

ग्रामभंगलु
शिक्षणवेध

शिक्षणातील प्रश्नांकडून उत्तरांकडे जाण्याचा एक मासिक प्रयत्न
शिक्षणात मूलगामी परिवर्तनाची वाट शोधणारा एक मासिक प्रकल्प
शिक्षणाकडे सर्व दिशांनी पाहणारा एक मासिक दृष्टिक्षेप



पर्यावरणपूरक शिक्षण : शाळेपासून विद्यापीठापर्यंत... Eco-school to Eco-university
“ सम्यक, शाश्वत विकासाची कास धरायची तर पर्यावरण शिक्षण अतिशय महत्वाचे ठरेल. आणि ते केवळ शाळेच्या पातळीवर असून चालणार नाही; तर त्यातून पदवी प्राप्त करण्याची सोय निर्माण करावी लागेल. याकरिता एक वेगळी शिक्षणधारा अस्तित्वात आणायला हवी - पर्यावरणपूरक शिक्षण : शाळेपासून विद्यापीठापर्यंत... Eco-school to Eco-university ... पर्यावरण हा विषय वेगळा न काढता सगळे विषय पर्यावरणाच्या अंगांने शिकवले जावेत. यातून बाहेर पडणारे विद्यार्थी आपसूकच पर्यावरणपूरक जीवनशैली जगतील आणि निसर्ग संवर्धनाकरता ठोस पावले उचलतील... ”

प्रकाश गोळे



शिक्षणवेध

वर्ष : पाचवे । अंक पहिला । जुलै २०१४

ISBN : 978-81-927549-0-1

■
संपादक
रमेश पानसे

■
अतिथी संपादक
केतकी घाटे
मानसी करंदीकर

■
कार्यकारी संपादक
डॉ. वैखरी वैद्य

■
व्यवस्थापकीय संपादक
प्रसाद मणेरीकर

■
संचालक
अदिती नातू

■
कार्यकारी संचालक
अजित मंडलिक

■
संपादक मंडळ
डॉ. द. ना. धनागरे,
आशिष पेंडसे
डॉ. हेमचंद्र प्रधान,
विवेक सावंत

■
सल्लागार मंडळ
डॉ. राम ताकवले,
डॉ. जब्बार पटेल
कुमार केतकर, प्रमोद लेले
दीपक घैसास,
डॉ. चंद्रहास देशपांडे
अच्युत गोडबोले

■
मुखपृष्ठ - राजू देशपांडे
संकल्पना - केतकी घाटे

■
आतील चित्रे
डॉ. अपर्णा कुलकर्णी

■
सजावट व मांडणी
राजश्री जाधव



■
संपादकीय व कार्यालयीन पत्रव्यवहार : 'सृष्टी' अपार्टमेंट, फ्लॉट नं.१०६,
सिंहगड रोड, पुणे-३०. संवाद -०२०-२४२५२१५१

■
पुणे कार्यालय : गांधीभवन परिसर, अंधशाळेशेजारी, कोथरूड, पुणे ४११०३८.
संवाद : ०२०२५३८६६८७ Email : shikshanvedh@grammangal.org

■
मुंबई कार्यालय : अजित मंडलिक, २२, यमुना, शास्त्री हॉल, जे. डी. मार्ग,
मुंबई ७. संवाद : ०९८६९०४९८४९

■
हे मासिक मुद्रक-प्रकाशक अजित मंडलिक यांनी ग्राममंगल संस्थेसाठी इम्प्रेशन, २२, यमुना,
शास्त्री हॉल, जे. डी. मार्ग, मुंबई ७ येथे छापून त्याच ठिकाणाहून प्रसिद्ध केले.



अंतरंग

- संपादकीय / ६
पर्यावरण शिक्षण - आमूलाग्र बदलाची गरज / योगेश पाठक / ९
उपक्रमांतून पर्यावरणशिक्षण / कीर्ती अमृतकर-वाणी / २३
शाश्वततेचे अर्थशास्त्र / अजय फाटक / २७
पुनप्रक्रियेवर बोलू काही... / गुरुदास नूलकर / ३०
निसर्ग संवर्धनाचे शिक्षण / मानसी करंदीकर / ३८
परिसंस्थेचा आधार - माती / स्वाती गोळे / ३७
समस्या गवताळ रानांची / डॉ. मंदार दातार / ४०
विलक्षण वनस्पती विश्व / श्री. द. महाजन / ४४
पर्यावरण संतुलन व कीटक / डॉ. राधेश्याम शर्मा / ४९
उपक्रम पक्षीनिरीक्षण / राजीव पंडित / ५०
सर्वसमावेशक दृष्टिकोन आणि गोळेसर / केतकी घाटे / ५२
वृत्तविश्व / ६१
ग्राममंगलवार्ता / ६३
पुस्तकपरीक्षण / ६४
शंका-समाधान / गंपूदादा / ६६

संपादकीय



पर्यावरण विशेषांक

Eco school ते eco university पर्यावरणपूरक शिक्षण अशा वैशिष्ट्यपूर्ण शिक्षणधारेचा आग्रह धरणाऱ्या श्री. प्रकाश गोळे सरांनी 'पर्यावरण शिक्षणाचं' बीज आमच्या मनात रोवलं. ग्राममंगलतर्फे ते काही अंशी प्रत्यक्षात राबवण्याची संधी मिळाली. इतरही काही ठिकाणी लहान मुलांबरोबर आणि प्रौढांबरोबरही अशा प्रकारच्या 'निसर्ग शाळा' घेतल्या. यादरम्यान आलेला अनुभव व आनंद शिक्षणवेधच्या या अंकात प्रकाशित व संपादित करताना मला विशेष आनंद होत आहे. महत्त्वाचं म्हणजे जिथे जिथे हे पर्यावरण उपक्रम घेतले; त्या सर्व ठिकाणी मुलांनी केलेली धमाल बघता किंवा त्यांची परिसराकरता वाढलेली समज बघता, पर्यावरण शिक्षणाच्या या दिशेची खात्री पटली. आणि हा बदल केवळ लहान मुलांमध्येच दिसला असं नाही तर प्रौढांमध्येही दिसला.

विविध प्रौढ गटांबरोबर शिबिरं, व्याख्यानं देताना लक्षात आलं की पर्यावरण शिक्षण केवळ मुलांकरताच गरजेचं आहे असं नाही; तर प्रौढांकरताही तितकंच; किंबहुना अधिक गरजेचं आहे. विशेषतः शिक्षणक्षेत्रात काम करणाऱ्या सर्वांनीच शिक्षक, प्राध्यापक, शिक्षणाधिकारी, अनेकांनी यांकडे सजगतेने बघायला हवं. मात्र या सगळ्यांनीच (काही अपवाद वगळता) याकडे पाठ फिरवलेली दिसते. जगभर चाललेल्या पर्यावरणाच्या गवगव्याने शाळा-कॉलेजात हा विषय सुरू केला गेला; परंतु प्रत्यक्षात पोचवण्याची यंत्रणा मात्र उभी केली गेली नाही. चारचाकी घेतली खरी पण चालवण्यासाठी योग्य इंधनच नाही हे लक्षात आलं नाही. मग उधारी सुरू झाली. पर्यावरण शिक्षणासाठी भूगोल किंवा इतर कुठल्याही विषयाच्या शिक्षकाला भरीस घातलं जातं. सगळ्यात आधी त्या शिक्षकाला हे जास्तीचं ओझं होतं. हा विषय हाताळण्याचा कोणताच अनुभव गाठीशी नसल्याने मुलांपर्यंत तो योग्य प्रकारे पोचण्याची अपेक्षा करणंही चुकीचं ठरतं. शहरात व ग्रामीण भागात दोन्हीकडे वेगवेगळी दुरवस्था दिसते. शहरात मुलं इंटरनेटच्या साहाय्याने थेट 'ग्लोबल वॉर्मिंग' सारख्या विषयावर सादरीकरण करताना आढळतात. मग भलेही त्यांना शाळेच्या आवारातलं तापमान माहिती नसो, हिमाच्छादित प्रदेशातल्या हिमअस्वलाविषयी त्यांना भरपूर माहिती देता येते. परंतु जवळच्या टेकडीवरच्या

सस्तन प्राण्यांविषयी जराही कुतूहल नसते, झाडांचे फायदे सांगणारा निबंध ते लिहू शकतात; परंतु दारातल्या झाडाचं नाव, गाव, फळ-फूल मात्र त्यांना सांगता येत नाही आणि या सगळ्यात आपल्याला काहीही वावगं वाटत नाही. ग्रामीण भागातल्या मुलांना बाहेरच्या चिंचा-बोरं खुणावत असताना आपण त्यांना A for Apple शिकवतो. अनेक ठिकाणी तर ही मुलं तिथल्या निसर्गाचा चालता-बोलता विश्वकोश असतात; परंतु आत्ताचं शिक्षण त्याकडे दुर्लक्ष करतं. वाहती नदी सहज पार करण्याचं कौशल्य दाखवणाऱ्या मुलाचं कौतुक कधी होतं तर त्याने नदीवरची कविता घोकून घोकून तोंडपाठ म्हटली तर.

या मुलांना पर्यावरणाचं ज्ञान उपजतच आहे गरज आहे फक्त त्याला योग्य दिशा देण्याची; हेच ज्ञान वापरून चिरंतन उपजीविकेची पुंजी कशी करता येईल याकरता त्यांचा आत्मविश्वास वाढवण्याची. गांधीजी म्हणायचे, मी मुलांना 'शिकवत' नाही तर त्यांची विवेकबुद्धी जागृत करण्याचा प्रयत्न करतो. त्यावर आधारित काय शिकायचं हे त्यांचं ते ठरवतील. गोळेसरांचा देखील शिक्षणात मूल्यांवर भर असायचा. ठोक पद्धतीने शिक्षण देण्यापेक्षा जर मुलांना जसं रुचेल, ज्यात त्यांना धमाल येईल अशा पद्धतीने शिक्षण घेऊ दिलं तर ते निश्चितच रुजेल. ग्राममंगलनी तर ही पद्धत सिद्ध करून दाखवली आहे. उणीव आहे ती अशा प्रकारच्या शिक्षकांची जे केवळ दिशादर्शक (facilitators) म्हणून वागतील. सरकारचा पर्यावरणशिक्षणाचा उपक्रम सुरू करण्यामागचा हेतू स्तुत्यच आहे. फक्त मार्ग बदलायला हवा.

परंतु केवळ पर्यावरणविषयक शिक्षणाचा मार्ग बदलून प्रश्न मिटत नाही. शिक्षणाची एकूणातच दिशा बदलायला हवी. आत्ताचं शिक्षण हे उपजीविकेसाठी 'पैसा' मिळवणं अत्यंत गरजेचं आहे व त्याकरता अनेक मार्ग कोणते हे सुचवतं. म्हणजेच पैसा मिळवून, तो खर्च करून अन्न मिळवण्याचे अप्रत्यक्ष मार्ग दाखवतं. उपजीविकेसाठी थेट निसर्गातून अन्न मिळवणाऱ्या आदिवासींना मागास ठरवलं जातं. त्यांना शिक्षणासाठी उद्युक्त केलं जातं आणि मग त्यांनी पैसा कमवून अन्न विकत घेतलं की आपल्याला बरं वाटतं. शेती जी उपजीविकेसाठी थेट साधन आहे. तिच्याकडेही आता पैसा मिळवण्याचं एक साधन म्हणून पाहिलं जात आहे. अन्यथा आपण शेतकऱ्याकडे प्रतिष्ठेने पाहत नाही. पैसा म्हणजे; प्रतिष्ठा म्हणजेच सुख असं समीकरण सर्वत्र आहे. कुणाला वाटेल यात चूक काहीच नाही. परंतु मुद्दा असा आहे यातून कुणाचं भलं होत आहे? पर्यावरणाचं तर नाहीच नाही; परंतु माणसाचं देखील फार उत्तम चाललंय असं चित्र दिसत नाही. वरकरणी ऐषोआरामाची साधनं वाढली जरी असली तरी मानवाचं आरोग्य दिवसेंदिवस ढासळतच आहे. शारीरिक आणि मानसिक दोन्हीही. सुखसोयी वाढल्या असल्या तरी इस्पितळांची संख्या वाढतेच आहे. सामाजिक जीवनही फार आनंदी, मंगलमय आहे अशी स्थिती दिसत नाही. विषमता, गुन्हेगारी वाढतेच आहे. मानसिक ताणही वाढतोच आहे.

माणूस जेव्हा शिकार करून नैसर्गिक अवस्थेतलं अन्न खाऊन जगत होता, तेव्हाची त्याची स्थिती सर्वाधिक आनंदी मानली जाते. आणि तेव्हा पर्यावरणाचंही संतुलन राखलं जात होतं. परंतु जसजसा त्याला आगीचा शोध लागला, तो जनावरं पाळायला लागला, एका जागी स्थिर होऊन शेती करू लागला, तसतसे निसर्गात होणारे बदल वाढायला लागले. लोकसंख्या वाढली. पुढे पुढे तांबं, लोखंड, खजिन तेल इ. शोध लागले तशी औद्योगिक क्रांतीही झपाट्यान झाली. दहा माणसांचं काम करणारं यंत्र दहा माणसांच्या निसर्गावरच्या ताणापेक्षा कितीतरी जास्त ताण देऊ

लागलं. परंतु निसर्ग प्रचंड मोठ्या प्रमाणात तेव्हा बदलला जेव्हा आत्ताची अर्थव्यवस्था नावारूपाला आली. या अर्थव्यवस्थेमुळे मानवाची विचारसरणीच बदलली. मूलभूत गरजा भागवण्यासाठीच पैसा कमवावा लागतो अशी पद्धत रूढ झाली आणि पैसा कमावण्यासाठी 'काम' करावं लागतं हा जरा नाखुशीचा मुद्दा असल्याने माणूस करमणुकीसाठी वेगळे मार्ग शोधायला लागला. हळूहळू गरजेचं रूपांतर हावेत झालं. पूर्वी केवळ 'आनंदी जगणं' हा हेतू असलेला माणूस 'उपभोग' हे ध्येय ठेवून जगू लागला. स्वतःचं जीवन सोयीचं, आनंदी करण्यापुरता उपभोगही ठीक होता; परंतु गरज आणि हाव यांतला उंबरठा ठरवण्याची माणसाची विवेकबुद्धीही या अर्थव्यवस्थेने हिरावून घेतली आणि जणू या उपभोगाला मर्यादाच नाहीत अशा एका समाजाच्या टप्प्यावर येऊन, आपण थांबलो आहोत. मुद्दा असा आहे की केवळ एकाच पृथ्वीच्या आधारे आपण हे किती काळ ओढणार?

नेमका हाच मुद्दा जर पर्यावरण शिक्षणामार्फत किंवा शिक्षणाला पर्यावरणीय दृष्टिकोन देऊन आपण मुलांपर्यंत, प्रौढांपर्यंत पोचवू शकलो तर पर्यावरण वाचवण्यासाठी वेगळे असे प्रयत्न करण्याची गरजच राहणार नाही असं वाटतं.

पर्यावरण शिक्षणातून पोचवण्याचा मुद्दा एवढाच की ज्या विविध गरजेच्या, उपभोगाच्या वस्तू, ऊर्जा वापरून आपण रोजचं जीवन जगतो, त्या सगळ्या पृथ्वीवरच्याच निसर्गातून येतात. उदा. खनिज, पेट्रोलियम, तेलं, झाडं, प्राणी इ. त्यामुळे हे वापरून निसर्गात बदल करावेच लागणार आहेत. परंतु या बदलांचा वेग इतका वाढला आहे की त्याचे दुष्परिणाम मानवावरच होत आहेत. पृथ्वी एकच असल्याने तिची मर्यादित संसाधन कधीतरी संपुष्टात येणार. परंतु आपण काही बाबतीत नशीबवान आहोत. आपल्याकडे काही संसाधनं नूतनीकरणक्षम आहेत. त्यांचं नूतनीकरण करत ती आपण थेट वापरत राहिलो, तर पर्यावरणाचं भलं तर होईलच पण त्यावर अवलंबूनच विकास साधणाऱ्या माणसाचंही भलं होईल. उणीव आहे या प्रकारच्या मानसिकतेची. ही सजगता समाजात निर्माण करण्यासाठी शिक्षणक्षेत्राचा मोठाच कार्यभाग असू शकतो. तो कसा हे समजून घेण्यासाठी, तसेच निसर्गातल्या काही मूलभूत घटकांचं मानवी जीवनाशी असलेलं अर्थपूर्ण महत्त्व जास्तीत जास्त लोकांपर्यंत पोहचवावं, म्हणून सदर विशेषांकाची प्रस्तुती !

केतकी घाटे
मानसी करंदीकर



देवराई

देवराई म्हणजे देवाच्या नावाने वर्षानुवर्षे राखलेले जंगल ! आपल्याकडे चांगल्या प्रतीचे, मूळचे जंगल केवळ या देवारायांमध्येच शिल्लक राहिलेले आढळते. महाराष्ट्रात एकूण ४०० लहान-मोठ्या देवराया आहेत. देवारायांमध्ये कोणतीही वनस्पती तोडण्यास बंदी असते. मग ते झाड असो, झुडूप असो किंवा एखादे फूल असो; अगदी खाली पडलेले लाकूड उचलून नेण्यावरही बंदी असते. काही देवारायांमधील ओढ्यातील पाण्यात पाय घालण्यासही बंदी आहे. यार्पेंकी कोणतीही कृती केल्यास देव कठोर शिक्षा देतो, अशी स्थानिक लोकांची श्रद्धा आहे. एखाद्या जमिनीवर एकेकाळी कशा-प्रकारचे जंगल होते किंवा कसे असायला हवे होते, याचा नमुना आता या देवारायांमुळे आपणाला बघायला मिळतो. म्हणून पर्यावरणाच्या दृष्टीने हे देवराईचे तुकडे अतिशय महत्त्वाचे आहेत.

विचारमंथन



पर्यावरण शिक्षण :

आमूलाग्र बदलाची गरज

योगेश पाठक

या लेखात पर्यावरण शिक्षण हे पर्यावरणाकडे बघण्याच्या एका सर्वकष दृष्टिकोनातून कसे असावे याची चर्चा केली आहे. प्रकाश गोळे यांच्या 'What can be the holistic point of view?' या निबंधात विस्ताराने मांडलेला हा दृष्टिकोन नक्की काय आहे, यापासून सुरुवात करू.

पर्यावरणाचा सर्वकष दृष्टिकोन नैसर्गिक परिसंस्थांना व प्रक्रियांना केंद्रस्थानी ठेवतो, ज्ञानाच्या जवळपास सर्वच क्षेत्रांना स्पर्श करतो, आणि आपली जीवनशैली नैसर्गिक संसाधनांच्या मर्यादांच्या आत असावी असे आवाहन करतो. याचे मुख्य पैलू प्रथम पाहू या:

- भौतिकशास्त्राच्या नियमानुसार द्रव्य व ऊर्जा नेहमी जास्त विस्कळीत होऊ पहात असतात, विखुरली जात असतात (उदा. बर्फाचे पाणी होणे). पृथ्वीवर जी भूरचना निर्माण झाली व उत्क्रांतीमुळे जी जीवसृष्टी विकसित पावली त्यामुळे द्रव्य व ऊर्जा यांची अनेक रूपे एकमेकांशी बांधली गेली व विस्कळीत होण्याचा वेग कमी झाला. पण हा बदल कोट्यवधी वर्षांत हळूहळू झाला. उदा. सेंद्रिय द्रव्यांच्या साखळ्या एकत्र येऊन एखादा जीव निर्माण होतो व आयुष्यभर वाढतो तसे अजून द्रव्य, अजून ऊर्जा तेथे बांधली जात असते. मात्र मानव जेव्हा निसर्गात हस्तक्षेप करतो (उदा. झाड तोडणे, जमीन खणताना मातीचा मौल्यवान थर विस्कटणे), तेव्हा वर्षानुवर्षे बांधित होत गेलेली द्रव्य व ऊर्जा काही मिनिटातच विस्कळीत होण्यास सुरुवात होते. निसर्गाचा 'सुघटन' करायचा वेग हा आपल्या 'विघटन' करायच्या वेगापेक्षा खूप कमी

आहे. त्यामुळे सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की हा सगळा हस्तक्षेप आपल्याच अस्तित्वाला धोका पोहचवणार आहे.

