीत असत. त्यातून ते ज्ञानाचे प्रतीक (Symbole of Knowledge) ठरले. ते गमतीने म्हणत असत, 'माझ्यावर ग्रंथांच्या दुकानदाराचं देणे राहील.' त्यांना पुस्तके वाचताना कोणी अडथळा आणलेला आवडत नसे. त्यांचे वाचन

पूर्ण होईपर्यंत त्यांना भेटण्याची वाट पहावी लागे. बाबासाहेब म्हणत, ''माझ्या घरावर जप्ती आली आणि जर माझ्या सर्व चीज वस्तू नेल्या तर मी शांत बसेन; पण माझ्या पुस्तकांना कोणी हात लावला तर मी कदापि सहन करणार नाही." डॉक्टर बाबासाहेब आंबेडकर हे असे पुस्तकप्रेमी होते. महात्मा गांधीजी यांना चरख्यावर सूत कातण्याचा छंद होता. स्वामी विवेकानंदांची कुशाग्र बुद्धिमत्ता आणि स्मरणशक्ती दांडगी होती. एकदा वाचलेली गोष्ट ते कधीही विसरत नसत. कोणत्या पानावर काय लिहिले आहे हे ते चटकन सांगायचे. संत गाडगेबाबा यांनी हातात खराटा घेऊन गावाची स्वच्छता करण्याचा मंत्र दिला. संत तुकडोजी महाराज यांनी भजन/कीर्तनाच्या छंदातून समाजजागृती केली. महंमद रफी, मुकेश कुमार, किशोर कुमार, मन्ना डे यांना गायणाचा छंद होता. लता मंगेशकर यांनाही गाणे म्हणण्याचा छंद आहे, नव्हे तो त्यांचा श्वास आहे. तसेच सत्यपाल महाराजांनी सात खंजिरीच्या वाजवण्याच्या छंदाच्या माध्यमातून समाजजागृती केली. अलीकडच्या काळातील उदाहरणे घेतली तर असे म्हणता येईल, की सचिन तेंडुलकर यांना क्रिकेट खेळण्याचा छंद होता. क्रिकेट हा त्यांच्या जीवनाचा अविभाज्य घटक बनला होता. क्रिकेटमुळेच ते प्रसिद्धीच्या उच्च शिखरावर पोहोचले.

स्वसुखासाठी सुरू केलेला छंद शेवटी स्वतःबरोबरच इतरांच्याही उपयोगी पडतो. त्यातून मिळणारा आनंद अवर्णनीय असतो. छंदातून आपली आवड जोपासली जाते. त्यातून मिळालेले यशही समाधान देऊन जाते. आपला छंद इतरांना प्रेरणा देतो आणि ऊर्जा निर्माण करतो. एकदा छंद जोपासल्यास त्यात स्वतःला झोकून देण्याची वृत्ती आणि त्या ध्येयावर पूर्ण विश्वास निर्माण होतो. छंद हा जीवनाचा एक अविभाज्य भाग बनतो.

सगळी माणसे आपल्यातीलच असतात. आपल्यासारखेच आयुष्य जगणारी असतात. आज लहान दिसणारा छंद काही कालावधीनंतर खूप मोठा होतो. तेव्हा मिळणारे समाधान आणि प्रसिद्धी खूप महान असते. आपल्या छंदाचे अनेक अनुयायी तयार झालेले असतात. छंद कोणताही असो त्यात सातत्य असावे लागते.

छंद म्हणजे नक्की काय असते तर रोजच्या कटकटीच्या, दगदगीच्या आयुष्यातून शोधलेला छोटासा विरंगुळा. विरंगुळा म्हणून सुरू झालेली हीच आवड पुढे त्याची सवय बनून जाते. एकदा छंद जडला की माणसाचे रूपांतर छंदवेड्यात व्हायला सुरुवात होते. समान छंदाचे मित्र मिळतात, ज्ञानात भर पडते, नवनवीन माणसं जुळतात, आपल्या छंदामुळे कधी कधी तर कामाकडेही दुर्लक्ष होते.

छंदाचे फायदे

- १) कामाचा ताण कमी होतो.
- २) कामात उत्साह वाटतो.
- इंद हा व्यावहारिक, सामाजिक व भाविनक ओलावा कायम टिकवून ठेवण्याचे काम करतो.
- ४) दैनंदिन ताणतणावातून सुटका होते.
- ५) प्रत्येक कामात सकारात्मकता वाढते.
- ६) आत्मविश्वास वाढून न्यूनगंड घालविता येतो.
- ७) मनाला आत्मशांती मिळते व मनोरंजनही होते.
- ८) स्वतःबरोबर दुसऱ्यालाही प्रेरणा मिळते.
- ९) छंदाची जोपासना केल्याने वाईट व्यसन लागण्याची शक्यता कमी असते.
- १०) छंदामुळे व्यक्तिमत्त्व विकसित होते.
- ११) संस्कृतीची जोपासना होते.
- १२) छंदामुळे विविध प्रकारच्या वस्तूंची निर्मिती होते व रोजगारही मिळू शकतो.
- १३) छंदातून स्वतःची वेगळी ओळख निर्माण होते.
- १४) छंद आपली करमणूक करतात, तसेच आपले जीवनक्षेत्र निवडण्यासाठीही मदत करतात.
- १५) छंद नेहमी मन प्रसन्न ठेवण्याचे काम करतात.
- १६) छंद हे फक्त आनंदच देत नाही तर ते आपल्याला शिकवितात आणि उत्सुकताही वाढवितात.

प्रत्येकाला आपल्या आवडीनुसार आणि कले नुसार छंद निवडावा लागतो. छंदाने माणसाची ओळख होते. छंद माणसाला स्वतःला शोधण्याची संधी देतात. जगण्यावर प्रेम करायला शिकवतात. दुसऱ्याच्या दुःखात सहभागी व्हायला शिकवितात. दुसऱ्यात प्रेरणा, ऊर्जा, साहस आणि शक्ती निर्माण करतात. छंद जीवनाचा, निसर्गाचा माणसाच्या मनाचा शोध घ्यायला शिकवितात. समाजात, देशात स्वतःची ओळख निर्माण होते. जगण्याला नवीन दृष्टी मिळते. नवनिर्मितीला चालना मिळते. छोट्या छोट्या छंदातून जीवन समृद्ध बनवता येते.

आजच्या तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे छंद जोपासणे अगदी सहज झाले आहे. छंदामुळे मानसिक बळ आणि आत्मिक समाधान मिळते म्हणून प्रत्येकाने आपल्या आयुष्यात एक तरी छंद जोपासला पाहिजे. परंतु छंदात सातत्य आणि चिकाटी असली तरच छंद तुमचे व्यक्तिमत्त्व फुलविण्याचे एक साधन होईल.

थोडक्यात - यश मिळवण्यासाठी सगळ्यांत मोठी शक्ती आत्मविश्वास. छंद आत्मविश्वास वाढवून आपल्याला आयुष्यावर प्रेम करायला शिकवतात. प्रत्येक क्षण अपल्याला काही ना काही शिकवत असतो. एखादी गोष्ट करायची मनापासून आवडत असेल आणि त्यासाठी कसून मेहनत करायची तयारी असेल तर जीवनात कोणतीही गोष्ट अशक्य नाही.

छंद म्हणजे आत्मविश्वास, छंद म्हणजे उत्साह, छंद म्हणजे नवनिर्मिती, छंद म्हणजे बक्षीस, छंद म्हणजे कौतुक, छंद म्हणजे प्रसिद्धी, छंद म्हणजे स्वतःच्या अंतर्मनाचा शोध, छंद म्हणजे आनंद. चला तर मग उद्याचा विचार कशाला? आजपासूनच आपले आयुष्य, व्यक्तिमत्त्व फुलविण्यासाठी एखादा छंद जोपासूया!

े लेखक जिल्हा परिषद न्युनिअर कॉलेज धानोरा जि. गडचिरोली येथील सेवानिवृत्त अध्यापक आहेत.

Email: gautamdange25@gmail.com

वाचू आनंदे-आपले पाठ्यपुरतक

संजय मार्तंड सागडे, बारामती : ९९२२५५६२८२



अध्ययन-अध्यापन प्रक्रियेत पाठ्यपुस्तक अतिशय महत्त्वाचे साधन आहे. नवीन अभ्यासक्रमानुसार विद्यार्थांच्या कृतिशीलतेला, कल्पनाशक्तीला वाव देणाऱ्या स्वाध्यायाची निर्मिती केली जाते. परंतु बहुतांश विद्यार्थी बाजारात सहज उपलब्ध होणारी मार्गदर्शके वापरतात. परिणामी स्वाध्यायनिर्मितीचा हेतू सफल होताना दिसत नाही. विद्यार्थी पाठ्यपुस्तक वाचनाकडे दुर्लक्ष करतात. विद्यार्थांना पाठ्यपुस्तकाचे महत्त्व समजावे, वाचनाची गोडी लागावी, विद्यार्थी कृतिप्रवण व्हावेत यासाठी कोणत्या रंजक आणि प्रभावी पद्धतींचा अवलंब 'वाचू आनंदे-आपले पाठ्यपुस्तक' या उपक्रमांतर्गत करता येईल याचा परामर्श या लेखात घेण्यात आला आहे.