- आता भूगोलाकडे वळू. आपल्या पृथ्वीवरील भौगोलिक प्रक्रिया काय सांगतात? खडकांचे क्षरण होऊन माती तयार होणे, आणि माती साचणे व तिचे थर/ वेगळे खडक तयार होणे या दोन्ही प्रक्रिया धीम्या गतीने पण अव्याहतपणे येथे चालू आहेत. त्यांचाही एक समतोल आहेच. हा समतोल जीवसृष्टीला अदृश्यपणे आधार देत असतो. **जेव्हा मानव खडक किंवा डोंगर फोडून सपाटीकरण करतो, तेव्हा हा समतोल ढळतो, याकडे सर्वकष दृष्टिकोन आपले लक्ष वेधतो.** जमिनीवरून समुद्राकडे वाहणारे पाणी, म्हणजेच नद्या हाही या चक्राचा एक महत्त्वाचा भाग. जेव्हा आपण मोठी धरणे बांधतो तेव्हा नदीचे एक परिसंस्था म्हणून कार्यच थांबते. गाळ वाहून नेण्यासारख्या, तिच्या अनेक नैसर्गिक कार्यात आपण बाधा आणतो. तिची भौतिक स्थिती तसेच जैविक चक्रही आपण बदलतो. **भौगोलिक स्वरूप न बदलता तिचा व तिच्यातला जैविक - अजैविक घटकांचा व नैसर्गिक सेवांचा लाभ घेतला तर तो चिरंतन व शाश्वत ठरेल.**

- रसायनशास्त्राच्या अभ्यासकाला पृथ्वीवर मोठेच नाट्य दिसेल. जीवसृष्टीची पहाट होत असताना इथल्या सूक्ष्म वनस्पतींनी सूर्यकिरण व जीवनद्रव्ये यांच्या संयोगाने अन्ननिर्मिती करण्यास सुरुवात केली. या प्रकाशसंश्लेषणासाठी त्यांनी वापरले हरितद्रव्य - कार्बन, हायड्रोजन, नायट्रोजन व मॅग्नेशियम यांचे एक संयुग. या प्रक्रियेत ऑक्सिजन सोडला जातो - जो माणसाचा आणि इतर सर्व प्राण्यांचा जीवनाधार आहे. जमिनीवरील व पाण्यातील वनस्पती स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात आणि इतर सर्व जीवनास जगवितात (त्यात माणूसही आलाच). वातावरणातील ओझोनचा थर अतिनील किरणांपासून सर्व जीवसृष्टीचे रक्षण करतो. **सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की हे नैसर्गिक रसायनशास्त्र अबाधितपणे चालू राहिले**

पाहिजे. झाडे कमी करणे, जंगल, पाणथळ आदि परिसंस्था उद्ध्वस्त होऊ देणे, व वातावरणात घातक रसायने सोडून त्यास बाधा आणणे हे शहाणपणाचे नाही.

- जीवशास्त्र सांगते की पृथ्वीचे वय जरी ४५० कोटी वर्षे असले, तरी पुढे जी प्रचंड जैवविविधता निर्माण झाली तिची सुरुवात झाली साधारण ५४ कोटी वर्षांपूर्वी. आजपूर्वी ४४ कोटी ते ६.५ कोटी वर्षे या काळात पृथ्वीवर नैसर्गिक कारणांमुळे पाच वेळा बहुतांश जीवसृष्टी लोप पावली व पुन्हा निर्माण झाली. आज मात्र मानवी हस्तक्षेपामुळे जैवविविधतेचा एवढ्या झपाट्याने न्हास होत आहे की शास्त्रज्ञांना जीवसृष्टी सहाव्यांदा लोप पावेल की काय असे वाटते आहे. हे भान सामान्य नागरिकांना नाही. डायनोसॉर आकाराने मोठे व सर्वात बलवान होते तरी ते पृथ्वीवरून नाश पावले. आज आपल्या विकसित मेंदूमुळे माणूस पृथ्वीवरचा सर्वात बलवान प्राणी झाला आहे. तोही नाश पावणार नाही कशावरून? **सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की, मानवाचे एक जीवजाती म्हणून रक्षण करणे मानवाच्याच हातात आहे. मानवनिर्मित अर्थव्यवस्थेपेक्षा निसर्ग मोठा आहे. परिसंस्था व जैवविविधता यांचे रक्षण, आर्थिक विकासापेक्षा जास्त महत्त्वाचे आहे. आपल्या स्वार्थासाठीच आपण जैवविविधता टिकविली पाहिजे.**

उत्क्रांतीच्या चक्रात आपल्याला उलटा प्रवास करता येत नाही. लांडग्यापासून कुत्रा उत्क्रांत झाला. लांडगा नामशेष झाला तर आपण कुत्र्यापासून लांडगा परत जन्माला घालू शकत नाही. म्हणून सर्वच प्रजाती वाचविणे महत्त्वाचे आहे. दुसरे उदाहरण म्हणजे केळे ही उष्ण कटिबंधातील, भारतातील वनस्पती. पण दक्षिण भारतातील जंगले कमी होत असल्याने केळ्याच्या अनेक रानटी प्रजातींचा न्हास होत आहे. आपण नेहमी खात असलेल्या केळ्याची जरी मोठ्या प्रमाणात लागवड होत असली तरी या रानटी प्रजातींच्या जनुकांना वाचविणे हेदेखील महत्त्वाचे आहे.

- पृथ्वीच्या विषुववृत्तापासून ध्रुवांकडे जाताना

जे वेगवेगळे भौगोलिक प्रदेश दिसतात त्यांचा शालेय भूगोलात ढोबळमानाने अभ्यास होतो (उदा. पर्जन्यवने, पानगळीची वने, गवताळ प्रदेश, वाळवंटे, तैगा, टुंड्रा, इ.). परंतु या पट्ट्यांमधील वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळे पर्जन्यमान, उन्हाळा व हिवाळा या ऋतूंचा काळ, स्थानिक डोंगर, पठारे व इतर भूरूपे असतात. मातीही वेगवेगळी असते. यामुळे वेगवेगळे स्थानिक हवामान (micro climate), वैशिष्ट्यपूर्ण अधिवास व स्थानिक जैवविविधता निर्माण होत असते आणि याचा परिणाम अन्नसंस्कृतीमध्येही दिसतो. उदा. आजच्याचे तांदूळ, डहाणूचे चिकू, सासवडची सीताफळे. या सर्व विविधतेचा अभ्यास व त्यांचे निसर्गाच्या व मानवाच्या दृष्टीने महत्त्व या गोष्टींचा विचार व्हायला हवा असे सर्वकष दृष्टिकोन

तत्त्व आपण स्वीकारायला हवे.

- अर्थशास्त्रात आपण वाचतो की पैशाचा शोध लागायच्या आधी व्यवहारात वस्तूंची देवघेव होत असे. आपल्या दृष्टीने देवघेवीला फक्त ऐतिहासिक महत्त्वच उरले आहे. पण प्रत्यक्षात मात्र काही आदिवासी व ग्रामीण समाज अजूनही देवघेव पद्धत वापरतात. सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की स्थानिक उत्पादन झालेल्या वस्तूंचा स्थानिक प्रदेशातच उपभोग होणार असेल तर देवघेव ही 'आदर्श व्यवहारपद्धती' आहे. रोजच्या गरजा भागवण्यासाठी तर निश्चितच स्थानिक संसाधने वापरावीत. स्थानिक जैवविविधता वापरून बनविलेले अन्न, कलाकुसरीच्या वस्तू यांना देवघेवीमुळे उत्तेजन मिळेल. उदा. नेहमीचा गहू, तांदूळ

मानवनिर्मित अर्थव्यवस्थेपेक्षा निसर्ग मोठा आहे. परिसंस्था व जैवविविधता यांचे रक्षण, आर्थिक विकासापेक्षा जास्त महत्त्वाचे आहे. आपल्या स्वार्थासाठीच आपण जैवविविधता टिकविली पाहिजे.

म्हणतो.

- मानववंशशास्त्रज्ञ म्हणतात की मानव जेव्हा अतिशय साध्या अन्नसंकलक अवस्थेत होता तेव्हा तो खूप आनंदी असणार. पृथ्वीवरील लोकसंख्या एवढी कमी होती की प्रत्येक मानवास सरासरी २६ चौ.कि.मी. क्षेत्रावरील नैसर्गिक अन्न उपलब्ध होते. भूक आणि रोगराई जवळपास नव्हतीच. समूहात राहून सहकार्य करण्यास महत्त्व होते. कृत्रिम सामाजिक बंधने व नियम तेव्हा नव्हते त्यामुळे लोभ, मत्सर, स्पर्धा, भांडणे यांचे प्रमाण अल्प. अशा अवस्थेत अनेक आदिवासी समाज अजूनही जगत आहेत. सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की, निसर्गाला केंद्रस्थानी ठेवणाऱ्या या समाजांकडून आपण शिकले पाहिजे. पण संपत्ती, तंत्रज्ञान, शहरीकरण यांना देवघेवात बसविणारी आधुनिक समाजव्यवस्था मात्र त्यांना मागास मानते. विकास म्हणजे आर्थिक विकास हे गणित सोडून विकास म्हणजे आनंदी, आरोग्यसंपन्न जीवन असे

कमी करून स्थानिक धान्ये, भाज्या यांचा वापर वाढविणे. आजच्या अर्थव्यवस्थेत संपत्तीचे केंद्रीकरण होत आहे. अर्थव्यवहार विकेंद्रित झाले तर संपत्तीही विकेंद्रित होईल. त्यामुळे पैशाचे महत्त्व थोडे कमी करून देवघेवीचा विचार व्हावा.

- वाढत्या लोकसंख्येला अन्न पुरविण्यासाठी शेती हवी, पण शेतीकडे तटस्थ दृष्टिक्षेप टाकल्यास काय दिसते? शेती म्हणजे जमिनीच्या विशिष्ट तुकड्यावरील सर्व नैसर्गिक विविधता हटवून फक्त एकाच प्रकारच्या वनस्पतीची लागवड तेथे करणे. म्हणजे नैसर्गिक परिसंस्थेतील हस्तक्षेपच होय आणि अलीकडे तर शेती ही अन्न पुरवण्यासाठी नव्हे तर आर्थिक फायद्यासाठी केली जाते. त्यातून निर्यात वाढते पण देशातल्या गरिबांना मात्र अन्नाची वानवाच राहते. इतिहास सांगतो की जशीजशी माणसाने जास्त जमीन शेतीखाली आणली तशी जैवविविधता कमी होत गेली. म्हणून सर्वकष दृष्टिकोन म्हणतो की



जरी आपल्याला अन्ननिर्मितीसाठी शेती हवी आहे तरी शेती कुठे, कशाची, व कशी करावी याबाबत आपण तारतम्य बाळगावे. उदा. जिथे वर्षभर चांगले पर्जन्यमान आहे किंवा किमान पाण्याची शाश्वती आहे, जिथे मृदेचा थर खोल आहे, पाण्याचा चांगला निचरा होतो, जिथे जमिनीचा कस नैसर्गिक प्रक्रियांनी भरून येणे शक्य आहे, जिथले हवामान कीड लागण्यास नैसर्गिकरीत्या प्रतिबंध करेल, असे प्रदेश शेतीसाठी योग्य आहेत. असा प्रदेश समशीतोष्ण व काही प्रमाणात उष्ण कटिबंधातील मोठ्या नद्यांच्या खोऱ्यांमध्ये मुख्यत्वे आढळतो. दक्षिण भारत, पश्चिम आशिया अशा कोरड्या प्रदेशात जरी प्राचीन काळापासून शेती झाली, तरी इथे पाऊस नेहमीच बेभरवशाचा असतो, सुपीक मृदेचा थर पातळ असतो, आणि उष्णतेमुळे पाण्याचे सारखे बाष्पीभवन होत असते. या ठिकाणी अशा पिकांची शेती हवी की ती कमी पाऊस व साधारण जमीन यातही तग धरेल व

तिला वेगळा पाणीपुरवठा लागणार नाही. २०१३ सालच्या एका अहवालानुसार महाराष्ट्रात पिकणाऱ्या ऊसामुळे जी साखर मिळते तिच्या प्रत्येक किलोग्रॅम साठी २०६८ लिटर पाणी खर्च झालेले असते, उत्तर प्रदेशात हेच प्रमाण १०४४ लिटर आहे. ऊसासारख्या खूप पाणी लागणाऱ्या पिकांची महाराष्ट्रातील कोरड्या प्रदेशात शेती होऊ नये. पिकांची विविधता वाढायला हवी. विस्मृतीत गेलेली स्थानिक वाणे पुनरुज्जीवित व्हायला हवीत व आपल्या अन्नात यायला हवीत.

जमिनीचा कमी होणारा कस, रासायनिक खते-कीटकनाशके यांचा मारा, शेतमालास योग्य भाव न मिळणे, अनियमित हवामान व त्यामुळे होणारा कहर, महागडे बियाणे, या सर्वांशी झुंजताना आजचा शेतकरी थकला आहे. शेती पेट्रोल, विद्युत यासारख्या ऊर्जेवर कधी नव्हे एवढी अवलंबून राहते आहे त्यामुळे शेती करणे अजूनच महाग झाले आहे. अनुदाने, कर्जमाफी, शेतमालाच्या दरातील सरकारी हस्तक्षेप या उपायांचा

उपयोग फक्त मलमपट्टीसारखाच होत आहे. आता खरी गरज आहे ती मूलभूत उपायांची: उदा. शेतीच्या व्यवस्थापनाचे गाव पातळीवर निसर्गकेंद्री नियोजन, विकेंद्रीकरण, शेतीतील जैवविविधता वाढविणे, जमिनीची धूप थांबविणे, सेंद्रिय शेती करून जमिनीचा कस वाढविणे, कायम प्रयोगशील राहणे.

● सर्वकष दृष्टिकोन हेही सांगतो की शेती, उद्योगधंदे, व शहरी पाणीपुरवठा यासाठी मोठी धरणे, कालवे, पाइपलाइन यांची जी प्रचंड यंत्रणा उभी केली जाते ती निसर्गाशी समरस नाही. यासाठी मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा व बांधकाम लागते, नदी-ओढे-नाले-ओहोळ या परिसंस्थांची हानी

कुठल्याही रूपांतरणात काही ऊर्जा वाया जाते. ती उष्णतेच्या स्वरूपात सोडली जाते व तिचा परत काहीही उपयोग करता येत नाही. तसेच थोडे द्रव्यही प्रत्येक रूपांतरणात वाया जातेच. आपल्या दैनंदिन जीवनातले वेगवेगळे उपभोग किंवा सुविधा म्हणजे द्रव्य व ऊर्जेची अशी अनेकानेक रूपांतरणे.

होते, व मोठ्या प्रमाणात पाणी वायाही जाते. प्रत्येक नदी-ओढा-नाला-ओहोळ यांच्याकडे एक परिसंस्था म्हणून बघितले जावे. त्यांचे विकेंद्रित व्यवस्थापन व्हावे. धरणांची पाणलोट व लाभक्षेत्रे यांचे पर्यावरणस्नेही व्यवस्थापन व्हावे. नवीन मोठी धरणे बांधण्यास मज्जाव व्हावा. शेतीस शेततळी, विहीर, छोट्या बंधारांच्या साखळ्या, पारंपरिक जलयोजना याद्वारे पाणीपुरवठा व्हावा.

● शेवटी आजचे तंत्रज्ञान, त्यावर आधारित आधुनिक समाज व अर्थव्यवस्था याकडे वळू. विकसित देशांचे आता पूर्ण औद्योगिकीकरण झाले आहे तर विकसनशील देश त्याच दिशेने धावत आहेत. औद्योगिकीकरण अवलंबून असते नवनव्या यंत्रांवर. यंत्रांचे मूलभूत स्वरूप म्हणजे द्रव्य व ऊर्जा यांचे रूपांतर करणे. मानवी/पशूबळावर जी यंत्रे चालतात ती सोडल्यास इतर सर्व यंत्रे नैसर्गिक उर्जांचे (मुख्यत्वे कोळसा व खनिज तेल, तसेच जलविद्युत, पवन, सौर, इ.) फक्त माणसाच्या फायद्यासाठी रूपांतर करतात.

भौतिकशास्त्र सांगते की कुठल्याही रूपांतरणात काही ऊर्जा वाया जाते. ती उष्णतेच्या स्वरूपात सोडली जाते व तिचा परत काहीही उपयोग करता येत नाही. तसेच थोडे द्रव्यही प्रत्येक रूपांतरणात वाया जातेच. आपल्या दैनंदिन जीवनातले वेगवेगळे उपभोग किंवा सुविधा म्हणजे द्रव्य व ऊर्जेची अशी अनेकानेक रूपांतरणे.

वस्तू बनविणाऱ्या उत्पादकाला मात्र या प्रत्येक पायरीत वाया गेलेल्या ऊर्जेचे व द्रव्याचे सोयरसुतक नसते. रूपांतरणात वाया गेलेले द्रव्य बरेचदा प्रदूषणाच्या स्वरूपात आपल्याला दिसते. प्रदूषण कमी करण्यासाठी लागणारा खर्च हा उत्पादक वस्तूच्या किमतीद्वारे वसूल करू शकत नाही (नाहीतर सर्व वस्तूंच्या किमती लगेच वाढतील व अर्थव्यवस्था

कोसळेल) म्हणून प्रदूषणाची किंमत समाज चुकता करतो. वस्तूंच्या किमती कमी राहाव्या म्हणून कच्चा मालही जगात जिथे सर्वात स्वस्त मिळेल तिथून ओरबाडला जातो (उदा. खनिजे). हे करताना परिसंस्था व जैवविविधता यांचा नाश कायमच सुरू असतो. तो कारखान्यापर्यंत नेण्यासाठी परत वाहनांचा (म्हणजे ऊर्जेचा) वापर.

इतर देशांमधून स्वस्तात लुटलेले द्रव्य, ऊर्जा, व मनुष्यबळ यांच्या पायावरच विकसित देशांचे औद्योगिकीकरण उभे आहे. अमेरिकन माणसाचा सरासरी वीजवापर आहे १३,३९४ kwh तर भारतीय माणसाचा ६२५ kwh, पण आपणही हळूहळू त्या जीवनशैलीकडे प्रवास करत आहोत. द्रव्य व ऊर्जा यांचा विचार केल्यास माणसाच्या आधुनिक उपभोगांस एक 'पृथ्वी' पुरी न पडता ४-५ 'पृथ्व्या' लागतील अशी चिंता आता सर्वांना भेडसावत आहे. या 'पृथ्व्या' आणायच्या कुठून?

यामुळे सर्वकष दृष्टिकोन सांगतो की सर्वसामान्य माणसाला द्रव्य-ऊर्जा-साक्षर होणे



आता फार आवश्यक झाले आहे. द्रव्य व ऊर्जा यांचा अतिवापर करणारी आपली जीवनशैली काबूत आणायची आता गरज आहे. प्रत्येक देशाचे पर्यावरण, मनुष्यबळ, स्थानिक जैवविविधता, हस्तकौशल्ये यांवर आधारित, निसर्ग-केंद्री अर्थव्यवस्था उभी राहिली पाहिजे. समाजात जे काही यंत्राधारित उत्पादन होईल त्यात वाया गेलेल्या द्रव्य-उर्जेची, प्रदूषणाची संपूर्ण किंमत (व शारीरिक-मानसिक परिणामही) जनतेला समजले पाहिजेत.

अशा पर्यायी समाज-अर्थव्यवस्थेत नैसर्गिक स्रोतांचा अतिशय कमी व न्याय्य वापर आणि निसर्गकेंद्री नियोजन हे एक पायाभूत तत्त्व असेल (उदा. वातावरण, जलावरण, मृदावरण, वने, गवताळ व पाणथळ परिसंस्था, खनिजे, किनारी भाग, इ). दुसरे तत्त्व म्हणजे विनाश होत चाललेल्या निसर्गाचे पुनरुज्जीवन. तिसरे म्हणजे लोकांना निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्थेत उपयोगी पडेल असे ज्ञान व कौशल्य मिळविण्यास उद्युक्त करणे.

यावरून हे अनुषंगानेच आले की आजच्या पर्यावरणशिक्षणात आमूलाग्र बदल होणे गरजेचे आहे. याची मुख्य कारणे:

- पर्यावरणाचे थोडेफार औपचारिक शिक्षण मिळालेली पिढी अजूनही शाळा-महाविद्यालयातच शिकते आहे. म्हणजे आधीच्या सर्व पिढ्यांना वरील सर्वकष दृष्टिकोन तर सोडाच, पण पर्यावरणीय समस्या,

निसर्ग-माणूस संबंध, शेती, अशा पायाभूत विषयांचे ज्ञानही फार जुजबी आहे. आपण मानव निसर्गाचाच एक भाग आहोत त्यामुळे पर्यावरणीय सजगता आपल्या जीवनात कायम असणे महत्त्वाचे आहे. हे मूलभूत तत्त्व पारंपारिक शिक्षणात आलेच नाही.