पाठ्यपुस्तक हा आपल्या शिक्षण क्षेत्रातील अतिशय महत्त्वाचा घटक आहे. शासनाने निर्धारित केलेला अभ्यासक्रम पाठ्यपुस्तकाच्या माध्यमातून आपण विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहचवत असतो. घटकाचे अध्यापन झाल्यानंतर आपण त्यावर आधारित स्वाध्याय सोडविण्यासाठी मुलांना देतो.

वास्तविक पाहता नवीन अभ्यासक्रमात विद्यार्थ्यांच्या कल्पनाशक्तीला वाव देणारे, त्यांना विचारप्रवृत्त करणारे असे स्वाध्यायाचे स्वरूप आहे. विविध माध्यमे उदाहरणार्थ वर्तमानपत्रे, दूरदर्शन, रेडिओ, सध्याच्या काळातील ज्ञानाचा कल्पवृक्ष मानले जाणारे इंटरनेट तसेच मुलाखती, निरीक्षण अशा विविध माध्यमातून विद्यार्थ्याने ज्ञान मिळवावे या हेतूने स्वाध्यायाची निर्मिती केलेली आहे. हे मिळवलेले ज्ञान तो योग्य रीतीने मांडतो का? त्या ज्ञानामुळे विद्यार्थ्याच्या वर्तनात सकारात्मक बदल होतो का? माझ्या मते, यावरच शिक्षणाची सफलता अवलंबून आहे.

मात्र, विद्यार्थ्यांना स्वाध्याय दिल्यानंतर, तो कसा पूर्ण केला जातो याचा अनुभव सर्वांचा एकसारखाच असणार आहे आणि तो म्हणजे बाजारात मिळणारी गाईड्स आणि तयार उत्तरे असणारे मार्गदर्शके वापरून मुले स्वाध्याय सोडवितात. मार्गदर्शक म्हणजे मार्ग दाखवणारा, मात्र वाटसरू मार्गदर्शकाच्याच खांद्यावर बसून वाटचाल करू लागला तर, कदाचित तो त्याची चालण्याची क्षमताच हरवून बसेल. आजकाल नेमकी शिक्षणाची काहीशी अशीच अवस्था झाली आहे. ज्या हेतूने स्वाध्यायनिर्मिती केली जाते, तो उद्देशच अशा तयार उत्तर लेखनाच्या साधनामुळे सफल होताना दिसत नाही. तयार उत्तरे असल्यामुळे मुलांना पाठ्यपुस्तके वाचनाची आवश्यकता वाटत नाही, आणि हीच खरी समस्या आहे. त्यासाठी मुलांना पाठ्यपुस्तके वाचनासाठी आपल्याला प्रवृत्त करावे लागेल. पाठ्यपुस्तक वाचनातून पुढील बाबी साध्य होतात-

- १) मराठी, हिंदी, आणि इंग्रजी या भाषा विषयाच्या पाठ्यपुस्तक वाचनातून, त्या त्या भाषेतील साहित्याचे आकलन होते. वाक्यरचना, शब्दातील सौंदर्य, माधुर्य, लालित्य, शब्दांच्या वेगवेगळ्या अर्थच्छटा, भाषेतील वाक्प्रचार, म्हणी, हिंदीतील मुहावरे, इंग्रजीतील वाक्प्रचार, अशा अनेक बाबी विद्यार्थ्यांना पाठ्यपुस्तक वाचनातून माहीत होत असतात.
- २) वाचनामुळे विद्यार्थ्यांची आशयाची आकलन क्षमता वाढण्यास मदत होते.
- ३) शिक्षकांनी दिलेल्या स्वाध्यायाची उत्तरे पुस्तकात शोधण्याचा प्रयत्न विद्यार्थी करतो.
- ४) विद्यार्थ्यांच्या मनात साहित्याची आवड निर्माण होण्यास मदत होते.

- ५) समजपूर्वक केलेल्या वाचनामुळे व्याकरणदृष्ट्या वाक्यरचना व शब्दरचना लक्षात येते.
- ६) शब्दातील ऱ्हस्व, दीर्घ अक्षरांवरून योग्य शब्द ओळखण्याची दृष्टी तयार होते.
- ७) स्वमतलेखन करताना विद्यार्थी स्वतःची भाषाशैली तयार करतील. आकलन कृती सोडविताना नेमके उत्तर शोधण्यातील विद्यार्थ्यांची अचूकता वाढते.

एका विद्यालयामध्ये इयत्ता दहावीच्या विद्यार्थ्यांसाठी अतिथी मार्गदर्शक म्हणून गेल्यानंतर काही विद्यार्थ्यांनी जाहिरातलेखनामध्ये चित्र काढण्याची आवश्यकता आहे का? असा प्रश्न विचारला. वास्तविक इयत्ता दहावीच्या कुमारभारतीच्या पुस्तकातच जाहिरातलेखन या उपयोजित लेखनाविषयी माहिती दिली आहे, आणि त्यामध्ये स्पष्टपणे, जाहिरातलेखनात चित्र काढण्याची आवश्यकता नाही, असे लिहिले आहे. मात्र विद्यार्थ्यांनी ते जानेवारी अखेरसुद्धा वाचले नव्हते असे लक्षात आले. पाठ्यपुस्तक पूर्णपणे कितीवेळा वाचले? असे विचारताच, वर्षभरात संपूर्ण पाठ्यपुस्तक वाचलेच नाही, हे मुलांनी प्रामाणिकपणे मान्य केले. या प्रकारावरून शैक्षणिक सत्राच्या स्रवातीसच पाठचपुस्तक वाचण्याचे महत्त्व विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आणून देणे किती आवश्यक आहे हे आपल्या लक्षात येईल. बरं हे फक्त दहावी इयत्तेसाठीच आहे, असे नाही तर इतर वर्गांसाठीसुद्धा खूप आवश्यक आहे.

वर्गामध्ये पाठ्यपुस्तकाचे प्रकटवाचन आपण नेहमीच घेतो. या पद्धतीबरोबरच आणखी थोड्या वेगळ्या पद्धतीने वाचन घेतल्यास ते आणखी रंजक आणि प्रभावी होण्यास मदत होईल. पुढील काही पद्धतींचा अवलंब करण्यास हरकत नाही. या पद्धतींचा चांगला फायदा झालेला माझ्या निदर्शनास आला आहे.

- १) शिक्षकांनी एक वाक्य वाचावे, पुढचे वाक्य विद्यार्थी वाचतील. असाच दुसरा प्रकार म्हणजे एक वाक्य मुले, दुसरे वाक्य मुली वाचतील, असेही करता येईल.
- २) शिक्षक व विद्यार्थी एकाच वेळी मूकवाचन करतील. एका मिनिटानंतर शिक्षक एक वाक्य प्रकट वाचतील, त्यावेळी आपली वाचनाची गती शिक्षकांबरोबर आहे का हे विद्यार्थी पडताळून पहातील. अर्थात शिक्षकांनी सर्वसामान्य मुलांच्या गतिप्रमाणे वाचन करणे आवश्यक आहे. त्यातूनही जे मागे पडतील त्यांच्यासाठी वाचनातील अडथळे शोधून त्यावर उपाययोजना करता येईल.
- ३) सम-विषम हजेरी क्रमांकानुसार वाचन घेता येईल. ४) एका सुरात कवितेप्रमाणे पाठाचे प्रकट वाचन घेणे, सुरुवातीला थोडी गडबड होते पण हळूहळू सर्व एका सुरात येतात.

अर्थात याच प्रभावी पद्धती आहेत असे नाही, तर प्रत्येकाला वेगवेगळ्या युक्त्या योजता येतील. उद्देश मात्र एकच आणि तो म्हणजे विद्यार्थ्याला पाठ्यपुस्तक वाचण्याची आवड निर्माण कशी होईल, हाच असणार आहे. शिक्षकाने पाठ्यपुस्तकातील आनंदस्थळे स्वतः शोधून ती विद्यार्थ्यांच्या लक्षात वेळोवेळी आणून देणे आवश्यक आहे.

मार्गदर्शक पुस्तकाच्या आधारामुळे बौद्धिकदृष्ट्या पंगू, परावलंबी झालेल्या विद्यार्थ्याला, स्वतःच्या बौद्धिक सामर्थ्याने स्वावलंबी बनविणे, कृतिप्रवण बनविणे हाच या पाठ्यपुस्तकवाचन उपक्रमाचा उद्देश आहे. चला तर मग 'वाचू आनंदे-आपले पाठ्यपुस्तक' हा उपक्रम या शैक्षणिक वर्षापासूनच सुरू करूया.

े लेखक श्रीवाघेश्वरी विद्यालय, निरावागन ता.बारामती नि.पुणे येथे अध्यापक म्हणून कार्यरत आहेत.

Email: sanjaysagade72@gmail.com

कोरोना काळातील अभ्यास : दहावी मराठी

बालाजी मदन इंगळे, उस्मानाबाद : ९८८१८२३८३३



कोरोनाच्या संकटामुळे परिस्थिती खूपच बदलली आहे. बदललेल्या परिस्थितीत त्यानुसार उद्दिदण्टांकडे लक्ष केंद्रित करून विषयाच्या अध्यापनतंत्रातही त्याप्रमाणे बदल करणे आवश्यक झाले आहे. उपलब्ध वेळ लक्षात घेऊन विद्यार्थांची परीक्षेच्या दृष्टीकोनातून 'मराठी' विषयाची तयारी कशी करून ध्यावी या दृष्टीने मार्गदर्शन करणारा हा लेख.

कोविड-१९ या जागतिक महामारीच्या संकटामुळे शाळा बंद होत्या. आता तब्बल आठ महिन्यांनंतर महाराष्ट्रातील बहतांश शाळा उघडल्या आहेत. शाळा उघडल्या आणि विद्यार्थी शाळेत येण्याचे प्रमाणही हळूहळू वाढत आहे. असे असले तरी आता अभ्यास करण्यासाठी व करवून घेण्यासाठी खूप थोडा वेळ विद्यार्थी व शिक्षकांच्या हाती आहे. या उपलब्ध असलेल्या थोड्या वेळामध्ये अभ्यास कसा पूर्ण करायचा या प्रश्नाने विद्यार्थी आणि कसा पूर्ण करून घ्यायचा या प्रश्नाने काही अंशी शिक्षक हे गोंधळलेले आहेत. परंतु काही गोष्टींचे जाणीवपूर्वक नियोजन केले तर कमी वेळातही दहावीची परीक्षा अगदी हसत खेळत विद्यार्थी देऊ शकतात. या लेखामध्ये इयत्ता दहावी 'मराठी कुमारभारती' या विषयाचा अभ्यास शंभर दिवसांमध्ये विद्यार्थ्यांकडून कसा करवून घ्यायचा याविषयी चर्चा केली आहे. आपल्या हाती वेळ कमी असल्याने हे शिवधनुष्य शिक्षक आणि विद्यार्थी ह्यांना उचलायचे आहे.

लक्ष्य निश्चिती

दहावी हे वर्ष विद्यार्थी आपल्या आयुष्यातील खूप महत्त्वाचे वर्ष मानतात. अर्थात पालक देखील! त्यामुळे हे दहावीचे वर्ष सर्व जण खूपच गांभीर्याने घेतात. त्यामुळे साहजिकच विद्यार्थ्यांना आणि पालकांनाही दहावीची चिंता असते. म्हणून येत्या शंभर दिवसांमध्ये सर्व पाठ्यक्रम पूर्ण करून परीक्षा द्यायची असेल, तर काही गोष्टी निश्चित करण्याबरोबर काही गोष्टी वगळल्यादेखील पाहिजेत. अर्थात हे फक्त या एकाच वर्षापुरते असेल अशी आशा.

सर्वप्रथम आपण आपले लक्ष्य निश्चित केले पाहिजे. कृतिपत्रिका सोडवणे हे आपले लक्ष्य आहे. म्हणून कृतिपत्रिका समोर ठेवून जर शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांकडून तयारी करून घेतली तर अगदी सहजरीत्या राहिलेल्या थोड्या दिवसांमध्ये विद्यार्थी आनंदाने मराठी विषयाची परीक्षा देऊ शकतील व हे आठ महिने शाळेत न गेल्याचे दुःखही विद्यार्थी विसरून जातील.

गढ्य विभाग

एरवी नियमित शाळा सुरू असताना गद्य विभागाचा अगदी सविस्तरपणे अभ्यास आपण करत होतो. या विभागामध्ये जे विविध वाङ्मय प्रकारातील पाठ आहेत, त्या पाठातून आपण भाषाविषयक क्षमता, विविध वाङ्मय प्रकार, भाषाशिक्षणाची उद्दिष्टे असे घटक समोर ठेवून अध्यापन करत असतो. विद्यार्थ्यांना अवांतर वाचनाची संधी देत त्यांच्याकडून विविध वाङ्मयप्रकारांमध्ये लेखनही करून घेत असतो. पण यावर्षी हे सगळे आपण थोडसे बाजूला ठेवूया. अर्थात या सगळ्या गोष्टींचा इयत्ता नववीपर्यंत अभ्यास झालेला आहे आणि दहावीनंतर पुढे होणारच आहे. त्यामुळे या गोष्टी बाजूला ठेवल्या आणि कृतिपत्रिकेत गद्य विभागावर कशा प्रकारच्या कृती येणार आहेत हे समोर ठेवून जर आपण विद्यार्थ्यांना तयारी करण्यास सांगितले तर विद्यार्थ्यांचा खूप वेळ वाचणार आहे. म्हणजे आता राहिलेल्या वेळेत सगळी तयारी व्यवस्थितरीत्या होणार आहे: आणि त्यांना सरावासाठी जास्तीतजास्त वेळही उपलब्ध होणार आहे.

आता कृतिपत्रिकेच्या माध्यमातून गद्य विभागाचे जे मूल्यमापन होणार आहे त्याचा गाभा आहे आकलन आणि स्वमत! म्हणजे परीक्षेमध्ये आयते उतारे येणारच आहेत. आणि त्या उताऱ्यांवर आधारित दिलेल्या कृती सोडवायच्या आहेत. या दिलेल्या कृतींमधून कशाचे मूल्यमापन होणार आहे तर आकलन आणि स्वमत यांचे. म्हणून एखाद्या उताऱ्याचे विद्यार्थ्यांनी कसे आकलन करावे आणि मग जे आकलन झाले त्यावर आपले स्वमत कसे मांडावे या संकल्पना आधी विद्यार्थ्यांकडून पूर्ण करून घ्याव्यात. याचाच सराव करून घ्यावा, म्हणजे संपूर्ण पाठ अगदी भरपूर वेळ देऊन शिकवण्याची गरज राहणार नाही. तसेच यातून विद्यार्थी स्वयंअध्ययन करायला शिकतील आणि आकलन व स्वमत या त्यांच्या क्षमता आपोआप विकसित होतील. त्यामुळे कुठल्याही उताऱ्यावरील कृती विद्यार्थी सहजपणे सोडवू शकतील.

पद्य विभाग

कृतिपत्रिकेमध्ये पद्य विभागाचे मूल्यमापन करत असताना कवितेचे आकलन, काव्यसौंदर्य आणि कवितेचे रसग्रहण या घटकांना महत्त्व आहे. म्हणून हे घटक सर्वप्रथम विद्यार्थ्यांना चांगल्या पद्धतीने शिकवावेत. मग ते ऑफलाइन पद्धतीने शिकवले किंवा ऑनलाइन पद्धतीने शिकवले तरी चालतील. हे तीन घटक शिकवले आणि विद्यार्थ्यांना कविता वाचून कवितेचा स्वतः अर्थ लावण्याचा प्रयत्न करण्यास सांगितला तर अगदी सहजरीत्या विद्यार्थीं कवितेचे अध्ययन करू शकतील. त्यांचे स्वयंअध्ययन होईल आणि कृतिपत्रिकेत जे मूल्यमापन होणार आहे त्याचाही सहजरीत्या अभ्यास होऊन जाईल. संपूर्ण कविता वेगळ्या अर्थासह आपण शिकवत बसण्याची गरजही पडणार नाही.

तसेही एक संपूर्ण किवता कृतिपित्रकेत येणारच आहे. त्यामुळे वरील तीन घटक विद्यार्थ्यांना आपण चांगल्या पद्धतीने शिकवले तर पद्य विभागाची जी भीती विद्यार्थ्यांच्या मनामध्ये असते ती निघून जाईल; आणि त्यांना कृतिपित्रका सोडवणे सोपे होईल. किवतेतील काव्यसौंदर्य उलगडता आल्याने व किवतेचे रसग्रहण लिहिता आल्याने विद्यार्थी किवतेचे एक चांगले रसिक म्हणूनही घडतील.

स्थूलवाचन

स्थूलवाचन विभागामध्ये एकूण चार पाठांपैकी एक पाठ वगळण्यात आलेला आहे. राहिलेल्या तीन पाठांचे जे मूल्यमापन कृतिपत्रिकेत होणार आहे त्याचे स्वरूपही स्वमत व अभिव्यक्ती असे आहे. म्हणूनच स्वमत मांडणे आणि अभिव्यक्त होणे या क्षमताविकासाकडेच आपण लक्ष देणे आवश्यक आहे. स्वमत मांडत असताना कुठल्या गोष्टी आपण लक्षात ठेवल्या पाहिजेत आणि अभिव्यक्त होत असताना कोणकोणत्या बाबींकडे आपण लक्ष दिले पाहिजे, या गोष्टी जर आपण विद्यार्थ्यांना समजावून देऊ शकलो तर स्थूलवाचनाचा अगदी बारकाईने अभ्यास करत बसण्याची गरज आपल्याला पडणार नाही. विद्यार्थी ते काम स्वतःच स्वयंअध्ययनाने करतील. या त्यांच्या दोन्ही क्षमता चांगल्या पद्धतीने आपण या राहिलेल्या कालावधीत विकसित करू शकलो तर विद्यार्थी स्थूलवाचनाचा भागदेखील अतिशय सहजरीत्या सोडवू शकतील.