- जागतिकीकरण हे संपत्ती निर्माण करण्यास प्राधान्य देत आहे. अनावश्यक औद्योगिकीकरण जगात पसरत आहे. यात पर्यावरण, जैवविविधता, व सांस्कृतिक विविधता (उदा. भाषा), यांचा बळी जातो आहे. यामुळे विविधता (सांस्कृतिक, भाषांची, अन्नाची, जीवांची, परिसंस्थांची) का महत्त्वाची आहे, ती कशी जपली पाहिजे, निसर्ग-माणूस संबंधांचा इतिहास काय आहे, स्थानिक परिसरातील निसर्ग का व कसा जपला पाहिजे, या गोष्टींची ओळख मुलांना पर्यावरण शिक्षणातून व्हावी.

- कॉलेजात शिकविला जाणारा 'पर्यावरण विज्ञान हा एक दुर्लक्षणीय' विषय म्हणून त्याची विद्यार्थ्यांत (व अध्यापकातही) ख्याती आहे. तो शिकता-शिकविताना गंभीरता अभावानेच आढळते.

- शालेय अभ्यासक्रमात वेगवेगळ्या विषयांत (उदा. विज्ञान, भूगोल) आता पर्यावरणीय विषयांची तुकड्या-तुकड्याने ओळख आहे. परंतु उद्याचा पर्यावरण-सजग नागरिक घडविण्यासाठी निसर्ग-माणूस संबंधांचा संपूर्ण पट उलगडणे, निसर्ग-विज्ञानाची साकल्याने ओळख घडविणे (उदा. परिसंस्थाशास्त्र) या अपेक्षा अजूनही पूर्ण होऊ शकलेल्या नाहीत.

- थोड्याफार अभ्यास-सहली किंवा प्रकल्प सोडले तर शाळा-कॉलेजातील पर्यावरणशिक्षणात अनुभवाधारित किंवा रचनावादी दृष्टीकोन अभावानेच आढळतो.

- अध्यापक, शाळा/कॉलेजचे प्रशासन, व विद्यापीठे येथेही पर्यावरणीय समस्यांची गंभीरता, पर्यावरणाचा वरील सर्वकष दृष्टिकोन किंवा पर्यायी समाज-अर्थव्यवस्थेची गरज, यांबद्दल पुरेसे आकलन,

विचारमंथन झालेले नाही. या संबंधातील जागतिक चर्चा तसेच भारतीय विचारवंतांनी केलेली मांडणी हे सर्वसामान्य अध्यापकाला माहित असायची शक्यता कमीच, किंवा माहिती असली तरी थेट जागतिक पातळीच्या हवामानबदल, तापमानवाढ, ओझोन थरातली गळती इ. समस्यांची आहे. स्थानिक पातळीवरील निसर्ग, जैवविविधता यांच्या समस्याही तितक्याच महत्त्वाच्या आहेत.

- एकंदरीत शिक्षणाची दिशा सध्याच्या औद्योगिक अर्थव्यवस्थेला लागणारे मनुष्यबळ पुरविणे यावरच केंद्रित झाली आहे (उदा. माहिती तंत्रज्ञान, अभियांत्रिकी, किंवा व्यवस्थापनाचे नवनवीन कोर्सेस)

यासाठी नवीन पर्यावरण शिक्षण

द्रव्य व ऊर्जा यांचा विचार केल्यास माणसाच्या आधुनिक उपभोगांस एक 'पृथ्वी' पुरी न पडता ४-५ 'पृथ्व्या' लागतील अशी चिंता आता सर्वांना भेडसावत आहे. या 'पृथ्व्या' आणायच्या कुठून?

वेगवेगळ्या अंगांनी कसे प्रवाही करता येईल ते आता पाहू या.

(अ) शालेय पर्यावरण शिक्षण

शालेय पर्यावरण शिक्षणाचे हेतू असे असावेत की, ● निसर्गाचे वेगवेगळे अनुभव मिळून मुलास निसर्गाबद्दल आयुष्यभर टिकणारे प्रेम निर्माण व्हावे. आणि उद्याचा पर्यावरण-सजग नागरिक म्हणून मुलाच्या मनाची मशागत व्हावी.

- निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्थेत मुलास एक व्यक्ती म्हणून जी वाटचाल करायची असेल त्यात उपयोगी पडणारी विज्ञान, माहिती, कौशल्ये अशी शिदोरी त्याला जमविता यावी.

- शालेय पर्यावरणशिक्षण खालील सूत्रांनी गुंफले जावे: सौंदर्यानुभूती, निसर्ग-विज्ञान, आणि निसर्ग-माणूस संबंध.

१. सौंदर्यानुभूती : मूल जेव्हा एखादे चित्र

काढते, पाहते, वाद्य वाजविते, ऐकते, तेव्हा त्याला सौंदर्याचा वेगवेगळ्या प्रकारे अनुभव मिळत असतो. निसर्गातील सौंदर्याचाही मुलास असाच अनुभव मिळणे आवश्यक आहे. तरच मुलाचे निसर्गाशी भावनिक नाते प्रस्थापित होईल.

हे तीन प्रकारे साधता येईल :

अ) निसर्गात भटकणे व त्याचे सौंदर्य पंचेंद्रियांच्या आधारे मनात साठविणे. स्थानिक परिसरातील निसर्ग (उदा. टेकड्या, तळी, नद्या, वने, माळराने व तेथील प्राणी-पक्षी) हा मुलांना पालक, शाळेतील ताई-दादा, मोठी भावंडे यांच्याबरोबर पुन्हापुन्हा पाहता यावा. निसर्गातील रंग, आकार, स्पर्श, आवाज, प्रवाह, नैसर्गिक घटना, चक्रे यांची अनुभूती त्यांना यावी.

ब) मनात साठविलेला निसर्ग शब्द, चित्र, भाषण, अभिनय, इ. मधून व्यक्त करता येणे. मुलांनी आपले अनुभव बोलावे, लिहावे. दिसलेल्या प्राणी-पक्षी-झाडांची चित्रे काढावी, निसर्गाबद्दल नाटुकली लिहून ती सादर करावीत.

क) इतरांनी व्यक्त केलेल्या, रेखाटलेल्या निसर्गसौंदर्याचा रसास्वाद घेता येणे. उदा. प्रकाश गोळे, मारुती चितमपल्ली, किरण पुरंदरे अशा लेखकांचे निसर्गविषयक लेखन वाचणे, ऑडोबॉनसारख्या चित्रकाराने किंवा परिसरातील चित्रकारांनी काढलेली निसर्गचित्रे पाहणे इ.

पुढच्या इयत्तांमध्ये निसर्गाची एक कलाकार, अभियंता, गणितज्ञ, रचनाकार अशीही ओळख या अनुभवांतून होत जावी. उदा. गुणोत्तर, भूमिती, अशा संकल्पना शिकलेल्या मुलांना, Golden Ratio, Fractals या गोष्टी समजतील. प्राण्यांची किंवा मानवी शरीराची ओळख करून घेताना किंवा Biomimicry



अभ्यासताना मुलांना हे समजून यावे की निसर्गात मर्यादित ऊर्जा व द्रव्य वापरून गुंतागुंतीच्या तरीही स्वनियंत्रित, स्वचलित, सेंद्रिय, २४ तास काम करणाऱ्या रचना कशा आहेत. निसर्ग-रचनेच्या ज्या अनेकानेक भव्य, सुंदर, मिती आहेत त्यांचा मुलांना ठाव घेता यावा.

२. निसर्ग-विज्ञान: माझ्या मते आजच्या शालेय विज्ञान अभ्यासक्रमात खालील वेगवेगळे प्रवाह आहेत. त्यांचे तौलनिक महत्त्वठरविणे प्रथम आवश्यक आहे.

पहिला प्रवाह आहे विज्ञानातील मूलभूत संकल्पनांचा - उदा. भौतिकशास्त्रातील बल, कार्य, ऊर्जा, इ.,

जीवशास्त्रातील वनस्पती व प्राण्यांचे वर्गीकरण, अवयव इ.. रसायनशास्त्रातील द्रव्याचे गुणधर्म, भौतिक व रासायनिक बदल, अणूची रचना, आवर्तसारणी, इ.

हा प्रवाह विज्ञानशिक्षणातील सर्वात मोठा

प्रवाह आहे आणि तो पारंपारिक पाश्चात्य reductionist पद्धतीने शिकविला जातो. या प्रवाहातील जीवशास्त्राचे धडे निसर्ग-विज्ञानाचा पाया रचण्यासाठी आवश्यक आहेत, पण पुरेसे नाहीत.

दुसरा प्रवाह आहे दैनंदिन आयुष्य व व्यवहार यातील विज्ञान. उदा. अन्न व त्याचे घटक, शेतीतील विज्ञान, स्वयंपाकघरातील विज्ञान, इ. यांचा आत्ता एक प्रवाह म्हणून साकल्याने विचारच होत नाही. तसा विचार व्हावा, आणि माणूस-निसर्ग संबंधातील विज्ञानास (उदा. अन्नातील जैवविविधता, वनोषधी,) इथे योग्य ते महत्त्व दिले जावे.

तिसरा प्रवाह आहे औद्योगिकीकरण व आधुनिक जीवनशैली यांच्याशी निगडित विज्ञानाचा. उदा. विद्युत ऊर्जा, वाहतूक, औद्योगिक उत्पादने (उदा. खनिजे, काच, प्लास्टिक) असे घटक आज शालेय विज्ञानात आहेत. हे शिकविणे आवश्यक आहे असे मानले तरी औद्योगिकीकरणाची काळी बाजू (नैसर्गिक संसाधनांवरील मर्यादा, प्रदूषण, मानवाचे अतोनात उपभोग) हीसुद्धा स्पष्टपणे मांडली गेली पाहिजे. औद्योगिकीकरण आत्ता चालू आहे तसेच पुढे चालविणे का धोक्याचे आहे, पर्याय काय आहेत, व यात विज्ञानाची काय भूमिका आहे, याची ओळख मुलांना व्हावी.

चौथा प्रवाह आहे वर उल्लेखिलेल्या सर्वकष दृष्टीकोनासाठी आवश्यक अशा निसर्ग-विज्ञानाचा. हा भाग आजच्या शालेय शिक्षणात तुकड्यांच्या स्वरूपात व अपुरा आहे. निसर्ग-विज्ञान एकात्मिक स्वरूपात शिकता यावे व त्यात खालील गोष्टी यायला हव्यात.

२.१ पृथ्वीचा भौगोलिक व जैविक इतिहास, उत्क्रांती

२.२ पृथ्वीवरील द्रव्य व ऊर्जा यांची वेगवेगळी चक्रे. मृदावरण, जलावरण यांचा अभ्यास.

२.३ परिसंस्था, अन्नजाळे, जैवविविधता, अधिवास, भूचित्र (ecological landscape) या संकल्पना

२.४ परिसंस्थाशास्त्राची (ecology) सविस्तर ओळख. परिसंस्थांचे आरोग्य मोजण्याच्या पद्धती.

२.५ आपल्या देशातील महत्त्वाच्या परिसंस्थांची सविस्तर ओळख: वने व त्यांचे वेगवेगळे प्रकार, पाणथळ, गवताळ प्रदेश, वाळवंट, समुद्री परिसंस्था व किनारी परिसंस्था.

२.६ वैशिष्ट्यपूर्ण स्थानिक भूरूपे, हवामान व स्थानिक जैवविविधता असलेले प्रदेश (microclimates)

२.७ द्रव्य-ऊर्जा साक्षरता, भौतिकशास्त्राचे संबंधित नियम. विस्कळीतपणाची (entropy) संकल्पना. यंत्रे व त्यांचे मूलभूत स्वरूप. ऊर्जा रूपांतरण. रूपांतरणात वाया जाणारे द्रव्य व ऊर्जा.

२.८ प्रदूषण, ते मोजण्याच्या पद्धती व मापन.

अतिशोषण केले (उदा. मृदा, जलस्रोत, वृक्ष) व त्याचे पर्यवसान ती संस्कृतीचे नामशेष होण्यात झाले. इतिहासातील हे धडे आपल्याला आजही महत्त्वाचे आहेत. इतिहासातील अनेक संघर्षही पारंपरिक राजकीय दृष्टिकोनाऐवजी नैसर्गिक साधनांच्या दृष्टिकोनातून बघता येतात व त्यांचा नवीन अर्थ आपल्याला कळून येतो.

याप्रमाणेच निसर्गानेही जीवनशैली असलेले अनेक समाज जगात पूर्वी होते आणि आजही आहेत. त्यांचा अभ्यास करताना त्यांचा जीवनाबद्दलचा दृष्टिकोन मुलांना समजून येईल. निसर्गाचे शोषण व दोहन यांतील फरक त्यांना कळेल.

तंत्रज्ञान हा अजून एक पैलू. प्रथम तंत्रज्ञान साधे

आज सर्वसामान्य माणूस तंत्रज्ञानाचा दास होण्याच्या मार्गावर आहे. आधुनिक तंत्रज्ञानाचा हा अवाढव्य डोलारा मुलांना या संदर्भात समजला पाहिजे. पुढच्या पिढीला तंत्रज्ञानासंबंधी नीरक्षीरविवेक करता आला पाहिजे.

२.९ Ecological footprint व carbon footprint. नैसर्गिक संसाधनांचा वापर व गुणवत्ता मोजण्याच्या पद्धती.

२.१० शेतीची पारंपरिक वैज्ञानिक माहिती तसेच परिसंस्थाशास्त्राच्या दृष्टिकोनातून ओळख.

२.११ परिसंस्थांचे पुनरुज्जीवन: ओळख

२.१२ स्थानिक निसर्गाचा अभ्यास/व्यवस्थापन/पुनरुज्जीवन करताना वरील ज्ञान वापरण्याची क्षमता.

३. निसर्ग-माणूस संबंध

मानव अन्नसंकलक, पशुपालक, शेतकरी, औद्योगिकीकरण अशा वेगवेगळ्या अवस्थांमधून पुढे गेला. या प्रत्येक अवस्थेत त्याचे निसर्गाशी संबंध कसे राहिले, त्यामुळे समाजरचनेवर काय परिणाम झाला हा इतिहासाचा एक महत्त्वाचा पैलू, पण पारंपरिक इतिहास शिक्षणात तो जवळपास नसतोच. अनेक प्राचीन समाजांनी निसर्गाच्या कुठल्यातरी साधनाचे

व निसर्ग-समरस होते. पण वेगवेगळे उर्जेचे स्रोत जसेजसे माणसाने आपल्या नियंत्रणाखाली आणले, नवीन वैज्ञानिक शोध लागत गेले, कच्चा माल उपलब्ध होत गेला, तशी तंत्रज्ञानाची गुंतागुंत व ऊर्जेची भूक वाढत गेली. पुढे तर जागतिक अर्थव्यवस्थेने विज्ञान व तंत्रज्ञान यांना पूर्णपणे वेठीसच धरले. आज सर्वसामान्य माणूस तंत्रज्ञानाचा दास होण्याच्या मार्गावर आहे. आधुनिक तंत्रज्ञानाचा हा अवाढव्य डोलारा मुलांना या संदर्भात समजला पाहिजे. पुढच्या पिढीला तंत्रज्ञानासंबंधी नीरक्षीरविवेक करता आला पाहिजे.

वरील व असे इतर पैलू (उदा. पर्यावरणीय अर्थशास्त्र, पर्यावरणीय न्याय) हे निसर्ग-माणूस संबंधांचा भाग आहेत. वर्तमानकाळातील स्थानिक व जागतिक पर्यावरणीय समस्या समजून घेण्यासाठी व त्यावर उपाय शोधण्यासाठी या विषयाचा पाया पक्का लागेल. मानववंशशास्त्र, पुराणवस्तुशास्त्र, इतिहास, भूगोल, तंत्रज्ञान, अर्थशास्त्र, जीवशास्त्र, हवामानशास्त्र

या सर्वांना स्पर्श करणारा हा विषय मुळातच आंतरशाखीय आहे. त्यामुळे तो शिकताना वेगवेगळ्या शाखांमधील अध्यापक व शैक्षणिक साधने यांचा समन्वय लागेल.

याबरोबरच शालेय पर्यावरण-शिक्षणासंबंधी खालील गोष्टी अभिप्रेत आहेत:

- या शिक्षणाचे नियोजन पहिलीपासून ते बारावीपर्यंत असावे व त्यात सुसूत्रता असावी. कुठल्याही इयत्तेत खंड पडू नये.

- शिक्षणपद्धती प्रत्यक्ष जमिनीवर काम करण्यास व अनुभवास प्राधान्य देणारी, स्वतःच शिकण्यास उद्युक्त करणारी, कृतिशील असावी.

- निसर्गातील अनुभव, निसर्ग-विज्ञान, माणूस-निसर्ग संबंध, स्थानिक भूगोल/पर्यावरण/जैवविविधता, शेती, यांचा एक परस्परपूरक, आंतरशाखीय, स्थानिक स्वरूपाचा अभ्यासक्रम प्रत्येक शाळेत वेगवेगळा तयार व्हावा. यासाठी मातृभाषेतून शिक्षण आवश्यक ठरते.

- शहरी भागातील व ग्रामीण भागातील विद्यार्थी असा भेद न राहता दोघांनाही एकमेकांकडून शिकता यावे. त्यांच्या कायम भेटी, सहली, आदानप्रदान व्हावे. यामुळे शहरी भागातील विद्यार्थी हा प्रादेशिक निसर्गाशी जोडला जाईल. ग्रामीण भागातील विद्यार्थ्यांना शहरी पर्यावरणीय समस्या, जीवनशैलीतील धोका कळून येईल.

- वरील विषयांमुळे विद्यार्थ्यांवरील शिक्षणाचा बोजा अजून वाढू नये. निसर्ग-विज्ञानाचा काही अभ्यासक्रम आत्ताच्या विज्ञान व भूगोलात समाविष्ट करता येईल. निसर्ग-माणूस संबंधांचा काही अभ्यासक्रम आत्ताच्या इतिहास, भूगोल, विज्ञान, व भाषा यांत समाविष्ट करता येईल. (विशेषतः आठवी पासून पुढे) यात काही भाग अनिवार्य तर इतर भाग वैकल्पिक विषयांच्या आणि प्रकल्पांच्या स्वरूपात उपलब्ध करून देण्यात यावा. खेळीमेळीच्या स्पर्धा, अभ्यास-सहली, प्रदर्शन, सर्वेक्षणे अशी इतर साधनेही यासाठी वापरता येतील.

असे पर्यावरणशिक्षण मुलांपर्यंत पोच-विण्यासाठी प्रयत्न होऊ लागले आहेत. त्याची काही उदाहरणे:

- ऑयकॉस फॉर इकॉलोजीकल सर्विसिस या संस्थेतर्फे, वाईतल्या एका शाळेत इयत्ता पाचवी ते नववी करता या विषयाकरता एक वेगळा अभ्यासक्रम बनवण्यात आला व ग्राममंगलच्या मदतीने ४ वर्षे राबवण्यात देखील सहभाग देण्यात आला. यात निसर्गातील घटक, परिसर ओळख, नियोजन, जीवनशैली व निसर्ग यांचा संबंध, निसर्गपूरक जीवनशैली, हे मुख्य हेतू निश्चित करण्यात आले होते. पर्यावरणाची ११ प्रमुख अंगे घेऊन प्रत्येकात वेगवेगळ्या कृती, प्रकल्प, सहली यांद्वारे आनुभविक शिक्षण देण्यात आले. ही अंगे म्हणजे: जमीन, पाणी, झाडी, प्राणी, ऊर्जा, हवा-हवामान, परिसंस्था-निसर्गचक्र, शेती, प्रदूषण, उद्योग, व वस्ती इ.

कृतीचे एक उदाहरण म्हणजे सहावीतील मुलांना नदीची गोष्ट रचण्यास सांगण्यात आले. नदीच्या उगमापासून ते मुखापर्यंत होणाऱ्या प्रवासाचे फोटो दाखवून, नदीला भेट देऊन, तिच्या शास्त्रीय, सामाजिक, नैसर्गिक, राजकीय अशा अस्तित्वांबद्दल मुलांशी बोलणे केले. त्यांना स्वतःच्या निरीक्षणांवरून, स्वतःच्या भाषेत तिची गोष्ट लिहिण्यास सांगितले. याच संस्थेतर्फे गोव्यातल्या जिल्हा परिषदेच्या काही शाळांमध्ये ३ वर्षे असे पर्यावरणवर्ग घेण्यात आले तर राजस्थानातल्या रणथांबोर गावात मोगिया आदिवासींबरोबर कार्यशाळा चालू आहेत.