भाषाभ्यास

भाषा अभ्यासामध्ये व्याकरण घटकावर आधारित ज्या कृती आहेत त्यामध्ये समास, शब्दिसद्धी आणि वाक्प्रचार यांचा समावेश आहे. समास आणि शब्दिसद्धी यांचा सराव करण्यास पुरेसा वेळ आहे. वाक्प्रचारांचा सराव करत असताना पाठ्यपुस्तकातील सर्व वाक्प्रचार त्यांचा अर्थ आणि वाक्यात उपयोग यांसह विद्यार्थ्यांना एका स्वतंत्र वहीमध्ये लिहून ठेवण्यास सांगितले तर त्यावर कृती सोडवण्यास विद्यार्थ्यांना काहीच अडचण येणार नाही.

भाषा अभ्यासामध्ये भाषिक घटकांवर आधारित कृती आहेत. यामध्ये समानार्थी शब्द, विरुद्धार्थी शब्द, शब्दसमूहाबद्दल एक शब्द, शब्दातील अक्षरांपासून अर्थपूर्ण शब्द तयार करणे इत्यादी घटकांचा समावेश आहे. हे सर्व घटक जर आपण विद्यार्थ्यांना पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध करून दिले तर विद्यार्थी सहज येता जाता त्यावरून नजर फिरवतील. मग हा घटक सोडवणे विद्यार्थ्यांना सहज सोपे वाटेल किंवा महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळाने वरील घटकांचे पीडीएफ विद्यार्थ्यांना ऑनलाइन उपलब्ध करून दिले तर त्याचा फायदाही विद्यार्थ्यांना होऊ शकेल.

अचूक शब्द ओळखा यासाठी पाठ्यपुस्तकाच्या शेवटी 'हे शब्द असेच लिहा' या सदरात व 'पारिभाषिक शब्द' या सदरात जे शब्द दिले आहेत ते शब्द विद्यार्थ्यांनी एका चार्टवर लिहून तो चार्ट जर नजरेखाली ठेवला तर त्याचाही सहज सराव होऊन जाईल. अशाच पद्धतीने विरामचिन्हांचाही एक चार्ट विद्यार्थ्यांना तयार करायला सांगता येईल. किंवा आपण शिक्षकही तो पीडीएफ स्वरूपात विद्यार्थ्यांना उपलब्ध करून देऊ शकतो.

उपयोजित लेखन

खरेतर उपयोजित लेखन हा कृतिपत्रिकेचा आत्मा आहे असे म्हणायला काहीच हरकत नाही. कारण विद्यार्थ्यांचे स्वमत, विद्यार्थ्यांची अभिव्यक्ती, विद्यार्थ्यांची कल्पनाशक्ती, विद्यार्थ्यांचे लेखनकौशल्य या सर्व क्षमता या विभागांमध्ये दिसून येतात.

उपयोजित लेखन या विभागामधील पहिला भाग आहे पत्रलेखन आणि त्याला पर्याय आहे सारांशलेखनाचा. आता आपल्याकडे वेळ कमी असल्याने विद्यार्थ्यांना पत्रलेखन किंवा सारांशलेखन यापैकी त्यांच्या आवडीनुसार कुठल्याही एकाच प्रकाराचा अभ्यास करण्याची व सराव करण्याची सूचना द्यावी म्हणजे विद्यार्थ्यांना कमी वेळात याची तयारी करता येईल.

तसेच उपयोजित लेखनामधील जो दुसरा भाग आहे त्यामध्ये जाहिरातलेखन, बातमीलेखन आणि कथालेखन या तीन प्रकारांचा समावेश होतो. या तिन्ही प्रकारांवर कृतिपत्रिकेमध्ये तीन कृती विचारलेल्या असतात. त्यापैकी दोन सोडवणे अपेक्षित असते म्हणून या तीन प्रकारांपैकी फक्त दोन प्रकारांचीच तयारी विद्यार्थ्यांकडून चांगल्या पद्धतीने करून घ्यावी. यामुळे कमी वेळामध्ये विद्यार्थ्यांना या घटकाची तयारी करणे सोपे जाईल. आणि सरावासाठी जास्तीतजास्त वेळ उपलब्ध होईल.

यानंतर उपयोजित लेखनविभागांमध्ये शेवटचा भाग आहे लेखनकौशल्याचा. यामध्ये तीन प्रकार आहेत. प्रसंगलेखन, आत्मकथन आणि वैचारिक लेखन. कृतिपत्रिकेमध्ये या तिन्ही घटकांवर कृती विचारल्या जातात. या तीनपैकी एकच कृती विद्यार्थ्यांना सोडवायची असते. म्हणून विद्यार्थ्यांनी कुठलाही एक प्रकार निवडावा आणि त्या प्रकाराचा अभ्यास करून भरपूर सराव करावा. उदाहरणार्थ जर आत्मकथन हा प्रकार निवडला असेल तर आत्मकथनपर अनेक प्रकारच्या निबंधांची तयारी विद्यार्थ्यांकडून करून घेता येईल आणि अगदी कमी वेळेमध्ये ही कृती विद्यार्थीं व्यवस्थितपणे सोडवू शकेल.

समारोप

वर नमूद केल्याप्रमाणे विद्यार्थ्यांनी जर काही गोष्टी वगळल्या आणि आपले लक्ष्य निश्चित केले तरी या कमी वेळात दहावी मराठी विषयाचा अभ्यास करणे सहजसुलभ होईल. पाठ्यपुस्तकातील पाठ आणि भाषाविषयक क्षमता या वर्षी थोड्याशा बाजूला ठेवून मूल्यमापन कसे होणार आहे यासाठी कृतिपत्रिकेच्या स्वरूपानुसार जर विद्यार्थ्यांची आपण तयारी करून घेतली तर राहिलेल्या या कमी वेळेत भरपूर वेळ विद्यार्थ्यांना उपलब्ध होणार आहे आणि ते चांगल्या पद्धतीने मराठी विषयाची परीक्षा देऊ शकणार आहेत. पण हे सर्व करत असताना शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांचे मित्र बनून राहिले पाहिजे. विद्यार्थ्यांना कधीही अडचण आली तर शिक्षक उपलब्ध असला पाहिजे याची खबरदारी आपण घेणे आवश्यक आहे. जागतिक महामारीने आणलेल्या या संकटातून आपली शिक्षणरूपी नाव आपणाला सहजरीत्या काठाला लावायची असेल तर आपणही थोडे व्यावहारिक झाले पाहिजे. आणि आपले निश्चित लक्ष्य ठरवले पाहिजे. असे केले तरच आपण नि:शंकपणे पुढे वाटचाल करत राहू. यासाठी सर्व शिक्षकांना आणि विद्यार्थ्यांनाही शुभेच्छा.

🐚 लेखक ग्रामीण प्रशाला माडज, ता. उमरुगा येथे शिक्षक आहेत.

Email: balajimingale@gmail.com

IMPARTING VALUE EDUCATION THROUGH BIOLOGY

Kamalakar Indulkar, Mumbai: 9702606002



In the subject of Biology (std XII) there is a great scope for making students several values of life. In the long run, students will develop awareness regarding healthy environment and healthy positive attitutde towards life, Through Biology.

Values are defined as everything that forms eternal ideas to guiding principles that lead to desirable behavioral patterns and are positive. They involve both the cognitive and affective dimensions and provide an important basis for individual choices based on connecting thoughts and feelings and emotions leading to positive actions. Value education is the foundation for the positive development of personality. Values cannot be taught like a subject, it is therefore imperative that value education be woven into the teaching of various subjects.

All teachers agree that the value education should be imparted in classroom situations, and that teachers play a vital role in this process. Through biology various values can be imparted during the teaching learning process. For instance, in the topic of association, parasitic plants which thrive on each other can be used to explicate how nature supports interdependence. There is manual support and sharing, contribution to collaboration and survival even in plants. Human beings who are at the highest level of evolution must realize this value of survival based on interdependence and collaboration. Observation, comparison and analysis are the skills developed during teaching of biology. These skills can be translated into values that can help students to connect with each other and the community in general.

Syllabus of biology at higher secondary level consists of botany, zoology, general biology, environment science and health education. While dealing with these units in the classroom there are a number of values, which can be referred to. For example, values like, integrity, compassion, interdependence in nature, unity in diversity, love for nature, respect for others, co-ordination and co-operation, equality of gender, sensitivity, health awareness, environmental awareness can be imparted. This can be achieved by using various methods like role play (skit/drama), discussion, debate, brain storming sessions, using media newspaper (related news), watching videos or movies (relevant to the topic), through play way method etc.

For example, the topic of food chain and food web can be shared through a game of making web, in which students will stand in a

circle and every student will be designated a specific role as component of nature. A student will keep on passing threads of wool to each other according to their choice which they have to make as per dependence of the component (of which they are playing the role) on the other, and at the end the net of wool thread will be constructed and even if one component collapses the whole net will be disturbed. It reflects interdependence of various factors of environment.

Similarly, health awareness can be developed through discussion while dealing with the topics of health disease and nutrition. Need of co-operation and co-ordination can be emphasized while teaching control and co-ordination. Respect for body can be highlighted while discussing various systems of the human body. Students can be made aware of the value of integrity with reference to the metabotic activities in the body. Genetic basis of inheritance gives the message of equality, and also can help to develop a sense of gratitude to our ancestors.

Study of organism and environment can help in generating awareness of environment and also can be used to create love for nature. Study of biology also helps in abating or removing various superstitons existing in the society and development of scientific temperament. Scientific thinking can be advocated while discussing Griffith's experiment and Hill's reaction. Observation skills and patience can be developed through practical. Students can be made to realise the importance of body clock and good habits like maintaining hygienic conditions, appropriate breathing, regular exercise, adopting balanced diet etc. for healthy life.