- प. बंगालमधील बलियाघाटी या गावात DRCS या संस्थेने १२-१५ वर्षे वयाच्या मुलांना प्रत्यक्ष अनुभवातूनच परिसंस्था, नैसर्गिक साधने, शेती यांचे शिक्षण दिले, दारिद्र्य, दुष्काळ, आणि पूर यांनी गांजलेल्या या भागात ३० मुलांना भाजीपाला बियाण्याची पाकिटे देण्यात आली. मुलांनी स्वतःच कंपोस्ट खत तयार केले व जमिनीचा कस वाढविला. ३-४ महिन्यांत मुलांना या भाज्यांचे प्रत्येकी सरासरी १५० किलो पीक घेण्यात यश आले. या अवधीत

मुलांनी शेतीच्या सविस्तर नोंदी ठेवल्या व त्यामागचे विज्ञान शिकून घेतले.

● प्रस्तुत लेखकाने शहरी भागातील इयत्ता सातवीतील काही मुलांचा वर्षभर 'पर्यावरण वर्ग' घेतला. या वर्गात पृथ्वीचा, मानवाचा, शेतीचा इतिहास, महाराष्ट्रातील मुख्य परिसंस्था, पर्यावरणीय समस्या, त्यांचे मूळ, व उकल यांची प्राथमिक ओळख मुलांना झाली. कृती व प्रकल्प याद्वारे मुलांनी स्वतःला आवडणाऱ्या विषयांवर काम केले. सर्व मुख्य संकल्पनांची टिपणे मुलांना दिली जेणेकरून पुढच्या इयत्तांमध्येही या विषयाचा अभ्यास ते सुरू ठेवू शकतात.

(आ) महाविद्यालयीन पर्यावरण शिक्षण

शालेय शिक्षणाचा वरील किंवा तत्सम कार्यक्रम पद्धतशीरपणे, मोठ्या प्रमाणावर राबविण्यासाठी १० वर्षे तरी लागतील. त्यामुळे हे लक्षात घ्यावे लागेल की पुढची १० वर्षे तरी महाविद्यालयात येणाऱ्या विद्यार्थ्यांना वरील सर्वकष पर्यावरण शिक्षण मिळालेले नसेल. म्हणून खालील तीन प्रकारचे उपक्रम महाविद्यालयीन शिक्षणात सुरू करता येतील.

१. सद्यकालीन शिक्षणात बदल : वरील सर्वकष पर्यावरणशिक्षणाचा महत्त्वाचा भाग (core portion) सर्व महाविद्यालयीन पदवी, पदविका आदि कोर्सेस मध्ये अनिवार्य करण्यात यावा. यात निसर्गातील सौंदर्यानुभूती, निसर्ग-विज्ञान, आणि निसर्ग-माणूस संबंध ही तीनही महत्त्वाची सूत्रे असावीत. आत्ता कॉलेजमध्ये शिकविला जाणारा 'पर्यावरण विज्ञान' हा अनिवार्य विषय आहे. त्यासाठी आमूलाग्र बदलून बहुधा पदवीची पहिली २ वर्षे शिकवावा लागेल. तसेच तो रंजक बनवावा लागेल जेणेकरून विद्यार्थी त्यात रस घेतील. (Nature and Man - 'निसर्ग आणि माणूस' हे नवीन शीर्षक यासाठी सुचवावेसे वाटते). जागतिक व स्थानिक पर्यावरणीय समस्या समजून घेणे हेही यात अंतर्भूत असावे.

२. करिअर दर्शक कोर्सेस मध्ये वेगळा दृष्टिकोन व विषयानुरूप विवक्षित बदल : वेगवेगळे पदवी-पदविका कोर्सेस विद्यार्थ्यांना 'कुठल्यातरी करिअर'च्या दिशेने नेत असतात. या प्रत्येक क्षेत्रात निसर्ग-समरसता कशी आणता येईल, निसर्गाच्या मर्यादा ओळखून तो व्यवसाय कसा बदलावा लागेल याचे ज्ञान त्या कोर्सेसमध्ये शिकणाऱ्या विद्यार्थ्यांना व्हावे. या अनुषंगाने आत्ताच्या सर्व अभ्यासक्रमांमध्ये बदल व्हावे. उदा.

२.१ यंत्र अभियांत्रिकीच्या विद्यार्थ्यांना entropy चे ज्ञान असतेच. त्याचा निसर्गाशी, ऊर्जा-द्रव्य वापराशी काय संबंध आहे ते त्यांना समजून यावे. तंत्रज्ञान व नैसर्गिक साधने यांतील अन्योन्यसंबंध त्यांनी समजून घ्यावेत.

२.२ स्थापत्य अभियांत्रिकीच्या विद्यार्थ्यांना मोठी नवीन बांधकामे (उदा. टाउनशिप, हिल स्टेशन, धरणे, महामार्ग, बंदरे) इ. गोष्टींचा निसर्गावर काय परिणाम होतो ते समजून यावे. पर्यायी विकास कसा साधता येईल याचा त्यांनी विचार करावा.

२.३ विद्युत अभियांत्रिकीच्या विद्यार्थ्यांना विद्युत निर्मिती केंद्रे, विद्युत नेटवर्क यांचे निसर्गावर परिणाम, प्रदूषण, इ. विषय समजून यावे. विद्युत यंत्रणेचे विकेंद्रीकरण कसे घडवता येईल याचा त्यांनी विचार करावा.

२.४ वास्तुरचना शिकणाऱ्या विद्यार्थ्यांना स्थानिक माल व पारंपारिक कौशल्ये वापरून, ऊर्जेचा कमी वापर करणारी निसर्ग-स्नेही वास्तुरचना कशी करता येईल हे अभ्यासक्रमात शिकता यावे. नगर-रचना शिकताना, शहरीकरण हेच मुळात योग्य आहे का हे तपासून पाहता यावे. मोठ्या शहरांचा द्रव्य-उर्जेचा अतिवापर, ग्रामीण भाग, तेथील शेती, तेथील नद्यांचे पाणी यावर शहरांचे अवलंबून असणे, या एकंदरीत बांडगुळासारख्या शहरी जीवनशैलीला काय पर्याय आहेत, वेगळ्या प्रकारची, पर्यावरणस्नेही शहरे, वस्त्या, खेडी यांची रचना करता येईल का याचा विचार व्हावा.

२.५ उद्योग व आर्थिक व्यवस्थापन शिकणाऱ्या

विद्यार्थ्यांना कंपन्यांच्या ड्रय-ऊर्जा वापराचा, आर्थिक ताळेबंदाचा निसर्गाच्या मर्यादांच्या परिप्रेक्ष्यात विचार करता यावा. प्रदूषण, कचरा, यावर होणारा खर्च काढता यावा. निसर्ग रक्षणाच्या बाबतीत एखाद्या कंपनीची जबाबदारी कुठे सुरू होते, कुठे थांबते, यावर त्यांनी चर्चा करावी.

अशी अनेक उदाहरणे देता येतील. एकंदरीत, आत्ताच्या आधुनिक व्यवसायांची पर्यावरणीय किंमत काय आहे याचे डोळसपणे शिक्षण मिळावे व पर्याय शोधता यावेत.

३. पूर्णपणे नवीन पदवी-पदविका : निसर्ग-धारित समाज-अर्थव्यवस्थेचा पाया रचण्यासाठी पूर्णपणे नवीन पदवी-पदविकाही सुरू कराव्या लागतील. या कोर्सेसचे खालील हेतू असतील.

जागतिक/स्थानिक पर्यावरणीय समस्यांची उकल करण्यासाठी लागणारे सक्षम नेतृत्व तयार करणे.

आत्ताच्या समाज-अर्थव्यवस्थेतील काय घ्यावे, काय टाकावे याचे मंथन करणारे वैचारिक नेतृत्व.

सर्वकष दृष्टीकोनानुसार, निसर्ग-समरस अशी समाज-अर्थव्यवस्था रचण्यासाठी लागणारे नेतृत्व (change agents), उद्योजक, व सक्षम मनुष्यबळ (human capital).

उदाहरणादाखल दोन पदवी अभ्यासक्रमांची ढोबळ कल्पना खाली दिली आहे. यात -rizona State University येथील अशा अभ्यासक्रमांची माहिती व त्यात माझेही विचार अंतर्भूत केले आहेत.

३.१ B-in Sustainability: यात पाया म्हणून वर सांगितलेला निसर्ग-माणूस संबंध हा विषय खोलात जाऊन अभ्यासता येईल. यानंतर निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्थेसाठी समाजात नक्की काय बदल आवश्यक आहेत व ते कसे घडवून आणावेत यावर वेगवेगळे विषय असतील. उदा. सरकारी धोरणे, प्रशासन, न्यायालये अशा वेगवेगळ्या संस्था, पर्यावरणीय कायदा, समाजास निसर्ग-केंद्री करण्याचे आव्हान व त्यातील वेगवेगळे पैलू, स्थानिक-राष्ट्रीय-आंतरराष्ट्रीय

पातळीवर करावयाचे बदल व त्यांचा अन्योन्यसंबंध, संस्कृतीमधील बदल, इ. या अभ्यासक्रमाचे स्वरूप आंतरशाखीय असेल (अर्थशास्त्र, समाजशास्त्र, मानववंशशास्त्र, राज्यशास्त्र, न्याय, भूगोल, इ.). ही पदवी घेतल्यावर विद्यार्थी खालील नोकरी-व्यवसाय करू शकतात: वेगवेगळ्या सरकारी खात्यातील प्रशासक/कर्मचारी, शिक्षक, पर्यावरण पत्रकार, वकील, सामाजिक संस्था, Corporate Social Responsibility Officer, Sustainability Officer, निसर्ग-स्नेही वस्तू/सेवा पुरविणारे उद्योजक इ.

३.२ BSc in Sustainability: यात पाया म्हणून वर सांगितलेला निसर्ग-विज्ञान हा विषय खोलात जाऊन अभ्यासता येईल. तसेच निसर्गाच्या सेवा (Nature's services), नैसर्गिक साधनांच्या मर्यादा (Bio-environmental limits), कुठल्याही मानवनिर्मित वस्तूचे जीवनचक्र (Life cycle analysis) अशा संकल्पना असतील. यानंतर निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्थेसाठी विज्ञान-तंत्रज्ञान या क्षेत्रात कुठले बदल अपेक्षित आहेत यावर वेगवेगळे विषय असतील. उदा. परिसंस्थांचे पुनरुज्जीवन, पर्यायी व साधे तंत्रज्ञान, त्यावर आधारित नवीन उत्पादने, वेगवेगळ्या ऊर्जास्रोतांचा तौलनिक अभ्यास, नैसर्गिक संसाधने चिरकाल टिकावी यादृष्टीने त्यांचे व्यवस्थापन, इ. या अभ्यासक्रमाचे स्वरूप आंतरशाखीय असेल (अर्थशास्त्र, जीवशास्त्र, परिसंस्थाशास्त्र, भौतिकशास्त्र, अभियांत्रिकी, भूगोल, इ.) ही पदवी घेतल्यावर विद्यार्थी खालील नोकरी-व्यवसाय करू शकतात: वेगवेगळ्या सरकारी खात्यातील प्रशासक/कर्मचारी, शिक्षक, पर्यावरण पत्रकार, वैज्ञानिक, वकील, सामाजिक संस्था, Corporate Sustainability Officer, निसर्ग-स्नेही वस्तू/सेवा पुरविणारे उद्योजक, परिसंस्था पुनरुज्जीवन, इ.

(इ) प्रौढांचे पर्यावरण शिक्षण

आधी सांगितल्याप्रमाणे, आत्ता-आत्तापर्यंत, पर्यावरणाचे कुठलेही औपचारिक शिक्षणच दिले जात

नव्हते. ही दरी लवकरात लवकर बुजविण्यासाठी पर्यावरणीय समस्या, निसर्ग-माणूस संबंध, सर्वकष दृष्टिकोनाचे काही पैलू याची सर्वसामान्य माणसाला ओळख करून देणे आवश्यक आहे. यासाठी प्रौढ (पर्यावरण) साक्षरतेचा कार्यक्रम तयार करावा लागेल.

एक धोरण म्हणून सरकारने जास्तीत जास्त लोकांना पर्यावरण साक्षर करायला हवे. यासाठी सर्व विद्यापीठात पर्यावरण साक्षरतेचा कोर्स प्रौढ शिक्षण म्हणून घेता येईल. परिसरातील सर्व लोकांनी हा (मोफत) कोर्स शिकावा यासाठी जागृती करावी लागेल. वर मांडणी केलेल्या निसर्ग-माणूस संबंध, निसर्ग-विज्ञान, सर्वकष दृष्टिकोन, पर्यावरणीय समस्या, निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्था, निसर्गाचे पुनरुज्जीवन आदि विषयांचा यात अंतर्भाव व्हावा.

पदवीपर्यंत शिक्षण न झालेल्यांसाठी एक पायाभूत प्रशिक्षण व पदवी शिक्षण झालेल्यांसाठी थोडा जास्त विस्ताराने अभ्यासक्रम तयार करता येईल. वेगवेगळ्या स्वयंसेवी संस्थाही असे प्रशिक्षण चालविण्यात सहभागी होऊ शकतील. सामान्य जनतेला हे प्रशिक्षण शिकण्यासाठी प्रेरणाप मिळावी म्हणून सर्व लोकप्रतिनिधी, सरकारी प्रशासक व कर्मचारी, शिक्षक यांनी सर्वप्रथम हा कोर्स शिकावा व शिक्षक बनण्याचे ट्रेनिंगही घ्यावे.

(ई) व्यावसायिक पर्यावरण शिक्षण

वरील प्रशिक्षण हे या विषयाची एकंदरीत माहिती किंवा ज्ञानाचा पाया निर्माण करेल. परंतु निसर्गाधिष्ठित काम किंवा व्यवसाय ज्यांना करायचे असेल त्यांच्याजवळ विशिष्ट कौशल्ये हवीत. या कौशल्यांचे शिक्षण मिळावे म्हणून वेगवेगळे कोर्सेस महाविद्यालये, ITI, विद्यापीठे, स्वयंसेवी संस्था, नगरपालिका/ग्रामपंचायत, यांच्या पातळीवर चालू करता येतील. अशा नोकऱ्या-व्यवसायांची व प्रशिक्षणाची काही उदाहरणे:

१. ऊर्जा वापर विश्लेषक (Energy Use

-nalyst): कुठल्याही मोठ्या संस्थेला किंवा कंपनीला आपला एकंदरीत ऊर्जा वापर नक्की किती आहे व तो कसा कमी केला जाऊ शकतो याची कायम नोंद व विश्लेषण करायचे असेल तर असा एक पूर्णवेळ कर्मचारी ठेवता येईल. हेच कौशल्य असलेले इतर काही जण ऊर्जेचे लेखापरीक्षण (Energy -udit) स्वतंत्रपणे एक सल्लागार म्हणून करू शकतील. यासाठी असलेल्या कोर्समध्ये उर्जेचे वेगवेगळे प्रकार, ती ऊर्जा बनविण्यासाठी किती द्रव्य-ऊर्जा खर्च करावे लागते याचा ताळेबंद, वहनात व रूपांतरणात वाया जाणाऱ्या ऊर्जेचा अभ्यास इ. विषय असतील.

२. वस्तू जीवनचक्र विश्लेषक (Product Lifecycle -nalyst): वस्तू बनविण्यासाठी, वापरताना, व तिचा वापर संपल्यावर तिची योग्य विल्हेवाट किंवा पुनर्चक्रीकरण करण्यासाठी वेगवेगळ्या वेळेस जो द्रव्य व ऊर्जा वापर होतो तसेच जे द्रव्य/ऊर्जा वाया जाते त्या सर्वांचा हिशेब ठेवणे व ते कमी करणे म्हणजेच वस्तूचे जीवनचक्र अभ्यासणे. हे कौशल्य आज व भविष्यामध्ये जवळजवळ प्रत्येक उत्पादकाकडे असणे आवश्यक आहे. यासाठी असलेल्या कोर्समध्ये उत्पादनाचे घटक (bill of materials), वेगवेगळी घटकद्रव्ये, उत्पादनाच्या पद्धती व त्यांना लागणारी ऊर्जा, ग्राहक वस्तू नक्की कशा पद्धतीने वापरतात याचा अभ्यास, वस्तूचे वहन करताना लागणारी ऊर्जा व सोडले गेलेले प्रदूषण, पुनर्चक्रीकरणाच्या वेगवेगळ्या पद्धती इ. सर्व गोष्टींचा अभ्यास असेल.

३. परिसंस्था पुनरुज्जीवन समन्वयक (Ecological Restoration Coordinator): सरकारी जमिनी, जनतेच्या सामायिक मालकीच्या जमिनी (उदा. गायराने) किंवा खाजगी मालकीच्या जमिनीवर परिसंस्था पुनरुज्जीवनाचे अनेक प्रकल्प उभे राहणे निकडीचे आहे, ज्यायोगे जैवविविधता व निसर्गाच्या सेवा यांच्या न्हासाचा प्रचंड वेग थोडा तरी कमी होईल. अशा प्रकल्पांना सर्जनशील समन्वयक लागतील. त्यांना परिसंस्थाशास्त्र, भूगोल, हवामान, वनस्पतीशास्त्र, यांचा अभ्यास लागेल. त्या परिसरातील

निसर्ग-माणूस संबंधही समजून घ्यावे लागतील. यासाठी समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, लोकसंख्या, इतिहास, याचाही अभ्यास लागेल. असे समन्वयक तयार करण्यासाठी एक वेगळ्याच प्रकारचा आंतरशाखीय कोर्स लागेल. प्रकाश गोळे यांनी तयार केलेला, Ecological Society चा गेली १५ वर्षे चालविला जाणारा डिप्लोमा कोर्स हे याचे ठळक उदाहरण आहे.

वरील उदाहरणांमध्ये माहितीचे विश्लेषण, समन्वय, व्यवस्थापन, आदि कौशल्ये मोठ्या प्रमाणात लागतील. निसर्ग-समरस अर्थव्यवस्थेत इतर अनेक नोकऱ्या/व्यवसाय असेही असतील की त्यांना शारीरिक श्रम व कौशल्ये दोन्हीची जोड लागेल (vocational). यापैकी कार्हीसाठी पारंपारिक शैक्षणिक पात्रता कमी असली तरी चालेल. याची काही उदाहरणे खाली दिली आहेत. त्यांसाठी वेगवेगळे छोट्या मुदतीचे कोर्स ITI, स्वयंसेवी संस्था, किंवा महाविद्यालये चालवू शकतात.

- स्थानिक झाडांची रोपे वाढविणाऱ्या रोपवाटिकेत माळीकाम. यासाठी १ महिन्याचा कोर्स करता येईल.

- स्थानिक माल व पारंपरिक बांधकाम-कौशल्ये वापरून घरे बांधणे तसेच जल व्यवस्थापनासाठी छोटे बांध, विहिरी, तळी, इ. बांधणे. यासाठी १-६ महिन्याचे विशिष्ट कोर्स करता येतील.

- सेंट्रिय शेतीतील वेगवेगळी कौशल्ये.

- अन्नातील स्थानिक जैवविविधता वाढविणे व लांबून आयात केलेले अन्नघटक कमी करणे. पर्यावरणस्नेही उपाहारगृहे, हॉटेल्स, रिसॉर्टमध्ये अशा कर्मचाऱ्यांची गरज लागेल.

अशा प्रकारचा शिक्षणविषयक दृष्टिकोन प्रत्यक्षात अमलात आणण्यासाठी सर्व बाजूंनी छोट्या मोठ्या प्रमाणात बदल करावे लागतील. यात पर्यावरण तज्ज्ञ तसेच आंतरशाखीय विचार करू शकणाऱ्या अनेक व्यावसायिकांचा, सरकारी कर्मचाऱ्यांचा महत्त्वाचा सहभाग आवश्यक आहे. केवळ शिक्षणक्षेत्रात काम करणाऱ्या मंडळींवर हे काम सोपवून भागणार नाही.

गरज आहे आपल्यातल्या प्रत्येकानेच शिक्षणाकडे, उपजीविकेच्या साधनांकडे व पर्यावरणाकडे एकाच सजग दृष्टिकोनातून बघण्याची!



भटाला दिली ओसरी...

एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी इंग्लंडच्या राणी व्हिक्टोरियाला ब्राझिलच्या राजदूताने मोहक निळी फुले असलेली काचेची हंडी भेट म्हणून दिली. शोभिवंत फुलं म्हणून ती नदीतही सोडण्यात आली आणि पाहता पाहता तिचे नद्यांच्या पाण्यावर गालिचेच तयारी होऊ लागले. सध्या 'जलपर्णी किंवा पाणडेंरी' या नावाने प्रसिद्ध असलेली हीच ती वनस्पती. 'इकोर्निया क्रॅसिपेस' (Eichhornia crassipes) असे या वनस्पतीचे शास्त्रीय नाव आहे. जलपर्णीचे तोटे तर सर्व ज्ञात आहेतच. एखाद्या छोट्याशा कृतीचा केवढा मोठा परिणाम होऊ शकतो याचे हे उत्तम उदाहरण आहे. तीच तऱ्हा सध्याच्या Cosmos या फुलझाडाची. एका बियाणांच्या कंपनीने काही वर्षापूर्वी ट्रेकींग गुप्सच्या मार्फत थोड्या बिया उधळल्या होत्या. पण तेव्हापासून दरवर्षी हे जास्तीत जास्त पसरत आहे. त्यामुळे कोणत्याही प्रकारची वनस्पती नव्यानी लावताना ह्यातला पुढचा धोका लक्षात घ्यायला हवा. हे यातून स्पष्ट होते.



उपक्रमांतून पर्यावरणशिक्षण

कीर्ती अमृतकर-वाणी

मुंबईच्या लोकलमध्ये एकदा दोन शाळातल्या मुलींचा संवाद ऐकला....एक म्हणाली की, “विमानाचा शोध पक्षी कसा उडतो हे पाहून लागला असेल तर ट्रेनचा शोध कसा लागला असेल..” दुसरी म्हणाली की, “साप बघून लावला असेल..त्यावर पहिली म्हणाली की, “नाही नाही... साप नाही. त्याला कुठे पाय असतात..” रेल्वेचा शोध तर गोम (centipede) बघून लागला असेल...’ हा संवाद ऐकून मुलींची कल्पनाशक्ती जशी जाणवली तसाच माणूस आणि पर्यावरण/निसर्ग’ यांतला घट्ट संबंधही जाणवला...माणसाचं आणि त्याच्या आजूबाजूच्या निसर्गाचं नातं हे इतकं एकमेकात गुंफलाय की माणसाने त्याच्या प्रत्येक कृतीत निसर्गाचा विचार करायला हवा...

‘पर्यावरण’ हा आपल्या आयुष्याशी घट्ट विणलेला एक भाग...रोज सकाळी उठल्यापासून ते रात्री झोपेपर्यंत आपण ज्या काही कृती करतो त्या सगळ्याच पर्यावरणाशी काही ना काही प्रकारे जोडल्या गेलेल्या असतात. आपले संपूर्ण जीवनच ‘पर्यावरणावर, निसर्गावर’ आधारलेले आहे असे म्हणायला हवे...

आपल्या जीवनातल्या मूलभूत गरजा जसे हवा, पाणी, अन्न, निवारा...यापासून ते सर्व अत्याधुनिक सुविधा पुरविण्याचे काम निसर्ग करत असतो... निसर्गातील विविध संसाधने वापरूनच आपण या सर्व गरजा भागवीत असतो. कोणतीही अत्याधुनिक वस्तू तयार करण्यासाठी लागणारी मूळ संसाधने ही निसर्गातूनच मिळत असतात हे समजून घेणे महत्त्वाचे आहे.. त्याचप्रमाणे आपण रोज करत असलेल्या प्रत्येक कृतीतून पर्यावरणावर काही ना काही परिणाम करत असतो...जसे घरात पाण्याचा गरजेपेक्षा अधिक वापर, घरातल्या विविध कामांसाठी

रसायनांचा वापर, त्यामुळे होणारे जलप्रदूषण, कचरानिर्मिती, प्लास्टिकचा वापर अशा पर्यावरण-घातक गोष्टी तर बागेमध्ये झाडा-झुडपांचे संगोपन, कागदी/कापडी पिशव्यांचा वापर, कचऱ्याची योग्य विल्हेवाट, पाणी-वीज जपून वापरणे अशा पर्यावरण संवर्धनास हातभार लावणाऱ्या गोष्टी.... अशा या आपल्या आयुष्याचा अविभाज्य भाग असलेल्या 'पर्यावरण' या विषयाबाबतच्या काही मूलभूत गोष्टी आपल्या शिक्षणाचा भाग असणे हे आत्यंतिक गरजेचे बनले आहे.. जेवढ्या सजगपणे आपण आपल्या निसर्गाकडे पाहू, त्याला समजून घेऊ तेवढे आपण 'पर्यावरण-साक्षर' होऊ आणि आपल्या कृतींद्वारे पर्यावरण रक्षणास/ संवर्धनास हातभार लावू शकू...

पर्यावरणात आपल्या आजूबाजूची हवा, पाणी, जमीन, पक्षी-प्राणी-वनस्पती-कीटक यांच्यातली विविधता या सगळ्याचा समावेश होतो... पर्यावरणातल्या या सर्व घटकांची अधिक माहिती करून घेण्यासाठी आपण सगळेच पर्यावरणविषयक कोणकोणते उपक्रम /कृती करू शकतो ते बघूया...ज्यायोगे 'पर्यावरण विषय' समजून घेऊन, पर्यावरण संवर्धनास हातभारही लागेल..

उपक्रम -

(यातील उपक्रम पालक व विद्यार्थी दोघांसाठी आहेत..काही उपक्रम पालकांनी मुलांना सहभागी करून स्वतः करावेत आणि काही मुलांच्या कुवतीनुसार त्यांना स्वतंत्ररीत्या करावयास द्यावेत.)

● घराजवळच्या एखाद्या आवडत्या झाडाचे वर्षभर निरीक्षण करणे, त्याच्या पानांचा बदलता रंग, फुले, फळे -बिया येण्याचा महिना यांची नोंद घेणे. ही सर्व माहिती संकलित करून त्या वृक्षाची रेखाचित्रे / छायाचित्रे/ रंगीत चित्रे आपल्या कौशल्यानुसार बनवून हे असे 'वृक्ष- कॅलेंडर' आपल्या मित्र-मैत्रिणींना भेट देणे.

● आपल्या घराजवळच्या रस्त्याकडेची/ बागेतली झाडे-पक्षी यांच्या विविध प्रकारांचे निरीक्षण करणे, अशा ठिकाणी वनस्पतीतज्ज्ञ / पक्षीतज्ज्ञ व्यक्तींची भेट आयोजित करून घरातील लहान मुले, सोसायटीतील रहिवासी या सर्वांना अशा माहितीपर उपक्रमात सहभागी करून घेणे.

● घराजवळून अथवा नजीकच्या परिसरात एखादी नदी / ओढा वाहत असल्यास त्या ओढ्याचे निरीक्षण करणे, त्याच्या प्रवाहाचे उगमस्थान, त्याच्या काठावरील वनस्पती/पक्षी /रहिवासी क्षेत्र, सांडपाणी अथवा कचऱ्यामुळे प्रदूषण होत असल्यास त्याबाबतच्या नोंदी, वर्षभर त्या ओढ्यात होत जाणारे बदल याची नोंद ठेवणे.

● तुमचे घर ते शाळा या रस्त्यावर असलेल्या झाडांची विविधता, संख्या याचे निरीक्षण करणे, नोंद ठेवणे.

● आ प ल य ा सोसायटीच्या आवारात तसेच शाळा तसेच आपल्या बागेत

सुशोभीकरण करायचे असल्यास शोभिवंत (आकर्षक / सुवासिक फुले असलेली) देशी झाडे-झुडपे लावणे जसे - कुंती, बहावा, ताम्हण, पारिजातक, बकुळ, कदंब, कांचन, सीता अशोक, अडुळसा, निरगुडी, चित्रक इत्यादी. मुलांनी या रोपांच्या वाढीचे बारकाईने निरीक्षण करून त्यातील बदल अनुभवणे.

● बाल्कनीतून दिसणाऱ्या पक्ष्यांच्या विविधतेची नोंद ठेवणे... वर्षभरात त्यात होणारे बदल, त्यांचे आवाज, घरटी, कोणत्या झाडाचा कशासाठी वापर याची नोंद ठेवणे.. तुमच्या घराजवळ एखाद्या झाडावर रात्री चिमण्या जमा होत असल्यास त्याची नोंद ठेवणे.. पक्ष्यांसाठी उपयुक्त अशा या झाडांचे परिसराच्या नकाशावर मापन करणे.



- आपल्या परिसरातील महत्त्वाचे वृक्ष, विविध भूरूपे जसे टेकडी, नदी, ओढे, तलाव, समुद्रकिनारा यांची नोंद असलेला 'पर्यावरणीय नकाशा' बनविणे. परिसरातील वयस्कर मंडळींशी चर्चा करून याच भागाचा २० ते ३० वर्षांपूर्वीचा नकाशा बनविणे.

- परिसरातील / शाळेजवळील झाडांची विविध प्रकारची पाने (जसे आंबा, गुलमोहोर, वड, अशोक, चिंच, नीम) जमा करून त्यांची रेखाचित्रे काढणे, त्याचा रंग, वास, स्पर्श याची नोंद घेणे. याचप्रमाणे झाडांच्या खोडांमधील विविधतेचेही निरीक्षण करणे.

- आपल्या घराजवळचे एक मोठे झाड निवडून त्याचे नियमितपणे निरीक्षण करून त्यावर कोण-कोणते पक्षी, प्राणी, फुलपाखरे येतात ते पाहणे, त्यावरची घरटी इ. या माहितीवरून नंतर त्या झाडाचे हे विविध उपयोग दाखवणारे चित्र काढणे.

- वेगवेगळ्या ठिकाणची माती जसे नदीकाठ, डोंगर/टेकडी, शेत, रस्त्याच्या कडेची माती आणून त्यामधून काय काय उगवते ते पाहणे. तसेच या मातीचा रंग, स्पर्श, पाणी

शोषून घेण्याची क्षमता याचेही निरीक्षण करणे

- वर उल्लेखलेल्या निरनिराळ्या ठिकाणांहून मातीबरोबरच विविध आकाराचे, रंगाचे छोटे-छोटे दगड जमा करावेत. त्यांचा रंग, आकार, स्पर्श, कठीणता याचे निरीक्षण करून नोंद घेणे.

- एखाद्या डोंगराजवळ बनविलेल्या रस्त्याच्या कडेला जाऊन डोंगराच्या उभ्या छेदाचे निरीक्षण केल्यास मातीमधील विविध स्तर समजून घेता येतील. मोठ्या दगडांपासून छोटे दगड, त्यापासून बारीक माती, व नंतर सुपीक माती कशी तयार होते तसेच या विविध स्तरांच्या रंगांमधील बदल याचे निरीक्षण करा.

- आपण रोज ज्या-ज्या गोष्टींसाठी पाणी वापरतो त्यामध्ये पाण्याचा जपून, आवश्यक तेवढाच वापर केल्यास व शक्य त्या ठिकाणी पाण्याचा पुनर्वापर

केल्यास (जसे स्वयंपाकघरातील भाज्या धुतलेले पाणी, बाटलीतली/पेल्यातले उरलेले पाणी रोपांना घालणे) पाणी वापरत किती बचत होते ते मोजणे.

- आपल्या परिसरातील पाण्याच्या विविध स्रोतांची नोंद करा, त्याची यादी बनवा.. जसे, नदी, तलाव, विहिर. परिसरातील विहिरींची सध्याची व पूर्वीची पाणी-पातळी, पाण्याची गुणवत्ता यांतील फरक वरिष्ठांशी चर्चा करून समजून घ्या.

- वरीलप्रमाणे घरातील विजेचा वापर वीजमीटर पाहून नोंदवा आणि घरात विजेचा जपून वापर केल्यास होणारी वीजबचत शोधून काढा.

- दोन कुंड्या घेऊन त्यात प्लास्टिक आणि पालेभाजी किंवा वाळलेली पाने घालणे व ते मातीत कुजण्याची प्रक्रिया बघणे. याचप्रमाणे घरातील ओला कचरा घराच्या घरी एका मोठ्या कुंडीत गांडुळांच्या साहाय्याने कुजविण्याच्या प्रयोग करा.

- आजी-

आजोबांशी चर्चा करून त्यांच्या लहानपणी ते कोणकोणते फळे-भाज्या खायचे याची माहिती घेऊन, तुम्ही खात असलेल्या भाजी/फळे यांचीही यादी बनवा. दोन्ही यादींमधला फरक अभ्यासा. वेगवेगळ्या रानभाज्या तसेच ऋतूनुसार मिळणारी फळे यांची माहिती मिळवा. श्रावण महिन्यात जवळच्या भाजी-मंडईत जाऊन रानभाज्या बघा, त्यांची माहिती मिळवा.

- घरातील जुन्या खोक्याचा वापर करून पक्ष्यांसाठी (चिमणी/साळुंकी) घरटे बनवा, ते बालकनीत लावून त्याचे निरीक्षण करा.. यासाठी कार्डबोर्डचा किंवा लाकडाचा वापर करून असा खोका बनवावा, घरातील उपलब्ध रिकामा खोकाही वापरता येईल. (खोक्याची एक बाजू साधारण ३० X २० सेमी मापाची. त्याच्या पुढील बाजूस साधारण ३ सेमीचे



व्यासाचा गोल कापावा)

● वाढदिवस / समारंभ यासाठी बाजारातून महागडे ग्रीटिंग / भेटवस्तू आणण्यापेक्षा, मुलांनी स्वतः बनविलेले एखादे रोप (वृक्षाचे / भाजीचे / फुलझाडाचे) भेट म्हणून द्यावे. बागेतील झाडांची पाने फुले वहीत ठेवून, वाळवून, त्याचा वापर करूनही आकर्षक ग्रीटिंग बनविता येतील. यामध्ये भेट देण्याबरोबरच स्वनिर्मितीचा आनंदही मिळेल.

या उपक्रमांबरोबरच आपण सण-समारंभाच्या निमित्तानेही बऱ्याच पर्यावरणस्नेही गोष्टी करू शकतो. गुढीपाडव्यापासून ते होळीपर्यंत वर्षभर जे जे सण आपण साजरे करतो त्या सगळ्यांचा पर्यावरणाशी आणि आपल्या आरोग्याशी संबंध जोडलेला आहे. गुढीपाडव्याला कडुलिंबाची पाने, दसऱ्याला आपट्याची पाने, गणपती पूजनातील गणेशपत्री, वटपौर्णिमेला पूजला जाणारा वड, नागपंचमीला नागाच्या वारूळाचे पूजन, श्रावणातली व्रतवैकल्ये आणि रानभाज्या अशा अनेक पद्धतीतून आपणास निसर्गाच्या जवळ जाण्याची, निसर्ग समजून घेण्याची एक संधीच मिळत असते. सणांच्या या समृद्ध परंपरेने आपल्याला याद्वारे जणू निसर्गजपणुकीचा संदेशच दिला आहे. काळाच्या ओघात या सणांच्या साजरीकरणात जे पर्यावरण-घातक बदल होत आहेत ते टाळून आपले सण पुन्हा निसर्गपूरक कसे होतील यासाठी काही उपक्रम -

● वर्षभर विविध सणांसाठी लागणाऱ्या (पाने-फुले यासाठी) झाडांची आपल्या इमारतीच्या परिसरात, आपल्या बागेत लागवड करणे जसे आपटा, नीम, आंबा, वड, बेल इ. जेणेकरून या झाडांची पाने-फुले बाजारातून आणावी लागणार नाहीत व त्यांची निसर्गातील तोड थांबेल.

● गणेशपूजनाला लागणाऱ्या गणेशपत्रीदेखील बाजारातून न आणता त्यांची घराच्या परिसरात लागवड करणे. यातील काही वनस्पती अगदी सहजरीत्या आपल्या बागेत लावता येतील. २१ गणेशपत्रीतील वनस्पतींची नावे - माका, बेल, दुर्वा, बोर, मधुमालती, धोतरा, तुळस, आघाडा, शमी, केवडा किंवा रानवांगे,

कणहेर, आपटा, रुई, अर्जुन, विष्णुक्रांत, डाळिंब, देवदार, मरवा, निर्गुडी किंवा पिंपळ, जाई, हादगा

● या २१ गणेशपत्रींचे विविध औषधी उपयोग आहेत - या वनस्पतींची माहिती, छायाचित्रे दाखविणारा तक्ता गणेशोत्सवानिमित्त बनवून इमारतीच्या दर्शनी भागात लावता येईल.

● घराजवळची माती जमवून गणेशमूर्ती बनविणे, गणेशमूर्तीचे घरातच विसर्जन करून रोपांना ते पाणी घालणे.

● दसऱ्याच्या दिवशी आपट्याची पाने बाजारातून विकत आणून एकामेकांना देण्यापेक्षा जुन्या ग्रीटिंगच्या कागदापासून आपट्याच्या आकाराची पाने बनवावी. त्या दिवशी आपट्याच्या बिया/रोपे देणे, आपट्याचे झाड लावणे असे उपक्रम करावेत.

● संक्रातीला हळदीकुंकू करताना प्लास्टिक व इतर भेटवस्तू देण्यापेक्षा तुळस, अडुळसा, वाळा, गवती चहा अशी उपयुक्त रोपे तसेच पुनर्चक्रित कागद वा पुनर्चक्रित प्लास्टिकपासून बनविलेल्या वस्तू देखील भेट म्हणून देता येतील.

● संक्रातीला पतंग उडविण्यासाठी आधुनिक मांजाचा (काचेच्या भुकटीचा लेप असलेला) वापर टाळण्यासाठी इमारतीमध्ये जागृती करणे..या मांजाचा वापर पक्षी तसेच माणसांसाठीही धोकादायक आहे.

● होळी-रंगपंचमी साजरी करताना पाण्याचा अपव्यय टाळून कोरड्या रंगाचा वापर करावा. यासाठी घराच्या घरी नैसर्गिक रंग बनविता येतील - **जांभळा रंग**- बीट; **पिवळा रंग**- बेलफळाची साल /हळद व पीठ /झेंडू फुलाच्या पाकळ्या; **काळा रंग**- आवळा गर/किस **लाल रंग**- पळस, पांगारा, गुलाब, जास्वंद; **हिरवा रंग**- पालक, मेहंदी, इतर पालेभाज्या.

● रांगोळीसाठी रासायनिक रंग न वापरता विविध रंगांची फुले, पाने यांचा वापर करून रांगोळी काढा.

या आणि अशा अनेक उपक्रमांतून आपण आपले पर्यावरण समजून घेऊन, पर्यावरणाचे संवर्धन करून आपल्याला लाभलेला समृद्ध निसर्गाचा वारसा सजगपणे पुढच्या पिढीपर्यंत नेऊया..

❖

अर्थकारण



शाश्वततेचे अर्थशास्त्र

अजय फाटक (भाषांतर : भारती केळकर)

सतत वाढत जाणाऱ्या उपभोगाच्या या जगात शाश्वततेच्या दृष्टिकोनातून अर्थशास्त्राचा विचार करण्याची निकड निर्माण झाली आहे. सध्याच्या अर्थनीतीनुसार पृथ्वीवरील प्रत्येकाचे कल्याण साधता येईल का? या अर्थशास्त्राला आपल्या निसर्गावर अवलंबून असल्याची जाणीव खऱ्या अर्थाने झाली आहे का? माणसाव्यतिरिक्त इतर सजीवांच्या गरजांची या अर्थशास्त्राला जाण आहे? सर्व प्रकारच्या सजीवांमधले परस्परसंबंध आपल्याला खरोखर उमगले आहेत? फक्त मनुष्यजातीचे कल्याण साधण्याच्या हव्यासापोटी आपण जर इतर जीवसृष्टी नष्ट केली तर आपण जगू तरी शकू का याचा विचार आपण केला आहे का? आपण ज्या अधाशीपणाने सर्व गोष्टींच्या उपभोगाचा अतिरेक चालविला आहे त्यामुळे नंतरच्या थोड्या तरी पिढ्या जगू शकतील का नाही अशी साधार भीती निर्माण झाली आहे. असे असंख्य प्रश्न निर्माण झाल्यामुळे पर्यायी अर्थशास्त्रीय रचनेची शक्यता पडताळून पाहणे गरजेचे झाले आहे. ज्यामुळे प्रत्येकाचे कल्याण साधले जाईल अशा एकात्मिक आणि सर्वसामावेशक दृष्टिकोन असलेल्या अर्थरचनेचा शोध घेणे ही काळाची गरज झाली आहे.

प्रस्थापित जाणिवेप्रमाणे अर्थशास्त्र हे उत्पादन, उपभोग आणि वितरण यांचे शास्त्र आहे. प्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ पॉल सॅम्युएलसन (इस. १९१५-२००९) याने म्हटल्याप्रमाणे अर्थशास्त्रज्ञ होण्यासाठी मागणी आणि पुरवठा हे दोन शब्द माहिती असणे पुरेसे आहे. मागणी ही उपभोगाचे मोजमाप आहे तर पुरवठा हे उत्पादनाचे परिमाण आहे.