For imparting values through the subject, the teacher has to be a facilitator, with creative abilities and adopt a student-centred approach. Well-being and the ultimate welfare of the society actually depends on the values inculcated. And making value-education effective is not only the need of the hour but also achallenge.

लेखक मुंबई येथील रामनिरंजन
झुनझुनवाला महाविद्यालयात जीवशास्त्र
विषयाचे अध्यापन करतात.

Email: kamalkar2020@gmail.com

प्लॅस्टिक वापराचे दुष्परिणाम

सौ. दुधारे एम. एस., लातूर : ७७०९६८७९७



कार्बन हा मुख्य घटक असलेला पदार्थ म्हणने प्लॅस्टिक. न गंनणारा, वननाने हलका, दिकाऊ असा पदार्थ शास्त्रज्ञांनी बनवला परंतु निवाणूंमुळे त्याचा न्हास होत नसल्याने तो नष्ट करता येत नाही. त्यामुळे प्रदूषण होते. परत वापरता न येणारे प्लॅस्टिकचे पदार्थ टाकायचे कुठे आणि त्याची विल्हेवाट लावायची कशी, ही समस्या सान्या नगाला सतावत आहे. प्लॅस्टिकच्या पदार्थांचे योग्यरीतीने व्यवस्थापन करणे महत्त्वाचे आहे. यासाठी कोणत्या उपाययोजना करता येतील हे सांगणारा हा लेख.

'सूर्याच्या किरणांनी देशामध्ये, सतत नवी पहाट व्हावी. समस्यांचा नाश होऊन, देशाची प्रगती व्हावी.'

एकोणिसाव्या शतकात, विशेषतः त्याच्या उत्तरार्धात युरोप, इंग्लंड व अमेरिका या देशांत औद्योगिक प्रगती झपाट्याने होत होती. विविध शोध लागत होते. अमेरिकेतील 'सिव्हिल वॉर' अथवा स्वातंत्र्यलढा संपला होता. वाफ आणि विद्युतशक्तीचा वापर दिवसेंदिवस वाढत होता. करमण्कीची साधने उपलब्ध होत होती. नित्यनव्या गरजा निर्माण होत होत्या. यामुळे नैसर्गिकरीत्या उपलब्ध असणाऱ्या साहित्याचा वा साधनसामग्रीचा वापर वेगाने वाढत होता. साहजिकच मागणीप्रमाणे पुरवठा होत नसल्यामुळे भरमसाट किंमत मोजणे भाग होते; परंतु ही एवढीच अडचण होती असे नव्हे, तर नव्या शोधाच्या गरजेनुसार नैसर्गिक पदार्थांचे गुणधर्मही तोकडे पडत होते. साहजिकच पर्यायी असे दूसरे पदार्थ वापरण्याकडे किंबहुना त्यासारखेच परंतु अधिक उपयुक्त गुणधर्म असणारे पदार्थ कृत्रिमरीत्या तयार करण्याची प्रवृत्ती मूळ धरू लागली होती.

या प्रवृत्तीच्या प्रभावी आविष्काराचे दर्शन लोकांना इ.स. १८६२ मध्ये झाले. त्या वर्षी इंग्लंडमध्ये भरलेल्या औद्योगिक प्रदर्शनात 'हस्तिदंताप्रमाणे टणक, मृदू किंवा द्रवरूपात वापरता येणारा, साच्यात दाबाखाली आकार घेणारा, ओतकामास उपयुक्त, यांत्रिक कामे करता येणारा आणि हवामानाचा परिणाम होऊ न देणारा' असा कृत्रिम पदार्थ व त्यापासून तयार केलेल्या अनेक वस्तू त्या प्रदर्शनात होत्या. तो पदार्थ म्हणजे 'प्लॅस्टिक' होय. विसाव्या शतकाच्या पहिल्या दशकात शोधलेल्या दुसऱ्या एका प्लॅस्टिकच्या प्रकाराने अद्यापि आपले वर्चस्व मोठ्या स्पर्धेतही टिक्वले आहे. हा प्रकार म्हणजे 'बेकलाइट' उर्फ 'फेनॉल फार्मलडीहाइड प्लॅस्टिक' हा होय.

'प्लॅस्टिक' हा शब्द उच्चारताच तुमच्या डोळ्यांपुढे अनेक परिचित वस्तू जणू नाचू लागतील. रंगीबेरंगी टेबल-क्लॉथ आणि खिडक्यांचे पडदे, अनेक आकारांतील डबे व पेले, मनीपर्स, जाळीदार टोपल्या, दिव्याच्या विविधरंगी शेड्स आणि अनेक प्रकारच्या शोभेच्या वस्तू, ब्रेसलेट, ब्रूच, इयरिंग, हातातील बांगड्या, गळ्यातील मोहक माळा असे कितीतरी शोभादायक आणि सौंदर्यवर्धक साहित्य चटदिशी तुमच्यापुढे उभे राहील. टेरिलिन आणि नायलॉनच्या वस्त्रप्रावरणांनी तर स्त्री-पुरुषांना केव्हाच गुरफटून टाकले आहे. तुमच्या घरातील रेडिओची बटने आणि कॅबिनेट, तुमचा टेलिफोन, फ्रीज, वॉशिंग मशीन, कॅमेरा आणि टेपरेकॉर्डर तसेच स्वयंपाकगृहातील विविध उपकरणे यांमध्ये तर प्लॅस्टिकचा अगदी मुक्तहस्ताने वापर केलेला आढळेल. घरातील गालीचा प्लॅस्टिकचा असणारच. तसेच भिंतीवर प्लॅस्टिकचे आकर्षक नक्षी असलेले तक्तेही लावलेले असणार, थोडक्यात, सारे घर प्लॅस्टिकमय असल्यास नवल वाटणार नाही.

प्लॅस्टिक या टाकाऊ पदार्थावर वातावरणाचा किंवा जीवाणूंच्या विघटनात्मक कृतीचा परिणाम होत नाही, परिणामत: त्याचे विघटन होत नाही. काही विशिष्ट भौतिक क्रिया व रासायनिक क्रियांमुळेच प्लॅस्टिकचे विघटन होत असते. प्लॅस्टिकच्या वस्तूंचे पर्यावरणातील प्रमाण वाढत आहे. समुद्रजीवांसह इतर अनेक प्राणी प्लॅस्टिकच्या वस्तू खातात. परंतु प्रमाणाच्या बाहेर प्राण्यांच्या पोटात या वस्तूंचे पचन होऊ शकत नाही, त्यामुळे ते मरतात. पक्षी कधी-कधी घरट्यांसाठी रंगीत प्लॅस्टिकचा वापर करतात. त्यामुळे शिकारी पक्ष्यांना घरटे लवकर दिसण्याचा धोका असतो. यामुळे पक्ष्यांचे जीवन त्याचबरोबर त्यांचे अस्तित्त्वदेखील धोक्यात आले आहे.

शहरात सार्वजनिक कचराकुंड्यांमध्ये काही माणसे पुनर्चक्रित करण्यायोग्य प्लॅस्टिकपदार्थ विकून त्यातून मिळणाऱ्या तुट्पुंज्या पैशांवर गुजराण करतात.

सध्याचा काळ 'वापरा व फेका' अशा स्वरूपाच्या वस्तूंचा आहे. त्यामुळे पर्यावरणात प्लॅस्टिक वाढून प्रदूषण होत आहे. म्हणूनच प्लॅस्टिक पदार्थांचे योग्यरीतीने व्यवस्थापन करणे महत्त्वाचे आहे. असे न केत्यास हवा, पाणी, जमीन यांचे प्रदूषण होऊन परिसंस्थांची व मानवी आरोग्याची हानी आणि पदार्थांचा अपव्यय असे दुष्परिणाम घडतात.

कारखान्यांमध्ये दररोज हजारो रसायनांचा वापर केला जातो. जर हा वापर अयोग्य प्रकारे केला गेला तर त्यामुळे अनेक समस्या निर्माण होतात. (Poly Chlorinated Biphenyls) पीसीबी प्लॅस्टिक आगप्रतिबंधक आहे. शिवाय ते विजेचे वाहक नाही. त्यामुळे या प्लॅस्टिकचा वापर बऱ्याच औद्योगिक कामांसाठी केला जातो. डंपिंग ग्राऊंडमधील पीसीबी प्लॅस्टिक पावसाच्या पाण्याबरोबर वाहत जाऊन जलस्रोत प्रदूषित करते. प्लॅस्टिकचे विघटन सहज होत नसल्यामुळे एक विषारी घटक म्हणून पर्यावरणात दीर्घकाळ टिकून राहते. प्लॅस्टिकमुळे मानव व वन्यजीवांवर घातक परिणाम होतात. प्लॅस्टिक मूत्रपिंडात जमा होऊन त्यामुळे मूत्रपिंडे निकामी होऊ शकतात. प्लॅस्टिकमुळे पक्षी व प्राण्यांच्या जननक्षमतेवर परिणाम होतो.

प्लॅस्टिकचे उत्पादन करण्यासाठी व्हिनाईल क्लोराईड हे रसायन वापरले जाते. व्हिनाईल क्लोराईड रसायनांची बाधा या रसायनांशी थेट संपर्क झाल्यामुळे होऊ शकते किंवा या रसायनांद्वारे निर्माण होणाऱ्या वायूमुळे व्हिनाईल क्लोराइडची बाधा होऊ शकते. बहुतांशी हे रसायन निर्माण करणाऱ्या कारखान्यातील कामगारांना या रसायनांपासून धोका संभवतो. या रसायनांशी प्रदीर्घ काळ संपर्क झाल्यामुळे मानवात बहिरेपणा, दृष्टिदोष तसेच रक्ताभिसरणाच्या समस्या निर्माण होऊन हाडात दोष निर्माण होऊ शकतात. व्हिनाइल क्लोराईडशी १ ते ३ वर्षे सतत संपर्क आल्यास अनेक विकृती निर्माण होऊ शकतात. या रसायनांच्या प्रभावामुळे नवजात बालकात दोष निर्माण होतात.

पीसीबीसारख्या घातक विषारी पदार्थाला कमी विषारी पर्याय शोधण्याची गरज आहे. प्लॅस्टिकचा वापर कमी करून पॉलीव्हिनाईल क्लोराईडचा वापर कमी करता येऊ शकेल. अशा तन्हेने टाकाऊ पदार्थांची निर्मिती रोखून, प्लॅस्टिकचे पुनर्वलन करून अधिक टिकाऊ व दीर्घकाळ चालणारी उपकरणे तयार करून या विषारी रसायनांचा वापर कमी करता येणे शक्य आहे. त्यामुळे या घातक विषारी रसायनांचे दुष्परिणाम टाळता येऊ शकतात.

अलीकडे घातक विषारी रसायनांची विल्हेवाट लावण्यासाठी जिमनीत खड्डे करून किंवा भट्ट्यांत जाळून ह्या रसायनांची विल्हेवाट लावली जाते. परंतु, प्लॅस्टिक हा अविघटनशील पदार्थ आहे. तो टाळता येत नाही किंवा तो कुजतही नाही. प्लॅस्टिक उत्पादन औद्योगिक स्तरावर करण्याच्या प्रक्रियेमुळे पाऱ्याचे प्रमाण वाढत आहे. 'पृथ्वी' हा ग्रह आपल्या पूर्वजांद्वारे आपल्याला मिळालेला अमूल्य वारसा आहे. हा अमूल्य ठेवा जतन करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. भारतामध्ये हिमाचल प्रदेशात प्लॅस्टिकचे उत्पादन व वापर यांच्या वापरावर संपूर्ण बंदी घातली आहे.

महात्मा गांधीजींचे वचन आहे - ''प्रत्येकाची गरज भागवण्याइतकी धरणीमातेची क्षमता आहे पण कोणाच्याही हव्यासाला पुरे पडण्याची नाही.'' प्लॅस्टिक पदार्थांचे परिणामकारक व्यवस्थापन पुढील सात तत्त्वांवर आधारलेले असते. ती तत्त्वे अशी-पुनर्विचार, वापर नाकारणे, वापर कमी करणे, पुनर्वापर, पूनर्चक्रीकरण, नियमन आणि संशोधन.

प्लॅस्टिक वापर व त्याचे दुष्परिणाम रोखण्यासाठी पुढीलप्रमाणे उपाययोजना करणे जरुरीचे आहे.

- १) प्लॅस्टिकपिशव्यांचा वापर टाळा. भाज्या व किराणा सामान आणण्यासाठी कापडी पिशव्यांचा वापर करा.
- २) स्पंज व कापडी पडदे उपयोगात आणा तसेच टॉवेल व रुमालाचा वापर करा. टिश्यू पेपरचा वापर टाळा.
- ३) कमीतकमी किंवा अजिबात पॅकेजिंग नसलेल्या गोष्टींचा वापर करा.
- ४) एकदा वापरून फेकल्या जाणाऱ्या कागदी प्लेटस् व कपांचा वापर टाळा. त्याऐवजी पुनर्वापर करता येऊ शकणाऱ्या वस्तूंचा वापर करा.

- ५) अविघटनशील पदार्थांचा वापर शक्यतो टाळा. फोम व काही प्रकारच्या प्लॅस्टीकचा वापर टाळा. बहुतेक प्लॅस्टिकपदार्थ जरी पुनर्वलन करता येऊ शकतात तरी त्यासाठी ऊर्जेचा वापर करावा लागतो. ऊर्जा हे एक अमूल्य संसाधन आहे. फोम व प्लॅस्टीकसारख्या पदार्थांचे नैसर्गिकरीत्या विघटन होण्यास हजारो वर्षे लागतात.
- ६) तुम्ही जे बोलता ते कृतीत आणण्याचा प्रयत्न करा व पर्यावरणाचे रक्षण तुमच्यापासूनच सुरू होते याची नक्की खात्री बाळगा.

🥦 लेखिका श्रीमती गोदावरीदेवी लाहोटी कन्या विद्यालय, दयाराम रोड, लातूर येथे अध्यापनाचे कार्य करतात.

Email: mayamane@gmail.com

वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

मी शिक्षण संक्रमण या मासिकाचा नियमित वाचक आहे. डिसेंबर २०२०चा अंक तसेच सर्वच अंक दर्जेदार व त्यातील लेख वाचनीय असतात. प्रवीण दवणे सरांचा विद्यार्थी समजून घेण्यासाठी 'पालकसभा' हा अत्यंत महत्त्वाचा आणि आवश्यक उपक्रम

आहे. त्यातून विद्यार्थी विषयक अनेक समस्या सुटण्यास मदत होते. इतकेच नव्हे तर शिक्षक-पालक-विद्यार्थी यांचा हृदयसंवाद होतो.

'संकल्पना भावनाकांची' हा विवेक भालेराव यांचा लेख खरेच भावनेला स्पर्श करून गेला. हल्ली बऱ्याच मुलांचा आईविडलांबरोबर, पालकांबरोबर सुसंवाद तर सोडा, साधा संवाददेखील होत नाही. सतत दूरदर्शन, संगणक, मोबाईल फोन यांच्या वापरामुळे मुले निराश, रागीट, वैफल्यग्रस्त, आक्रस्ताळी आणि बंडखोर होतात. हे सर्व टाळण्यासाठी भावनिक क्षमता हा विषय खूप महत्त्वाचा आहे.

डॉ. संजय ढोले सरांचा विज्ञानातील भौतिकशास्त्र हा लेख अपारंपरिक उर्जास्रोतांप्रमाणे ऊर्जा देऊन गेला. माधव डाके यांच 'समरस व्हा', डॉ. गणेशजी राऊत सरांचा 'स्थानिक इतिहासलेखनात माझा सहभाग' हा लेख, नीलाताई कदम यांचा 'आनंदयात्री मंगेश पाडगावकर' हे लेखही उल्लेखनीय होते. त्याचद्वारे डॉ. लितका भानुशाली यांचा 'वीरांना सलामी' हा भारताच्या सीमारेषा स्पष्ट करणारा लेख, डॉ. बबन जोगदंड यांचा संविधानाचे महत्त्व विषद करणारा लेख, पुणे महानगर पालिकेतील विद्यार्थ्यांचे यश अधोरेखित करणारा 'उगवते तारे' हे लेखही वाचनीय आहेत.

श्री सुरेश दुंडप्पा वाघमोडे

New Dimensions of Teaching English Language

Mr. Chandrashekhar Bhogde, Latur: 9822001554



In this article the author has discussed the various aspects regarding ELT (English Language Teaching) i.e. approach, methods, techniques, the skills and sub-skills involved. It also enlightens the readers about the components such as syntax, grammar and lexicon.

In the past three decades, a radical and dramatic change has taken place in the systematic study of language. Psychologists, Sociologists, Scientists, Speech therapists, Teachers and many others have realized the crucial importance of English language in their life, work and research. The teachers should not confine themselves only to the textbook. Nowadays, before exploiting a book, they should know the dimensions of teaching English. The teacher should have an understanding of many-sided nature of language and its importance in human affairs. Basically, language is 'spoken'. The teachers should have up-to-date knowledge of the recent developments in the field of teaching English language including an entirely new topic like 'pragmatics.' The new dimensions are:

1) Three major parts:

- a) The 21st century English language teaching
- b) Alternative methods and approaches
- c) The present approach:

The teachers should know the curriculum of the subject. The curriculum is a wider term. It includes syllabus, text book, support material, methods and evaluation system.

2) Three levels of language teaching:

There is a difference between a philosophy

of language teaching and a set of procedures for teaching language. The American linguist Edward Anthony proposed a scheme to clarify this difference. He identified three levels of organization termed as approach method and technique. A method is consistent with an approach.

- a) Approach: An approach deals with the nature of language teaching and learning. An approach is axiomatic, self evident and describes the subject matter. The basic guiding principles which determine strategies and modus operendi (methods) of teaching.
- **b) Method:** Method is a plan for the effective presentation of language material. It is a procedure. Within one approach, there can be many methods. Teachers should think of long term aims and plans for the presentation.
- c) Technique: It is an actual implementation of a plan in the class. It is a special trick to accomplish an immediate objective. Techniques must be consistent with a method and in accordance with an approach.