दुसऱ्या शब्दांत असे म्हणात येईल की अर्थशास्त्र हे पदार्थ आणि ऊर्जा यांच्या समतोलाचे

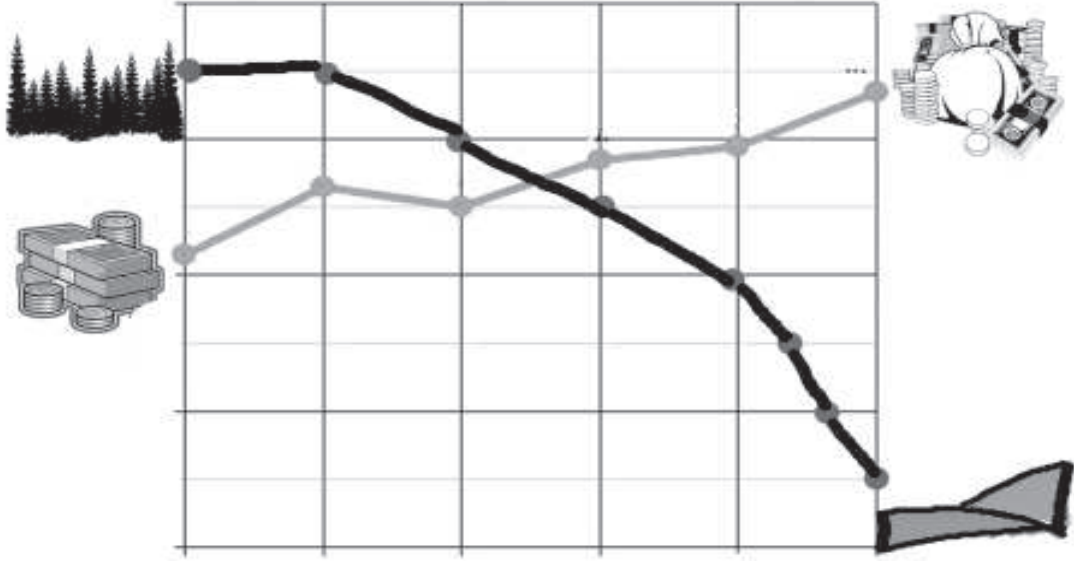
शास्त्र आहे. या सर्व व्यवहारांमधली गुंतागुंत सोपी आणि व्यवहार्य करण्यासाठी पैसा हे केवळ एक माध्यम आहे. ज्यामुळे विविध स्वरूपांतील पदार्थ आणि ऊर्जा, उत्पादक आणि उपभोक्त्यापर्यंत सहजपणे पोहोचविणे शक्य होते.

औद्योगिक क्रांतीच्या पूर्वीच्या काळात ऊर्जेची उपलब्धता सहज सोपी नसल्यामुळे उत्पादकांना वस्तू आणि सेवा निर्माण करणे सहजशक्य नव्हते. खनिज-तेलाच्या अतिशय सोयीस्कर स्वरूपांतील ऊर्जा उपलब्ध झाल्यामुळे अर्थशास्त्रीय समीकरणे फारच बदलली. माणसाने आपल्या आर्थिक उलाढाली इतक्या प्रमाणात वाढविल्या की कधी कल्पनाही केली नसेल अशा प्रकारे नैसर्गिक संसाधनांची कमतरता निर्माण झाली. अर्थशास्त्राच्या पारंपरिक विचारानुसार, निसर्गातील संसाधने अमर्याद आणि फुकट उपलब्ध आहेत; जो विचार आजही शाळा, कॉलेजमधील अभ्यासक्रमात शिकवला जातो. त्याही पुढे जाऊन अशी धारणा होती की सर्व नैसर्गिक संसाधने माणसाच्या उपभोगासाठीच आहेत आणि त्यांचे शोषण मानव-जातीच्या 'कल्याणासाठी' केलेच पाहिजे. परंतु सत्य या सर्व गृहीतांच्या पलीकडे असल्याचे चित्र स्पष्ट झाले आहे. या गृहीतांवर आधारित केलेल्या आर्थिक उलाढालींमुळे मानवसमूहाची सर्वनाशाकडे वाटचाल सुरू झाली आहे.

सध्याच्या अर्थकारणाची ही पार्श्वभूमी स्पष्ट झाल्यावर प्रश्न असा निर्माण होतो की आपण काय करायला हवे? आधीच्या गृहीतकानुसार जर संसाधने अमर्याद उपलब्ध नसतील तर आपल्याला पदार्थ आणि ऊर्जा यांच्या वापराचे चक्र समजावून घेतले पाहिजे. उत्पादनासाठी कच्चा माल म्हणून आपण जे पदार्थ आणि ऊर्जा वापरतो ती निसर्गातून येते ही महत्त्वाची गोष्ट आहे. शुद्ध हवा आणि शुद्ध पाणी या गोष्टी निसर्ग आपल्याला सातत्याने पुरवत असतो. ही सेवा निसर्गाकडून काहीही किंमत न मोजता तेव्हाच मिळू शकते, जेव्हा संसाधनांचा साठा अबाधित राहतो आणि

त्यांचे पुनरुज्जीवन सातत्याने होत राहते. परंतु आपण या सेवा आणि संसाधने यांचा उपभोग इतक्या मोठ्या प्रमाणावर घेतला आहे की त्यांचे सातत्य आणि शाश्वतता आता धोक्याच्या पातळीवर आली आहे. म्हणून माणसाने निर्माण केलेली अर्थव्यवस्था ही नेहमीच निसर्गव्यवस्थेत सामावणारीच असली पाहिजे हा विचार अर्थशास्त्रात नव्याने रुजवणे आवश्यक आहे. पदार्थ आणि ऊर्जास्रोतांचे संपादन आणि त्यांचा वापर याला निश्चितच मर्यादा आहेत. आपल्या वापराने निर्माण झालेला, किती कचरा निसर्गात सामावला जावा व तो पुन्हा निसर्गचक्राचा भाग व्हावा यालाही मर्यादा आहे. एकदा हा विचार अर्थशास्त्रात रुजवला गेला तर आपण आणि आपल्या पुढच्या पिढ्यांचे जीवन समृद्ध व्हावे यासाठी व्यवस्थापन करण्याच्या विचाराला चालना मिळेल आणि त्या विचारप्रक्रियेत पृथ्वीवरील इतर सजीवांचाही विचार केला जाईल.

ही गोष्ट तर सिद्ध झाली आहे की आताच्या बाजाराधिष्ठित अर्थव्यवस्थेमध्ये गुंतवणूक जिथे गरज आहे तिथे न होता जिथे नफा आहे तिथे होते. काही प्रसंगी गरज आणि नफा यांची योग्य सांगड जमून न्याय्य गुंतवणूक झालेली दिसते. परंतु अशी गुंतवणूक अगदी थोड्या खाजगी उद्योगांमध्ये झालेली दिसते. कित्येक शासनप्रणीत प्रकल्पही अशा तऱ्हेचा दृष्टिकोन ठेवून उभारलेले दिसत नाहीत. साधनांना महत्त्व न देता लोकांच्या गरजांना केंद्रस्थानी ठेवून केलेली काही कामे आहेत. एखाद्या शहराची रचना करताना चारचाकी वाहनाला केंद्रस्थानी ठेवले तर त्या शहराचा विस्तार अशाप्रकारे होईल की चारचाकी ही तेथील गरज होईल. पण अशी रचना करताना जर लोकांसाठी आणि लोकांच्या गरजा लक्षात घेऊन केली तर कमीतकमी चारचाकींचा वापर व अनावश्यक वाहतूक टाळून तसेच सुरक्षित वाहतूक अमलात आणूनही करता येईल. समाजरचना करताना तुमचा उद्देश काय आहे यावरच घडणारे परिणाम अवलंबून आहेत. औद्योगिक क्रांतीच्या पूर्वीचा काळ पाहिला तर त्याकाळी माणूस,



निसर्ग तसेच सर्व सजीवांच्या गरजा लक्षात घेऊन गावांची रचना केलेली दिसते.

आर्थिक गुंतवणूक नेहमीच जिथे गरज आहे तिथे न होता सोय आणि सुखोपभोग यासाठी झालेली दिसते. यासाठी खर्च करण्याची ज्यांची क्षमता आहे तेच त्या गोष्टींचा उपभोग घेतात; त्यामुळे अशा विशिष्ट वर्गाच्या मागण्या पूर्ण करण्यासाठी पुन्हा गुंतवणूक केली जाते. अशा उत्पादनांमुळे प्रचंड प्रमाणात टाकाऊ माल निर्माण होतो आणि समाजातील इतर वर्गांला त्यांच्या दैनंदिन गरजेच्या वस्तूही मिळेनाशा होतात, आणि समाजातील विषमता वाढते. असे घडताना आपण वेळोवेळी पहात आलो आहोत. भारतासारख्या देशात जर शेतकऱ्यांने उत्पादन थांबविले तर अन्नधान्याच्या किमती इतक्या वाढतील की शहरातील लोकांच्या क्रयशक्तीच्या पलीकडे त्या जातील आणि अन्नाचा तुटवडा निर्माण होईल. जर शाश्वत शेतीकडे गुंतवणूक वळवली, दैनंदिन गरजांचे उत्पादन वाढले, नैसर्गिक संसाधनांच्या पुनरुज्जीवनासाठी आर्थिक गुंतवणूक केली- जी आजची निकड आहे - तर पर्यायी उत्पन्नसाधने उपलब्ध होतील.

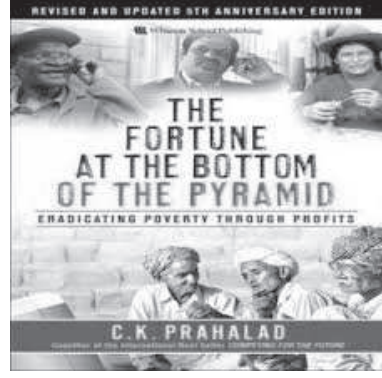
सध्याच्या चिंतेचा विषय झालेल्या 'हवामान बदलाच्या' पार्श्वभूमीवर आपल्या जीवनमानात योग्य

ते बदल करण्यासाठी तातडीने नवी धोरणे आखणे गरजेचे आहे. असे समजू की ऊर्जेचा प्रश्न सुटला आहे आणि लागेल तेवढी ऊर्जा उपलब्ध आहे. तरीही या ग्रहावरील पदार्थाची मर्यादित उपलब्धता जाणूनच आपला वापर असला पाहिजे. उदा. कच्चा माल म्हणून लागणारे धातू मर्यादित प्रमाणातच उपलब्ध आहेत. हे लक्षात घेतले पाहिजे की अति उत्पादनामुळे अति उपभोग वाढतो आणि अति उपभोगातून प्रचंड प्रमाणात घन कचरा, विषारी कचरा व कार्बन निर्माण होतो जो या पृथ्वीच्या वातावरणात जिरू शकत नाही, ज्यामुळे अस्तित्वालाच आव्हान देणारे भयानक प्रश्न निर्माण होतात.

आज चारचाकी गाडी हे एक प्रतिष्ठेचे साधन आहे. परंतु खेड्यात राहणे, निसर्गाचे पुनरुज्जीवन करणे आणि स्वतःचे अन्न पिकवणे हे जगण्याची पद्धत, प्रतिष्ठेची मानली गेली पाहिजे. हा मानसिक बदल घडवून आणण्यासाठी धोरणात्मक बदल आणि प्रसारमाध्यमे अतिशय परिणामकारक भूमिका बजावू शकतील.

ही विचारतत्त्वे अंगिकारली तर आर्थिक धोरणात आवश्यक ते बदल घडवून आणता येतील, ज्यामुळे आर्थिक पुनर्रचना घडून शाश्वत आणि समृद्ध भविष्यकाळाकडे वाटचाल होऊ शकेल हे निश्चित.

❖



पुनःप्रक्रियेवर बोलू काही...

गुरुदास नूलकर

२००४ साली डॉ. सी. के. प्रल्हाद यांचे 'Fortune at the Bottom of the Pyramid' हे पुस्तक अमेरिकेत वॉर्टन प्रेसनी प्रकाशित केले. अत्यंत अल्पावधीत हे लोकप्रिय झाले. जगातील सर्व मोठ्या उद्योगसमूहांना यातील संदेश चटकन पटले. या पुस्तकातील आशय काहीसा असा आहे.

बहुराष्ट्रीय कंपनींनी जगातील (विशेषतः भारतातील) गरीब जनतेला (ज्यांना अमेरिकेचे भूतपूर्व राष्ट्रपती रुझवेल्ट यांनी Bottom of the Pyramid असे संबोधले होते.) ग्राहक म्हणून दुर्लक्ष करता कामा नये. बहुराष्ट्रीय उद्योग अशा ग्राहकांपासून नफा तर कमवू शकतीलच पण त्यांचे जीवन सुधारण्यास हातभारही लावू शकतील.

हे विचार World Bank व UNDF सारख्या संस्थांनीही मान्य केले व अनेक अमेरिकन उद्योग या बाजारपेठेवर आक्रमणाच्या तयारीला लागले. जगातील तब्बल ४ अब्ज जनताही Bottom of the Pyramid अशा म्हणजेच गरिबीत राहते. पैकी ३३% लोक भारतात आहेत असा अंदाज मांडला जातो. सहाजिकच बहुराष्ट्रीय कंपन्यांचे लक्ष भारतातील गरिबांकडे आकर्षित झाले.

गरीब जनतेला आपल्यासारख्याच इच्छा आकांक्षा असतात, त्यांनाही जीवन सुखकर बनवावेसे वाटते. फक्त पैशाची कमी असते. जर का चैनीच्या वस्तू छोट्या प्रमाणात उपलब्ध करून दिल्यात तर त्या त्यांना परवडू शकतील. गरीब जनता उद्याच्या गरजेसाठी पैसे खर्चू शकत नाही पण आजसाठी अल्पमात्रेत घेऊ शकेल. अशा कारणमीमांसातून जन्मले 'Single Serve Sachet'

किंवा एका वेळी पुरेल अशी पुडी अथवा पाकिट. अशी लहान पाकिटे पहायला मिळायला लागली शांपूची. त्या अगोदर गरीब जनतेला महागडी शांपू बाटली परवडायची नाही, म्हणून कंपन्या अशी उत्पादने या बाजारपेठेत विकायच्याच नाहीत. पण या छोट्या पाकिटांनी जणू किमयाच केली.

अचानक अगदी रस्त्यावर राहणाऱ्या गरिबांनाही अशी उत्पादने परवडू लागली व विक्री प्रचंड वाढली. अशा पाकिटात ग्राहकांना अल्पमात्रेत उत्पादने उपलब्ध करून देता येतात आणि सहाजिकच त्याची किंमत अगदी कमी लावता येते. बघता बघता अनेक उद्योगांनी आपली उत्पादने अशा पॅकेटमध्ये भरणे सुरू केले. जॅम, सॉस, क्रीम, दंतमंजन, गोळ्या, बिस्किटे पासून ते महागडी सौंदर्यप्रसाधने अशा सर्व ग्राहकोपयोगी वस्तू एकाएकी पाकिटांतून मिळायला लागल्या. एखाद्या गरीब वस्तीतील दुकानात शिरल्यास या पाकिटांच्या हजारो माळा लटकताना दिसतात. आपल्यातील अनेकजण अगदी सहजपणे अशी पाकिटे विकत घेतात व या बाजाराची मागणी वाढण्यास हातभार लावतात.

पण मग यात गैर काय? हा काही अवैध धंद्याचा प्रकार नाही, नाही हे उद्योग फसवणूक करत, मग वाढू दे की असा धंदा, मिळू दे गरिबांना ग्राहकांची चांगली उत्पादने, होऊ दे कंपन्यांना फायदा. पण या धंद्याचा पर्यावरणावर काही विपरीत परिणाम तर नाही? बघूया काही आकडेवारी आणि मुद्दे...

● भारतात अशा पाकिटातील उत्पादनांची मागणी २०१० साली अंदाजे १६ अब्ज पाकिटे एवढी होती. त्यातून हजारो प्रकारची उत्पादने ग्राहकांपर्यंत पोहोचली. यांतील बहुतांश ग्राहक मोठ्या शहरांच्या उपनगरांत, छोट्या गावांत व खेड्यांत राहतात. या पाकिटातून मिळणारे अनेक पदार्थ घराबाहेर वापरले जातात. उदा. गुटखा, चिप्स, गोळ्या आणि अनेक वेळेला शांपूसुद्धा. घराबाहेरच्या वापरात पाकिटे

बाहेरच फेकली जातात. या भरीला अशा ग्राहकांच्या घरातील कचऱ्याचे नियोजन निकृष्ट असते. अशा परिस्थितीत या १६ अब्ज पाकिटांपैकी अवाढव्य वाटा आपल्या निसर्गात पडलेला आढळतो. खेड्यापाड्यांतून, डोंगरदऱ्यांतून, नदीपात्रांतून समुद्रकाठांवर सर्वत्र अशा पाकिटांनी थैमान मांडलेले आहे.

● एखाद्या उत्पादनाचे एका वेळची वापर पाकिटात आवेष्टन केल्यास २ ते ५० पट अधिक प्लॅस्टिकचा वापर होतो. याचे कारण समजायला एक सोपा प्रयोग करा. एका बादलीत बसेल एवढे पाणी प्लॅस्टिक चमच्यांत भरून पहा. किती चमचे लागतात? किती प्लॅस्टिक वापरले जाईल?

● जर का अशी पाकिटे नसती तर मोठे आवेष्टन व बाटल्या हया परत वापरल्या (Recycle) जाण्याची शक्यता जास्त आहे. एक लिटर शांपूची रिकामी बाटली कुठे तरी उपयोगी होईल पण १ लिटर शांपूला लागणारी २५० पाकिटे कोण शोधून आणणार आणि वापरणार? अशा पाकिटांची Recyclability अत्यल्प असते व तोट्यात जाते, म्हणून कोणी कंपनी Recycling करायला तयार होत नाही.



● अशा एका वेळी वापरली जाणाऱ्या पाकिटात जेव्हा द्रवरूप पदार्थ विकले जातात तेव्हा क्वचितच तो पदार्थ पूर्णपणे वापरला जातो. प्रत्येक शांपू पाकिटात काही प्रमाणात चिकटलेला शांपू हा वाया जातो. अशी पाकिटे पर्यावरणाला अधिकच धोकादायक, त्यातील रसायने मातीला विषारी बनवण्याचे काम करतात व अशी माती मानवाला व इतर जिवांनाही धोकादायक ठरते.

एकावेळीची पाकिटे ही Marketing Science (पणनशास्त्र) मोठा टप्पा मानला जातो. आजच्या बाजारपेठेत कोणतीही नवी बहुराष्ट्रीय कंपनी भारतासाठी अशा उत्पादनाचा पहिला विचार करते. सी. के. प्रल्हाद यांचे भाकित खरे ठरले... कंपन्यांना हा Bottom of the Pyramid फारच फायद्याचा ठरतो. पण नफा पर्यावरणाला हानिकारक आहे असे मात्र कोणताही 'व्यवस्थापनाचा गुरू' (Management Guru) सांगत नाही. पर्यावरणाची अवनती ही मानवी आरोग्याशी निगडित आहे हे आपण मानतोच. मग अशा गुन्ह्याची सजा कोणाला व काय द्यायची? असे केल्याने फायदा होतो तो कंपनीना, पण सजा देणे हा काही त्यावर उपाय नाही. असे न होणे हा खरा उपाय. 'Prevention is better than Cure' असा वाक्प्रचार बरोबरच आहे. Bottom of the Pyramid या बाजारपेठेत जर कंपन्यांना विक्री करायची असेल तर त्यांनी आपली उत्पादनेच अशा प्रकारे वेष्टन करावीत की ज्याचा पर्यावरणावर कमी तीव्रतेचा असर होईल हे अशक्य नाही. कंपन्या कोट्यवधी रुपये संशोधनात घालतात. Packaging वर संशोधन करून नक्कीच उपाय मिळेल. आता ते होत नाही याचे कारण पर्यावरण हानिकारक पाकिटे ही कंपन्यांना फायद्याची असतात, त्यावर बंदी आणल्यास आपोआप पर्याय मिळतील.

अनेकदा लोकांना Recycling पुनःप्रक्रिया हा एक पर्यावरणपूरक पर्याय वाटतो. परंतु कधी कधी असं Recycling देखील पर्यावरणाला हानिकारक ठरू शकते, ते का व कसं हे पाहू या...