3) Three skills:

a) Linguistic skills: Linguistic skills consist of Listening, Speaking, Reading and Writing. These skills are integrated. Listening is of two types- intensive listening and partial listening.

Teachers have to develop intensive listening skill in the students. Listening is a receptive skill. Speaking, reading and writing are productive skills.

- b) Soft skills: These skills are personality traits and refer to the patterns of behaviour we display in different situations. Soft skills are important in resume writing, interviewing and communicating with people. These skills are impressive communication skills, leadership, creativity, work ethic, research, mannerisms and adaptability.
- c) Academic skills: Every learner needs academic skills for success. These skills refer to map and graph-reading, note-making, essay writing, expansion of an idea, information transfer and using a dictionary/dictionaries.

4) Three views:

Three different theorotical views of language form current approaches and methods in language teaching.

- a) The traditional structural view phonological units (phonemes), grammatical units clauses, phrases, sentences, grammatical operations adding, shifting, transforming elements and lexical items function words and structure words.
- b) The functional view: It means the expression of functional meaning. The focus is on meaning and function rather than structure and grammar. English for specific purpose [ESP] movement begins from the functional view of language learning.
- c) The interactional view: It includes analysis of interaction, conversation and ethnomethodology. The focus is on interactional exchange.

5) Three components:

Major components of teaching of English language depends on three Factors.

- a) Syntax: It is a sentence pattern. This system is also found in the rules for combining words into utterances. The word 'syntax' comes from Greek which means "arrangement" we observe in the structure of sentences.
- b) Grammar: It is a science of writing. It comes from the Greek word 'grammatta'. Activities for teaching English 'grammar' should be prepared based on the prescribed grammar units. Grammar should be taught in context and not in isolation.
- c) Lexicon: It means all the words and phrases used in a language. It refers to using a dictionary. Dictionaries play a vital role in teaching a language. Nowadays dictionaries dealing with specific topics are available. A dictionary of collocation, antonyms and synonyms, etc. Teachers should collect all the dictionaries and use them to enrich their teaching.

These new dimensions of teaching English language provide comprehensive teaching skills, develop teachers' awareness of their own teaching methodology and meet the needs of teachers. They also provide the teachers with an overview and help analyse the major approches and methods in language teaching.

े लेखक बसवणप्पा वाले न्यू इंन्लिश मिडियम स्कूल, लातूर येथे मुख्याध्यापक आहेत.

Email: bhogdecc@gmail.com

प्रश्न विचारणारी पिढी घडवूया.

डॉ. सुधीर कुंभार, सातारा : ९४२१२१४१३६



कोणत्याही क्षेत्रातील ज्ञानप्राप्तीसाठी कोण? का? कसे? असे प्रश्न विद्यार्थांना असणे, त्यांची उत्तरे शोधणे, हे महत्त्वाचे असते. विज्ञानाच्या अभ्यासात तर हे प्रश्न असणे, त्यां दृष्टीने विचार करणे, त्यांची उत्तरे मिळवणे हे लागतेच; पण प्रश्न विचारतानाही विचारांना एक विशिष्ट दिशा असणे आवश्यक असते. योग्य रीतीने प्रश्न आले की उत्तरेही योग्य अशी मिळतात. यासाठी प्रश्न कसे असावेत, त्याने काय मिळते हे कळणे महत्त्वाचे आहे. म्हणूनच आपण प्रश्न विचारणारी पिढी घडविली पाहिने.

मानवी प्रगतीमध्ये प्रश्न विचारण्याचा आणि त्याची उत्तरे शोधण्याचा खूप मोठा वाटा आहे. पूर्वी पडलेले अनेक प्रश्न व समस्या मानव एकट्याच्या जोरावर सोडवत असणार. मात्र आता त्याचे प्रश्न अनेकाच्या मदतीने सुटू लागले. इंटरनेटचा वापर करून एखाद्या गोष्टीबदुदल अधिक माहिती जाणून घेण्याचा प्रयत्न त्याच्याकडून होतो. त्यामुळे मुलामध्ये जिज्ञासा निर्माण करता येते. मिळविलेले ज्ञान नेहमी बाहेरील जगाशी जोडले जाते. घोकपट्टीतून शिक्षणाची सोडवणूक करणे व शिक्षण पाठ्यपुस्तक केंद्रित न करता मुलाच्या सर्वांगीण विकासासाठी ते उपयोगी पडेल असे देणे हे राष्ट्रीय अभ्यासक्रमामधील मार्गदर्शक तत्त्व आहे. मानवी विकासात व मानवी प्रगतीत कशाचा वाटा जास्त आहे हे ठरवायचे झाले तर निरीक्षण करणे, प्रश्न विचारणे, पर्याय शोधणे या बाबींचा वाटा महत्त्वाचा ठरेल. मानवतावादी विचारवत मानवेद्रनाथ रॉय म्हणतात, ''श्रद्धा ठेवणे ही मानवाची मूलभूत प्रवृत्ती नसून प्रश्न विचारणे आणि ज्ञान मिळवणे ही मानवाची मूलभूत प्रवृत्ती आहे.

बायोगॅस, सौर चूल, सोलर वॉटर हिटर याबाबत ज्ञान मिळविण्यासाठी विक्रेत्याकडून व वापरकर्त याच्याकडून मुलानी स्वत: प्रश्न विचारून माहिती मिळवणे आवश्यक आहे. भविष्यात ऊर्जासंकट येऊ नये म्हणून त्यासाठी कोणकोणती उपाययोजना करावी लागेल तसेच व्यसनाचे काय दुष्परिणाम होतात या बाबतची माहिती व त्यामागील विज्ञान लोकापर्यंत पोहोचव्या. विद्यार्थिनींमध्ये सॅनिटरी पॅड वापराबाबत जागृती आहे का हे पाहण्यासाठी मुलाखती, सर्व्हे यांचा वापर करता येईल. मुलींना मासिकपाळी संदर्भात पुरेसे ज्ञान व मार्गदर्शन मिळत नाही. त्याचा त्याच्या आरोग्यावर विपरीत परिणाम दिसतो. त्याचबरोबर जटा ठेवण्यासारख्या अंधश्रदधेमळे आर्थिक, मानसिक, शारीरिक, लैंगिक शोषण होते याची अनेक उदाहरणे दिसतात. अशावेळी विज्ञानप्रेमींनी याबाबत जनजागृती केली पाहिजे. प्रसंगी त्या विरोधात उभे राहिले पाहिजे.

अनेक कामगार स्वच्छतेसाठी बूट, ग्लोव्हज, हेल्मेट सारखी कोणतीही उपकरणे न घेता मॅनहोलमध्ये उत्तरतात आणि जीव गुदमरून मृत्युमुखी पडतात. सांडपाण्याच्या विघटनातून हायड्रोजन सल्फाईड, अमोनिया यासारख्या वायूंना हे स्वच्छता सेवक बळी पडतात. विज्ञान शिक्षण ऐकून व स्मरणाने होत नसते तर त्यासाठी योग्य निरीक्षणे, वैज्ञानिक कृती, निष्कर्ष काढण्याची क्षमता, तर्कशक्ती या कौशल्यांचा विकास वहावा लागतो. विद्यार्थी आपत्तीव्यवस्थापन कृती कशा असाव्यात किंवा कशा नसाव्यात याबाबत पथनाट्य सादर करू शकतात. वन्यजीव संरक्षण व संवर्धन या विषयावर पथनाट्य सादर करू शकतात.

विज्ञानातून समस्यानिराकरणाचे कौशल्य विकसित व्हावे. यासाठी प्रयोग व कृती करण्याची संधी दिली पाहिजे. त्यांच्याकडून चिकित्सक विचार, तर्कशुद्ध मांडणी अशी साधी कौशल्ये अपेक्षित असतात. मिळालेल्या माहितीची, अनुभवाची चिकित्सा करण्याची क्षमता प्रत्येक विज्ञान शिकणाऱ्यात यावी लागेल. वैज्ञानिक दृष्टिकोनाची निर्मिती व्हावी लागेल आणि त्याचा वापर दैनंदिन जीवनात करावा लागेल तेव्हाच विज्ञान समाजातील सर्व स्तरातील घटकापर्यंत पोहोचेल. यातून विद्यार्थ्यांची प्रयोगशीलता वाढीस लागेल आणि समस्येच्या उत्तरापर्यंत जाण्याची शास्त्रीयपद्धत विकसित होईल. विज्ञानाभिमुख समाज निर्माण होईल. यापुढे सातत्याने वैज्ञानिक पद्धतीने कृतीची आवश्यकता आहे.

पोस्टर्स, गाणी, पथनाट्ये, पॅम्पलेट्स यांचा वापर करून जल, ध्वनी, हवा प्रदूषणावर उपाययोजना करण्याचे काम संदेश मिळाल्यानंतर विद्यार्थी व नागरिकांनी स्वत:हून केलेले दिसून आले आहे. वणवा निर्मूलनासारख्या मोहिमा यशस्वीपणे राबविल्याने वणवा विझवण्याचे कृतिकार्य माजी विद्यार्थी करताना दिसून येतात, जे या उपक्रमातून शिकून गेले आहेत.