Recycling अनेकवेळा किंवा पुनःप्रक्रिया हा शब्द सहजपणे वा अर्थ न समजून घेता वापरण्यात येतो. यातून

सर्वच Recycling चांगले असते असा एक सहाजिकच समज होतो. ग्राहकाच्या अशा समजुतीचा उत्पादकांना फायदा होतो व जे Recycling हानिकारक (नुकसानदायी) आहे, त्याचा ही प्रसार होतो. तर मग कोणते Recycling योग्य व कोणते नुकसानदायी हे थोडे पाहू या. मुळात आपण लक्षात घेतले पाहिजे की 'योग्य-अयोग्य' हे आपण मानव दृष्टिकोनातून म्हणतो. त्याऐवजी आपण पर्यावरणाच्या दृष्टिकोनातून पाहण्याचा प्रयत्न करू. याचे कारण साधे आहे. मानवी नजरेतून योग्य सर्वच गोष्टी काही पर्यावरणाला योग्य नसतात, किंबहुना बहुतांश मानवाला योग्य त्या गोष्टी या हानिकारकच असतात.

पुनःप्रक्रिया व पुनःवापर या दोन्ही भिन्न गोष्टी आहेत परंतु अनेकदा त्यांचा समानार्थी वापर करण्यात येतो. पुनःप्रक्रिया म्हणजे एखाद्या वस्तू किंवा पदार्थावर काही औद्योगिक उपचार करून त्याचा पुन्हा वापर करता येईल अशा स्थितीत आणणे. यासाठी सहाजिकच ऊर्जेचा वापर होतो व अशी औद्योगिक प्रक्रिया करते वेळी कचरा अनाठायी तयार होतो. पुनःप्रक्रिया योग्य ठरते जेव्हा टाकाऊ वस्तूंतून धातू किंवा इतर निसर्गात आढळणाऱ्या मर्यादित साठ्याच्या पदार्थां परत वापरात आणता येतात. याचाच अर्थ असा की आपण या प्रमाणाइतके तरी नवीन धातूचे उत्खनन कमी करू. (खरे तर असे होत नाही, पण त्याची कारणे इथे नको) धातू व इतर नैसर्गिक पदार्थ हे पृथ्वीवर मर्यादित असल्यामुळे त्यांचे मूल्य बहुतांश मानवनिर्मित पदार्थांपेक्षा जास्त असते. या अर्थी वापर संपलेल्या भंगार झालेल्या टाकाऊ वस्तूंचे पुनःप्रक्रिया करणे हे योग्यच आहे. मानवाला व पर्यावरणालाही.

टाकाऊ वस्तूंमधून धातू काढून घेणे ही औद्योगिक प्रक्रिया तशी सरळ आहे. पण ऊर्जा खर्चिक आहे. अशा प्रक्रिया छोट्या कारखान्यातही करता येतात व पुनःप्रक्रियेस जमवलेल्या वस्तू स्थानिक ठिकाणीच मार्गी लावता येतात. यास अपवाद आहेत ते संगणकात वापरण्यात येणारे धातू. Rare Earths हे अत्यंत किमती असतात व अतिअल्प प्रमाणात संगणकात वापरतात. असे धातूवर पुनःप्रक्रिया ही सरळ व सोपी नसते.

त्यासाठी ऊर्जेचा भारी वापर लागतो व विषारी रसायनांचाही त्यात वापर होतो. हे सर्व करण्यासाठी मोठे कारखाने लागतात. सुदैवाने भारतात फार थोडे आहेत. सहाजिकच भंगार संगणकांवर स्थानिक उपचार होऊ शकत नाही व ते जमवून दूर पाठवण्यात इंधनाचा वापर होतो. या कारणामुळे संगणक भंगारात काढण्याऐवजी त्याचे upgrade करून Life वाढवणे हे जास्त योग्य.

मानवनिर्मित वस्तूंचा पुनःप्रक्रिया

प्लॅस्टिक, काच, कापड व अनेक मानवनिर्मित पदार्थ हे पुनः वापर करता येतात. परंतु प्लॅस्टिक, काच यासारख्या काही पदार्थांवर औद्योगिक प्रक्रिया कराव्या लागतात. प्लॅस्टिकप्रक्रियेत विषारी वायू (Dioxins) ची निर्मिती होते. काचेवर पुनःप्रक्रिया करताना ऊर्जेचा भरमसाठ वापर होतो. म्हणून पुनःवापरासाठी काचेचा मालाला खूप वहातूक लागते व इंधनाचा खर्च होतो. असे कारखाने मोठे असतात, पण भारतात थोडे आहेत. 'Use and throw' किंवा 'Disposable' असे प्लॅस्टिक कप, चमचे किंवा ताटे ही आपल्याकडे सर्वत्र वापरतात. त्यांना अन्न, तेल असे पदार्थ चिकटल्यामुळे आपल्याकडे ती कचऱ्यात टाकण्यात येतात. असे केल्याने ती पुनःप्रक्रिया करण्यास उपलब्ध होत नाहीत व बहुतेक वेळा कचऱ्याबरोबर जाळली जातात किंवा जमिनीत पुरली जातात (landfill). म्हणूनच अशा प्रकारचे Disposable वस्तू न वापरणे हेच योग्य ठरते. प्रवासात आपली बाटली, ताटली व एक चमचा ठेवणे काहीच जड नसते, तरीही आपण ते टाळतो व पर्यावणास नकळत हानीकारक ठरतो. चौकातल्या चहावाल्याकडे कपात किंवा काचेच्या ग्लासात चहा मागणे हे जास्त योग्य. अशा ठिकाणी वापरण्यात येणारे प्लॅस्टिक कप हे निकृष्ट दर्जाच्या पुनःप्रक्रियेत बनवले जातात. अशा प्लॅस्टिकमध्ये उकळलेचा चहा घातला की प्लॅस्टिकमधील विषारी पदार्थ सुट्टे होऊन चहात मिसळतात. भारतात पुनःप्रक्रिया किती वेळा करावी किंवा कशी करावी यासाठी काही नियमावली नसल्यामुळे निकृष्ट दर्जाची उत्पादने सर्रास बाजारात

मिळतात. ग्राहकाने जागरूक राहून आपल्या प्रकृतीसाठी व आपल्या पर्यावरणासाठी योग्य निर्णय घेणे याची जरूर आहे.

सध्याच्या बाजारपेठेत PET बाटल्यांचा वापर खूप वाढला आहे. फळांचे ज्यूस, कोलापाणी अशी अनेक उत्पादने PET बाटल्यांमधून मिळतात. PET चे पुनःप्रक्रिया ही दोन टप्प्यात करण्यात येते. स्थानिक स्तरावर छोटे कारखाने PET बाटल्यांचे छोटे तुकडे करतात. दुसऱ्या टप्प्यात असे तुकडे विकत घेऊन पुनः वापर करणारे थोडे मोठे कारखाने हे शहरात असतात. PET बाटल्या कचऱ्यातून जमा करून अशा पुनःप्रक्रियेस पाठवणे ही व्यवस्था आपल्याकडे (Established) आहे. तरीही कित्येक वेळेला पाण्याच्या बाटल्या पर्यटक कोठेही फेकून देतात व अशा प्रक्रियेपासून त्या वंचित होतात.

आपण लक्षात ठेवून PET बाटल्या कचरा व्यवस्थेमध्येच अथवा भंगारवाल्यांनाच दिल्या पाहिजेत जेणेकरून त्यांचा पुनःवापर होऊ शकेल. USA मध्ये २००५ साली ३० अब्ज पिण्याच्या पाण्याच्या PET बाटल्या बनल्या. त्यापैकी फक्त १२% (म्हणजे ३.६ अब्ज) बाटल्यांवर पुनःप्रक्रिया केली गेली. भारतात ही टक्केवारी खूप कमी असल्याची भीती आहे.

गेल्या काही वर्षांत Multi-Layer Plastic Packaging चा उपयोग वाढला आहे. Tetrapak चे डबे हे अशा प्रकारचे असते. त्यात ५ ते १० निरनिराळे थर असतात. यामध्ये HDPE, LDPE असे प्लॅस्टिकचे थर अॅल्युमिनियम व कागदांच्या थरामध्ये एकजीव केले जातात. अशा प्रकारचे Multi-Layer Plastic Packaging हे पुनःप्रक्रिया करण्यास अशक्य असते. त्यातील थर हे सुट्टे होऊ शकत नाहीत. ज्यामुळे कागद, अॅल्युमिनियम व प्लॅस्टिक हे सर्व एकदा वापरून वाया जातात. काही देशात अशा पॅकेजिंगवर बंदी आहे. परंतु भारतात हे लोकप्रिय आहे. सुजाण ग्राहकांकडे याची लोकप्रियता कमी करण्याची ताकद आहे. ही उत्पादने कमी वापरल्यास कमी बनवली जातील व असा नाश टाळता येईल.

वर्तमानपत्राचा कागद पुनःप्रक्रिया करून परत छपाईस योग्य बनवता येतो. वर्तमानपत्र गोळा करणे व अशा कारखान्यात पाठवणे ही व्यवस्था आपल्याकडे अनेक काळ चालू आहे. जरी या प्रक्रियेस वहातूक, इंधन व ऊर्जा यांची जरूर असली, तरीही कागद पुनः वापराने वृक्षतोड कमी होते. परंतु छापील वर्तमानपत्रातील शाई काढण्यास काही विषारी रसायनांचा वापर होतो. वापी व दमण या औद्योगिक गांवामध्ये वर्तमानपत्रास कागद बनवण्याचे अनेक कारखाने आहेत. त्यांच्या रसायनाच्या वापरामुळे तेथील नद्या व जमिनीखालील पाण्याचे स्रोत कित्येक वर्षांपासून दूषित आहेत. याचा परिणाम तेथील लोकांवर व वन्यजीवांवर झालेला आहे. गेल्या काही वर्षांत वर्तमानपत्रातील जाहिरातींचे प्रमाण काही पटीने वाढले आहे. काही घरात दोन-तीन वर्तमानपत्र घेण्यात येतात. अशा वेळी जाणीव ठेवली पाहिजे की आपल्या रद्दीवर पुनःप्रक्रिया करताना वापी दमणच्या लोकांना खर्च मोजावा लागणार आहे.

सर्व गोष्टींचा विचार करता पुनःप्रक्रियेचे फायदे नक्कीच आहेत त्यातील मुख्य असे :

- तेलाचा वापर कमी करणे - प्लॅस्टिक हा पदार्थ खनिज तेलापासून (Petroleum) बनतो. प्लॅस्टिकचे पुनःवापर केल्याने तेल वाचू शकते. आपल्या देशाचे आयात निर्यात या मधील दरी ही तेल आयातीमुळे आहे. पुनःवापर करून ही दरी थोडीतरी कमी होऊ शकेल. पण त्यासाठी ग्राहकांनी योग्यरित्या कचऱ्याची व्यवस्था पाळली पाहिजे.

- Green house gas चे उत्पादन कमी होणे- नवीन प्लॅस्टिक उत्पादनाच्या प्रक्रियेत जास्त प्रमाणात Green house gas ची निर्मिती होते. त्यापेक्षा कमी पुनःप्रक्रियेमध्ये निर्मिती होते. या कारणाने पुनःप्रक्रिया योग्यच आहे.

- ऊर्जेची बचत - काही प्लॅस्टिक व धातूंचे पुनःप्रक्रियेत नवीन पेक्षा कमी ऊर्जा खर्च होते. अशा पदार्थांचे पुनःप्रक्रिया होणे आवश्यकच आहे.

- जमिनीची सुटका - अनेक खेड्यात किंवा

गावात प्लॅस्टिक कचरा जमिनीत पुरला जातो. कालांतराने या प्लॅस्टिक मधून विषाणू सुट्टे होतात व पाऊस पाण्याने मातीत मिसळतात. हे पर्यावरणाच्या व मानवी प्रकृतीला अत्यंत धोकादायक असते.

- नैसर्गिक पदार्थांची बचत : सुरुवातीला म्हटल्याप्रमाणे पुनःवापरामुळे नवीन उत्खलनाची मागणी कमी होऊ शकते. मर्यादित साठ्याच्या वस्तू या केवळ आपल्या पिढीच्या नसून येणाऱ्या मानवजातीच्या पिढ्यांनाही पुरल्या पाहिजेत. यासाठी सूक्ष्मपणे वापर व पुनःवापर होणे महत्त्वाचे आहे.

भविष्यातील भस्मासूर :

तान्ह्या बाळांना 'Diaper' म्हणजेच एकदा वापरून टाकण्याचे दुपटे याचा वापर जगात लोकप्रिय आहे. थंड हवेच्या प्रदेशात या 'Diaper' चे फायदे आहेत. पण आपल्या उष्णकटिबंध प्रदेशात असे बंदिस्त 'Diaper' हे योग्य नाहीत. भारतातील जुन्या साड्यांपासून दुपटे बनवण्याची पद्धत ही या हवामानाला योग्य आहे. अशी दुपटे अनेकवेळा धुवून परत वापरता येतात. दुर्दैवाने जाहिरातींना भुलून अनेक सुशिक्षित शहरी माता या 'Diaper'चा वापर करतात. हे 'Diaper' एकदा वापरून टाकून देण्यात येतात व यातील ७०% पदार्थ हे Recyclable अथवा Biodegradable नसतात. स्त्रियांचे Sanitary napkins ही याच प्रकारात गणले जातात. US व Europe मध्ये अशा उत्पादनांचे स्वतंत्र व्यवस्थापन असते व ग्राहकही ते पाळतात. याचे कारण की त्यांना असे न करण्याचे परिणामांची कल्पना आहे. भारतात या गोष्टी कुणाला टाऊक नसतात आणि उत्पादक तसे कधी सांगतही नाहीत. परिणामी Diaper, Sanitary napkins व वृद्धांचे Diaper ही एक मोठी समस्या लवकर पर्यावरणात हजेरी लावणार आहे.

भारतातील वाढणारी लोकसंख्या, वाढते वृद्ध व ढिसाळ कचरा व्यवस्था या समस्येला लवकर ओढून आणत आहेत. सरकार दरबारी याची दखल घेतलीच पाहिजे. पण ग्राहकांना त्या आधी हे समजून घेणे जास्त महत्त्वाचे ठरते.



निरीक्षण



निसर्ग संवर्धनाचे शिक्षण

मानसी करंदीकर

आपण निसर्गावर अवलंबून आहोत का? किटक निसर्गाचाच एक भाग आहेत? हा नेहमीच पडणारा प्रश्न. पण निसर्गाचा माणसाकडून होणारा जर आमचा वापर पाहायला तर असं वाटतं की माणूस निसर्गाचा भाग नक्कीच नाही. तसे असते तर निसर्गाची इतकी मोठ्या प्रमाणावर हानी केलीच नसती. पण आपण सर्वस्वी निसर्गावर अवलंबून आहोत हे आजच्या अतिरेकी युगात मान्य करावंच लागेल.

आपल्या निरनिराळ्या गरजा, तंत्र, शिक्षण, विकास आपल्याला निसर्गाकडे उपभोग्य 'वस्तू' म्हणून पाहायला शिकवते. पण सजगतेने एक 'ठेवा' म्हणून त्याचा विचार होताना दिसत नाही. याचा परिणाम आज सहज दिसतोय; बदलेला पाऊस हे एक दृश्य स्वरूप. इतर भाकितं जी शास्त्रज्ञ करतात ती समजायला आणि आपल्यापर्यंत पोचायला कदाचित वेळ असेल. पण जे जलचक्र आपल्या रोजच्या जीवनाशी संबंधित आहे ते बदललंय, बिघडलंय, हे सहज जाणवत आहे. काय आहेत यामागची कारणं? जर भोवताली थोडं निरीक्षण केलं तर सहज समजेल.

शहराच्या बाहेरचे डोंगर गेली अनेक दशकं असे उघडे-बोडके आहेत. आधी शेतीसाठी, लाकडासाठी, मग कोळसा करायला, नंतर धरणं, रस्ते, आता शेतघरं, रिसॉर्ट याकरता सतत या डोंगरांचा वाढता वापर होत आहे. पण यामध्ये फक्त वापरच केला गेला. त्या डोंगरांना, मातीला, झाडीला पुन्हा फुलून यायला, स्थिर व्हायला काही अवकाश मिळालाच नाही. खूप जण नेहमी म्हणतात की निसर्ग संवेदनशील आहे; त्यात परत फुलून यायची ताकद आहे. १००% खरं. पण कधी, जर त्याला अवधी दिला, थोडी 'स्पेस' दिली तरच. आजूबाजूच्या बोडक्या डोंगरावर माती शिल्लक असेल तर झाडी उगवेल. आणि माती तयार व्हायला लागणारी वर्षे आहेत पाचशे

हे हजार. या काळात माणसाच्या कित्येक पिढ्या संपतील. आज निसर्ग संवर्धन आणि पुनरुज्जीवनाची गरज आहे ती आपल्या या पिढीसाठीच. नाहीतर पुढची वर्षे खूपच जास्ती कष्टप्रद आणि संघर्षाची असतील.

निसर्ग संवर्धनासाठी काही तत्त्वे आहेत. सर्वप्रथम त्याला संरक्षण द्या. माणसाच्या घातक क्रियांपासून. असे जास्ती काळ घडल्यास निसर्गाची स्वतःहून बरं होण्याची क्षमता दिसून येईल. पण याला लागणारा कालावधी खूप जास्त आहे, म्हणजे शंभर वर्षे कदाचित. मग जर आपल्या आयुष्यात जर थोडे परिणाम पाहायचे असतील, तर ? मग त्यात माणसाचा सजग हस्तक्षेप हवाच. उदा. झाडे लावणे जे आज सर्वमान्य आहे. पण मातीच नसलेल्या डोंगरावर झाडे? त्याआधी तेथील मातीचा, आर्द्रतेचा आणि सूक्ष्म हवामान सुधारण्याचा विचार करायला हवा. म्हणजे काही काळानंतर त्या जमिनीची झाड वाढवण्यासाठी, बी रुजवण्याची क्षमता वाढेल. आपल्याला वाटते त्यापेक्षा खूप जास्त गुंतागुंतीच्या आणि परस्परांवर अवलंबून अशा वैशिष्ट्यपूर्ण प्रक्रिया निर्माण व्हायची गरज असते. यालाच म्हणतात 'निसर्ग पुनरुज्जीवन'. निसर्ग जपण्याची, फुलवण्याची ही गरज ओळखून एक नवीन शास्त्रच तयार झालं आहे, Ecological Restoration. अतिशय शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अशाप्रकारे संवर्धन व पुनरुज्जीवन होऊ शकते आणि त्याचे उत्तम परिणामही माणसाच्या जीवनकालात दिसू शकतात. निसर्ग जर सक्षम, आरोग्यदायी असेल तर माणूसही आरोग्यदायी राहू शकतो.

निसर्ग अनुभवणे, त्याविषयी जाणून घेणे, त्याच्या गरजा ओळखणे हीच शिक्षणाची पहिली पायरी असू शकते. निसर्गावर आधारित जीवनशैली जास्ती आनंददायी आणि संवेदनशील असते हे नव्याने सिद्ध करायची गरज उरली नाहीये. पण शिक्षणात याचा समावेश सुरुवातीपासूनच असेल. मुलांनी हे प्रत्यक्ष अनुभवले असेल, तर नवीन पिढीला कमी संघर्ष करावा लागेल हे निश्चित. हे जाणून घेण्यासाठी, शिकण्यासाठी काय करावे लागेल, तर -

मुलांना जास्तीत जास्त निसर्ग निरीक्षणाची संधी देणे.

शक्य असेल तर एखाद्या डोंगरावर, ओढ्यावर, नदीवर त्यांना सातत्याने घेऊन जाणे.

त्याही पुढे जाऊन एखादा लहानसा डोंगर-उतार मिळाला तर त्यावर पुढील उपक्रम प्रत्यक्षात करता येतील -

- तेथील निसर्ग समजून घेणे ● छोट्या घळींवर ५-६ दगडांचे बांध घालणे.
- जागेला काटेरी कुंपण करणे. ● दगडाच्या समतोल ओळी तयार करणे.
- छोटी-छोटी तळी करणे ज्यामध्ये पावसाचे पाणी साठेल आणि मुरेल.
- गवत व झाडोरा संरक्षित करणे. ● तिथल्याच देशी वनस्पती लावणे, बिया टाकणे.
- या सर्वांमुळे होणारे बदल - मातीमध्ये, हवामानात, तापमानात, वनस्पती व प्राण्यांमध्ये अनुभवणे आणि नोंदी ठेवणे.

असे उपक्रम जर वर्षानुवर्षे शाळा पातळीवर केले तर निसर्ग निरीक्षण, संवर्धन, पुनरुज्जीवन आणि या सगळ्यातून एक चांगले जीवनशिक्षण नक्कीच होईल. यामुळेच एक संवेदनशील मन तयार व्हायला मदत होईल.