घोषणांचा वापर फटाक्यांबाबतच्या प्रदूषणात नुसती थेअरी शिकविण्यापेक्षा त्यातून जाणीवजागृती करणारे खूप काही मुद्दे स्पष्ट करता येतात. या

जाणीवजागृतीसाठी पोस्टरदुवारे प्रबोधन केल्यास इच्छित परिणाम साधता येतो. त्यावेळी विशिष्ट घोषवाक्ये वापरून प्रबोधन करता येते. 'हातात लोटा डॉक्टरला नोटा' यासारख्या घोषणा मुलाच्या लक्षात राहतात. होळीतही अशा घोषणा केलेल्या आहेत, 'नारळ, अन्न, नैवेद्य हा टाकून देता होळी, अन्नावाचून कित्येक मरती त्यांना द्या ती पोळी.' याकरिता आपल्या परिसरातील अनेक चित्रकार, पत्रकार, कवी, लेखक, नाटककार याना असे मुद्दे सुचू शकतात, त्याचा वापर पर्यावरण संरक्षण, संवर्धन प्रचारासाठी होऊ शकतो. मुलांना संधी दिली तर अशी अनेक पोस्टर्स तयार होतात. ती गावात, ग्रामपंचायत, मराठी शाळा, बाजारतळावर लावता येतात. असाच प्रकल्प पोस्टकार्डवर ग्रीटिंग तयार करून विद्यार्थी अनेकांना पाठवतील त्यामुळे असे चित्रसंदेश सर्वदूर समाजात पाठविता येतात.

विज्ञान आणि पर्यावरण शिक्षणात सर्वेक्षण पद्धती उपयुक्त ठरते. या अंतर्गत मुलांनी मुलाखती घ्याव्यात ही अपेक्षा. गतवर्षी आमच्या विद्घार्थ्यांनी सापाबद्दलच्या गैरसमजाबाबत सातशे घरातून माहिती मिळवली व त्या माहितीचे पृथक्करण केले. मुले निरीक्षण सारणी दिल्यास ती भरून देतात. त्याद्वारे शेतकरी, गावकरी, आजी, आजोबा, आई, वडील, शेजारीपाजारी यांच्या मुलाखती घ्यायला लावून खूप माहिती संकलित करता येते.

जैवविविधता, पर्यावरण समस्या, पाणी, वीज व इंधन वाचवणे यावर विविध स्लाईड शो व छोट्या फिल्म तयार करून विद्यार्थ्यांना दाखविण्यात आल्या तर ग्रामस्वच्छता वा नदीसफाई मोहिमेत सहभागी व्हायला लावल्यास त्यातून दहा तासांत शिकवून होणार नाही एवढे अध्यापन होईल आणि दीर्घकाळ स्मरणात व कृतीत राहील याची जाण अध्यापकांनी ठेवावी.

विज्ञान व पर्यावरण विषयाचे अध्यापन करताना विविध प्रकारांचा वापर केल्यास विचार व कृतीने सज्ज पर्यावरणप्रेमी पिढी निर्माण करता येते. जाणीवजागृती करताना स्थानिक पातळीचा विचार करणे अत्यावश्यक असते. अध्ययन अध्यापन करताना वेळेचे बंधन राह नये.

नॅशनल बायोडायव्हर्सिटी अर्थात राष्ट्रीय जैवविविधता प्राधिकरणाची स्थापना झाली आहे. तिचे कार्य सुरू झाले. मात्र स्थानिक पातळीवर जैवविविधता राखण्यासाठी, जपण्यासाठी आदिवासी, ग्रामीण व नागरी अशा तिन्ही समुदायांनी प्रयत्न केले पाहिजेत. स्थानिक लोकांनी आतापर्यंत गावाच्या आसपास असणाऱ्या संपन्न देवराया, गावठाणाच्या मालकीचे डोंगर आहेत तसे जपणे, टिकविणे व वाढविणे गरजेचे आहे. मानवी हस्तक्षेपापासून अतिक्रमणापासून पाणी, जंगले राखली पाहिजेत. या देवराया जपल्या पाहिजेत, कारण त्या भारतातील जैवविविधतेच्या जीनबँका आहेत. आपल्याला पूर्वी विविध वनस्पती, गवत, वेली दिसत. घुबडे, गिधाडे, विविध प्रकारचे प्राणी, पक्षी, साप, विंचू आणि इतर कीटक दिसत असत. आता ते दिसत नसल्याची तक्रार स्थानिक शेतकरी नेहमी करतात. त्यांच्या या मतावर चर्चा झाली पाहिजे.

दरवर्षी विज्ञान पंधरवड्यात विविध कार्यक्रमांचे आयोजन केले जावे. आकाशदर्शन पक्षी निरीक्षण, व्यसनमुक्ती बरोबरच विविध पर्यावरण उपक्रम यावर मार्गदर्शन केले जावे. भारतातील कला व त्यातील विज्ञान, आरोग्य आहारासंबंधी चर्चासत्रांमध्ये विद्यार्थी भाग घेतील. रणांगणातील विज्ञान व संगणक नेटवर्किंग, औषध निर्मिती, खेळातील विज्ञान याबरोबरच शास्त्रज्ञांच्या विज्ञानक्षेत्रातील योगदानावर फिल्म दाखवून माहिती दिली जावी. विज्ञानमंडळ सदस्यानी गावातल्या वीज, पाणी, शेती, इंधन, वाहनप्रदूषण व आरोग्य याचे सर्वेक्षण केले पाहिजे. या निमित्ताने पाणीबाणी सारखे पथनाट्य बसविण्यात यावे, विज्ञानगीते सादर करण्याबरोबरच विविध कौशल्ये आणि वैज्ञानिक दृष्टिकोन निर्माण व्हावा यासाठी विज्ञान प्रदर्शने व प्रयोगशाळेतील कामांचे नियोजन केले जावे. यातूनच का? कसे? कोठे? कोणी? कधी? कशासाठी? असे अनंत प्रश्न विचारण्यासाठी सज्ज असणारी नवी पिढी समस्त शिक्षकानी तयार करावी.

लेखक कर्मवीर भाऊराव
पाटील विद्यालय, ढेबेवाडी, जि. सातारा
रोशे शिक्षक म्हणून कार्यरत असून स्यत
शिक्षण संस्थेच्या विज्ञान परिषदेवे
समन्वयक आहेत.

Email: kumbhar.sudhir1966@gmail.com

- शिक्षण संक्रमण अंकाची वार्षिक वर्गणी 'सचिव, महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे' किंवा
- 'SECRETARY,MAHARASHTRA STATE BOARD OF SEC & HIGHER SEC EDUCATION PUNE' यांच्या नावे राज्य मंडळाच्या वरील पत्त्यावर मनीऑर्डरने किंवा डिमांड ड्राफ्टने पाठवावी. ॲण्ड्राईड ॲप - मोबाईलच्या गुगल Play Store वर shikshansankraman सर्च करून डाऊनलोड करा.

• वेबसाईट - http://shikshansankraman.msbshse.ac.in अंकाविषयी अधिक माहिती पाहा.

• **Email :** secretary.stateboard@gmail.com | **Website** : http://www.mahahsscboard.maharashtra.gov.in | फोन : ०२०–२५७०५००० अंकातील लेखांचे अन्यत्र कोठेही पुनर्मुद्रण करण्यासाठी राज्यमंडळाची पूर्वानुमती घेणे आवश्यक आहे.

• महत्त्वाचे : या अंकात व्यक्त झालेली मते त्या त्या लेखकाची स्वतंत्र असतात; मंडळ त्यास सहमत असेलच असे नाही.

मा.श्री.दिनकर पाटील, अध्यक्ष, राज्य मंडळ यांनी पदभार स्वीकारल्यानंतर स्वागत करताना डॉ. अशोक भोसले, सचिव, राज्य मंडळ व अन्य अधिकारी...



मा.डॉ. शकुंतला काळे, अध्यक्ष, राज्य मंडळ यांच्या सेवापूर्ती समारंभानिमित्त उपस्थित मा.श्री. विक्रम काळे, वि.प.सदस्य, मा.श्री.विशाल सोळंकी, आयुक्त शिक्षण, महाराष्ट्र राज्य व अन्य अधिकारी...



शिक्षण संक्रमण - फेब्रुवारी २०२१ (५१)

REGISTERED

Shikshan Sankraman Registered Newspaper is Date of Publication - 26th January, 2021 Date of Posting - 26th January, 2021 Posted at Pune PSO, GPO 411 001 RNI NO.MAHMAR/2011/38461 Postal Regd.No.PCW/007/2021 - 2023

(Licence to Post without Prepayment of postage No. WPP-74/2021 - 2023)

मंडळाच्या वर्धापन दिनानिमित्त राज्य मंडळात आयोजित सांस्कृतिक व क्रीडा महोत्सवाची क्षणचित्रे...



if not delivered please return to :	stamp
संपादक, शिक्षण संक्रमण महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, स.नं.८३२-ए,फायनल प्लॉट नं १७८,१७९ बालचित्रवाणीजवळ,आघारकर रिसर्च इन्स्टियूटमागे,भांबुर्डा, शिवाजीनगर, पुणे-४११००४ दूरध्वनीः ०२०-२५७०५००० फॅक्स नंः ०२०-२५६६५८०७ ई-मेलः hodresearch.stateboard@gmail.com वेबसाईटः http://www.mahahsscboard.maharashtra.gov.in	уत <u>.</u>