संशोधन



परिसंस्थेचा आधार : माती

स्वाती गोळे

बीज अंकुरे अंकुरे ओल्या मातीच्या कुशीत
कसे रुजावे बियाणे माळरानी खडकात ?

नेहमी कानावर पडणारे हे गीत. मातीचे मोल या दोन ओळींमध्ये सामावलेले आहे. एरवी सर्वत्र आढळणाऱ्या मातीकडेह्यापले जेवढे लक्ष जात नाही. उलट धुळीचा होणारा त्रास कमी कसा होईल हे आपण पहात असतो. पण सहलीला गेल्यावर तिथल्या वातावरणात सहजपणे अनवाणी पायांनी मातीला केलेला स्पर्श किती आनंददायी असतो याचा बहुतेक सगळ्यांनी अनुभव घेतलेला असतो.

तर अशी ही आनंद देणारी आणि जीवन देणारी माती भूचित्र निरखून पाहिले तर कशी दिसते? अगदी साधे उदाहरण घेतले तर डोंगराच्या उतारावरून चालत निघाल्यावर खडबडीत जमीन लागते. छोटे-मोठे दगडगोटे मध्येच मऊ माती असे असते. डोंगराच्या पायथ्याशी जसे जाऊ तसे हे दगडगोट्यांचे प्रमाण कमी होते. खाली दरीच्या तळाशी वाहणाऱ्या ओढ्याच्या किंवा नदीच्या काठी तर अगदी मऊ गाळाची माती दिसते. म्हणजे मातीचे बारीक कण हे डोंगरावरून खाली दरीच्या तळाशी येतात. आणि नंतर नदीच्या पाण्याबरोबर आणखी पुढे जातात. प्रथम ओढ्याचे पाणी, डोंगरातील माती खाली वाहून आणतात. आपल्या पात्राशेजारी छोटे-अरुंद गाळाचे मंच तयार करतात. बरीचशी माती पुढच्या मोठ्या नदीत नेऊन टाकतात. मोठी नदी जशी पुढे जाईल, डोंगरातून बाहेर पडून समुद्राच्या दिशेने पुढे सरकेल तसा प्रवाह उतार कमी झाल्याने, त्याचा वेगही कमी होतो. मग बरोबर आणलेली माती दोन्ही काठांवर पसरली जाते. आणि तयार होते पूर

मैदान. पुढे समुद्राच्या अगदी जवळ तर फक्त मऊ मातीच दिसते. दगड-गोटे औषधालाही सापडत नाहीत.

मातीचे भूचित्रामध्ये होणारे विवरण हे असे असते. माती डोंगरामधून येते असे आपण म्हणतो पण तिथे ती तयार कशी होते? मातीचे मऊ, बारीक कण कुठून येतात? तर माती खडकापासून तयार होते. अगदी कडक अग्निजन्य खडकापासूनही मऊ चिकणमाती तयार होते. मात्र माती तयार होण्यासाठी खडकाचे विदारण होण्याची प्रक्रिया व्हावी लागते. विदारण प्रक्रिया फार गुंतागुंतीच्या रसायनिक क्रिया-प्रक्रिया असतात आणि त्या फार मोठ्या काळात चालू राहिल्या, तरच आपल्याला अभिप्रेत असलेली बारीक कणांची मऊ माती तयार होईल.

ज्या जागी खडक असतो त्याच जागी खडक विदारण प्रक्रियेच्या वेगवेगळ्या अवस्थांमधून जाऊन शेवटी खडकाचे रूपांतर मातीमध्ये होते. भूपृष्ठापासून खणत गेले तर खडक ज्या विदारणाच्या अवस्थांमधून जातो त्या त्या अवस्थांचे पट्टे आपल्याला दिसू शकतात. हे पट्टे आपल्याला कुठे दिसू शकतात? अगदी सहज आपण प्रवास करताना घाटामध्ये जर पाहिले तर घाटरस्ता तयार करण्यासाठी डोंगराची एक बाजू फोडलेली असते. तिथे दिसू शकतात किंवा विहीर जर दगडांनी बांधून काढलेली नसेल तर तिथेही या खडकाच्या विदारणाच्या अवस्था दिसू शकतात.

या पट्ट्यांची विशिष्ट रचना असते- १) अगदी वरच्या बाजूला काही सेंटीमीटर खोल भाग मऊ मातीचा पण त्यामध्ये पालापाचोळा कुजून तयार झालेले खत मिसळल्यामुळे काळसर झालेला दिसतो. २) त्याखाली फक्त खनिज मातीचा, म्हणजे ज्यामध्ये जैविक अंश अगदी कमी असतो अशा मातीचा थर दिसतो. ३) त्याखाली अर्धवट कुजलेल्या खडकाचे छोटे तुकडे असलेला 'मुरुमाचा थर' दिसतो ४) अवघ्या भरामध्ये मळातील खडकाचे मोठे मोठे धोंडे व आजूबाजूला मुरू असतो ज्याला 'गाभा दगड' किंवा इंग्रजीत 'कोअर स्टोन' असे म्हणतात ते हे मोठे धोंडे असतात

५) पाचव्या घर भेगा पडलेल्या जवळ जवळ सेवासंघ असलेल्या खडकाचा असतो आणि शेवटी ६) हा सगळा भुसभुशीत डोलारा ज्यावर उभा आहे तो मूळचा विदारण न झालेला किंवा फारशा भेगा न पडलेला आधारभूत खडकाचा थर असतो. माती तयार होण्याच्या वेगवेगळ्या अवस्थांचे थर साधारणपणे अशा अनुक्रमाने दिसतात. त्यामध्ये परिस्थितीप्रमाणे बदलही होऊ शकतो. हे थर सारख्या जाडीचे नसतात. एका प्रकारच्या हवामानाच्या प्रदेशात थरांची जाडी वेगळी असते. संख्या जास्त असतो व त्यामुळे एकूण सर्व थरांची जाडी जास्त असते. म्हणजेच खोलपर्यंत खडक कुजलेला दिसतो आणि माती तयार होण्याचा वेग जास्त असतो. याउलट कोरड्या, उष्ण प्रदेशात माती तयार होण्याचा वेग अगदी कमी असतो. यावरून असे लक्षात येईल की वेगवेगळे घटक माती तयारी होण्यास अनुकूल असावे लागतात. दगडाच्या प्रकारावरही दगड किती सहजतेने कुजू शकेल हे ठरते आणि भूपृष्ठाची घडण म्हणजे उताराची तीव्रताही विदारण क्रियेमधील महत्त्वाचा घटक ठरते.



एक महत्त्वाची गोष्ट यामध्ये लक्षात घेतली पाहिजे की खडक वेगवेगळ्या अवस्थांमधून जाऊन त्याची माती होण्यास व त्याचा खोल स्तंभ तयार होण्यास फार मोठा काळ जावा लागतो आणि त्याचवेळी इतर घटकही विदारणक्रियेसाठी अनुकूल असावे लागतात. विशेषतः हवामान बदलले तर भूचित्र आणि जैविक घटकही बदलतील यावरून माती केवढी मूल्यवान आहे हे लक्षात येईल. जमीन आणि माती जर निष्काळजीपणे वापरली तर निसर्गतः माती धुपून जाण्याचा जो वेग असतो. तो मोठ्या प्रमाणावर वाढतो आणि माती तयार होण्याचा वेग व धुपून जाण्याच्या वेगामध्ये जी तफावत

पडते त्यामुळे एखाद्या जागेवरची माती पूर्णपणे धुपून जाऊन खालचा खडक उघडा पडण्याचा धोका असतो.

खडकाचे विदारण होते, खडक कुजतो म्हणजे नेमके काय होते? काय आहेत त्या प्रक्रिया? अगदी लाव्हा थंड होऊन दगड तयार होताना सुद्धा छोट्या, मोठ्या भेगा खडकामध्ये पडतात. खडक दिवसा उन्हाणे तापतात व प्रसरण पावतात. थंड झाल्यावर आकुंचन पावतात या क्रियांमुळे खडकांमध्ये अजून जास्त भेगा पडतात. या भेगांमुळे खडकाचे तुकडे होतात. कालांतराने हे तुकडे अजून बारीक होतात. कधी कधी

तर अगदी विषम हवामानात खडकांची जी मूळच खनिजे असतात. त्यांचे स्फटिक सुटे होऊन बारीक वाळू तयार होते. खडकांच्या या विभाजनामध्ये खडकाच्या मूळच्या रासायनिक घडणीमध्ये काहीही बदल होत नाही. या विदारण क्रियेला कायिक विदारण म्हणतात. असे 'कायिक विदारण' झाले म्हणजे रासायनिक विदारणाची पूर्वतयारीच झाली असे म्हणायला हरकत नाही.

कायिक विदारणाने खडकाचे जे तुकडे होतात त्या लहान भागांवर पावसाचे पाणी मुरते सर्व बाजूंनी त्या पृष्ठावर रासायनिक प्रक्रियांना सुरुवात होते. खनिजांमधील मूलद्रव्यांमध्ये बदल होतो अगदी साधी रासायनिक प्रक्रिया म्हणजे खडकातील विरघळू शकणारी वेगवेगळी द्रव्ये पावसाच्या पाण्यात विरघळतात आणि पाण्याबरोबर दुसरीकडे वाहून नेली

जातात. पावसाच्या पाण्यामध्ये हवेतील कार्बन मिसळून मंद कार्बलिक आम्ल तयार होते. चुनखडीच्या दगडामधील कॅल्शियमचा पावसाच्या पाण्याशी संपर्क झाल्यावर कॅल्शियमचा कार्बनशी संयोग होऊन कॅल्शियम कार्बोनेट तयार होते. म्हणजेच मुळचे संयुग बदलून नवीनच संयुग तयार होते. अगदी विविध प्रकारच्या साध्या आणि अतिशय गुंतागुंतीच्या रासायनिक प्रक्रिया होत असतात. खडकाच्या मूळच्या मूलद्रव्यांच्या रचनेमध्ये रेणूंचा मुळचा संयुगाशी संयोग होऊन वेगवेगळी ऑक्साईड तयार होणे वगैरे क्रिया

सतत चालू राहतात व शेवटी मूळची खनिजे पूर्णपणे बदलून नवीनच खनिज द्रव्ये तयार होतात. ती अगदी सूक्ष्म आणि वेगळ्या प्रॉपर्टीमध्ये असलेली द्रव्ये असतात. हीच माती रासायनिक बदलांच्या बारकाव्यात न शिरता ऐवढे लक्षात ठेवले की मूळच्या खनिजांची रासायनिक घडण पूर्णपणे बदलून वेगळीच

खनिजे तयार झाल्याने जे कण निर्माण होतात ती माती. परंतु ही आहे खनिज माती. या खनिज मातीमध्ये जैविक प्रक्रिया होऊन जिवंत माती तयार होते. त्यामध्ये जैविक पदार्थ मिसळतात. सूक्ष्म जीव त्यामध्ये राहू लागतात. गांडुळासारखे लहान प्राणीही जगतात आणि मातीची एक वेगळीच परिसंस्था निर्माण होते. ही जिवंत मातीच पुढच्या मोठ्या परिसंस्थेचा आधार आहे. तर अशा जिवंत मातीची जपणूक करणे हेच आपले आद्य कर्तव्य नव्हे का?



शिक्षणवेध विषयीच्या आपल्या प्रतिक्रिया आम्हांला आवर्जून कळवा.



समस्या गवताळ रानांची

डॉ. मंदार दातार

महाराष्ट्रभर फिरताना इथली विविधता जाणवते. ही विविधता अनेक पातळ्यांवर; सांस्कृतिक, सामाजिक, जैविक अन् अशा एकमेकांवर अवलंबून असणाऱ्या अन् एकमेकासापेक्ष रुपांमध्ये नांदते. या साऱ्या प्रदेशात वेगवेगळ्या प्रकारचे हवामान आहे. इथली माती, पाऊसमान हे सारं वेगवेगळं असते. त्यामुळच इथं वेगवेगळ्या प्रकारची वनश्री, वेगवेगळ्या प्रकारची वनं आहे. यात सर्वाधिक प्रदेश व्यापून आहेत गवताती राने- सह्याद्री अन् कोकणचा अपवाद वगळता सर्वत्र अगदी विपुल आढळतात. येथे विदर्भ नावंच आलं आहे 'विपुल दर्भाचा प्रदेश' यावरून. खानदेश, मराठवाडा, विदर्भ, पश्चिम महाराष्ट्राचे अनेक भाग. सह्याद्री अन् कोकणच्या सड्यांवर पावसाळ्यानंतर गवतं वाढतात पण त्यांना गवताळ प्रदेश किंवा ग्रासलँडच्या व्याख्येत बसवणं धाडसाचं होईल. जगभरात व्यापून राहिलेल्या गवताळ रानांमध्ये स्टेपी, पंपा, सव्हाना, प्रेअरी ही मूलतःच गवताळ असलेली राने आहेत. पण भारतीय गवताळ रानं नैसर्गिक नाहीत, जे गवताळ प्रदेश आहेत ते मानवी हस्तक्षेपामुळे तयार झालेले आहेत.

ओसाड जमीन, कमी पाऊस, मानवाचा उपद्रव या कारणामुळे मुळातील जंगलप्रकारांची बहुतेक वेळा शुष्क पानगळी वनांची वाढ खंडित होऊन तेथे ही दुय्यम प्रतीची (सेकंडरी) गवताळ राने तयार झाली आहेत. यातला मानवाचा उपद्रव जाळणे, अनियंत्रित चराई अन वृक्षतोड या स्वरूपात आहे. अनेक भटके समुदाय, धनगर, गवळी धनगर, फासेपारधी यांसारख्या जमाती या गवताळ रानांवर अवलंबून आहेत. जनावरांसाठीच्या खाद्य वनस्पतींसाठी गवताळ कुरणांचे महत्त्व आहे; त्याचबरोबर आपण खातो त्या धान्यांचे काही रानटी भाऊबंद या गवताळ रानांमध्ये वाढतात.



महाराष्ट्र एकूण दूध उत्पादनात ही गवताळ राने भरीव भूमिका बजावतात. या गवताळ प्रदेशांमध्ये माळढोक, तणमोर यांसारखे अत्यंत दुर्मिळ पक्षी राहतात. त्यामुळे ती संवर्धनदृष्ट्या महत्त्वाची आहेतच पण त्यांचे सामाजिक महत्त्व, जैविक वैविध्याचे मूल्य, सांस्कृतिक वारसा आणि अर्थव्यवस्थेवर त्यांच्या होणाऱ्या परिणामांमुळे अधिक महत्त्वाची आहेत.

गवताळ रानांमध्ये अनेक प्रकारच्या वनस्पती असतात. महाराष्ट्रातील गवताळ राने पानगळी वनांचा ऱ्हास होऊन तयार झालेली असल्याने या रानांमध्ये अनेक पानगळी वृक्षही असतात. गवताच्या जोडीने तेथे अजूनही अनेक प्रकारच्या वनस्पती असतात. त्यांपैकी महत्त्वाच्या शिंबी गटातील वनस्पती (लेग्युम) आहेत. या वनस्पती हवेतील नत्र, जमिनीत स्थिर करत असल्याने रानांमधील मातीच्या पोषकतेसाठी महत्त्वाच्या असतात. इतर महत्त्वाच्या वनस्पतींमध्ये सूर्यफुलाच्या कुळातील काही वनस्पती असतात.

गवताळ रानांसाठी जाळणे व चराई या धोक्याची घंटा आहेत. जाळण्यामुळे या रानांमधील वनस्पती विविधता कमी होते. अतिरिक्त चराईमुळे खाद्य गवताच्या जाती कमी होतात. गवताळ रानांमध्ये असणारी गवते दोन प्रकारांत वर्गीकृत करता येतात. एक प्रकार म्हणजे - खाद्य गवते अन दुसरा प्रकार

म्हणजे - अखाद्य गवते. अखाद्य गवते बहुतांशीकरून कुसळी असतात. त्यांच्या फुलोऱ्यावर असलेल्या काटेरी कुसळांमुळे ती जनावरांकडून खाल्ली जात नाहीत. मात्र खाद्य गवतांना अशी कुसळे नसल्याने जनावरांना ती आवडतात. एखाद्या गवताळ कुरणामध्ये खाद्य व अखाद्य दोनही प्रकारची गवते असतील तर चरणाऱ्या जनावरांकडून खाद्य गवतांनाच खाल्ले जाते. यामुळे त्यांची फुले येऊन, बिया उधळण्याआधीच ती खाल्ली जात असल्याने त्यांची पुढची पिढी वाढण्यावरच मर्यादा येतात. त्यामुळे अशा गवताळ कुरणांमध्ये हळूहळू अखाद्य गवतांचे प्रमाण वाढत जाते. पवन्या किंवा शेडा, मारवेलीच्या वेगवेगळ्या जाती, बोंडी, डोंगरी, फोराडी, खरड, गोंडाळी ही काही खाद्य गवते आहेत; तर काळी कुसळ, पांढरी कुसळ या काही अखाद्य गवताच्या जाती आहेत. खाद्य गवताच्या जातींपैकी महत्त्वाच्या आणि जनावरांना खाण्यासाठी योग्य असलेल्या गवतांपैकी आहेत पवन्या आणि मारवेल. पवन्या एकत्रित वाढून एका पुंजक्यासारखा वाढतो. सुमारे पन्नास वर्षांपूर्वी भारतात गवताळ कुरणांवर संशोधन व अभ्यास केलेल्या डॉ. पी. एन्. धबडगाव व के. एच. शंकरनारायण यांच्या मते भारतीय उपखंडातील गवताळ राने मुख्यतः पवन्या व मारबेल या गवतांनी समृद्ध होती. ही दोनही गवते दूध उत्पादनासाठी चांगली आहेत. मारबेल हे एक चांगले

गवत असून जनावरांना खाण्यासाठी अत्यंत योग्य आहे. चांगल्या प्रकारच्या जमिनीत, शेताच्या बांधाच्याकडेने मारवेल वाढते. पण बरेचदा मारवेल फुले येऊन बिया जमिनीत पडण्यापूर्वीच खाल्ले जात असल्याने त्याचा बीजप्रसार होत नाही व ते पुढे उगवतही नाही. त्यामुळे हळूहळू गवताळ कुरणांवरील मारवेल, पवन्या यांसारख्या खाद्य गवतांचे प्रमाण कमी होत जाते. त्यामुळे अनियंत्रित चराई रोखली अन या गवतांना फुलल्या-फळण्यासाठी थोडा वेळ दिला तर ही गवते चांगली बहरू शकतात. मारवेलाच्या अनेक जाती आहेत त्यांपैकी एका जमिनीलगत वाढणाऱ्या जातीला लंगड्या मारवेल असे नाव आहे. मराठवाड्यातील सुप्रसिद्ध वनस्पतितज्ज कै. वा. ना. नाईक यांच्या मते काही वर्षांपूर्वी ही गवते सर्वत्र दिसत असत मात्र हल्ली कुसळी गवतांचे, तसेच हायड्रोरसायनिक आम्ल असलेल्या गवतांचे प्रमाण वाढत आहे व आपल्याकडील गवताळ राने अखाद्य गवतांनी भरून जात आहेत. काळी कुसळ (Heteropogon contortus) व पांढरी कुसळ (Aristida sp.) ही गवते जनावरांना खाण्यासाठी अयोग्य आहेत. या गवतांना कुसळे असल्याने ती खाल्ली जात नाहीत. चराई जास्त असलेल्या प्रदेशात ही गवते जागा व्यापतात.

गेली कित्येक शतके गवताळ राने महाराष्ट्रातील गावकुसांचा भाग होती. ही सारी गवताळ राने गावसमाजांच्या मालकीची असत. ही मालकी सामाईक असल्याने गावातील सारी जनावरे तेथेच चरत. मात्र या ठरावीक भागातच जनावरे चारली जात असल्याने गावाभोवतीच्या बाकीच्या भागातील वनश्रीचे आपोआप संवर्धन होई. या रानांना कुरणे, चराऊ राने असे म्हणत असत. मात्र हळूहळू ही संरचना लोप पावत आहे. महाराष्ट्रात मात्र आजही अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण गवताळ रानांचे पट्टे असते. रेहकुरी (कर्जत, नगर), नात्रज (उत्तर सोलापूर), कारंजा सोहोळ (वाशीम), गवताळा यांसारख्या अभयारण्यांचा बहुतांश भाग

गवताळ कुरणे आहेत. लोकांनी स्वप्रयत्नातून संरक्षित केलेलीही अनेक राने आहेत. फलटणजवळ गांधी कुटुंबियांच्या प्रयत्नातून अन पुण्यातील इकॉलॉजिकल सोसायटीच्या मार्गदर्शनातून विंचुर्णीजवळ एक मोठा गवताचा पट्टा संरक्षित झाला आहे. विदर्भातील कारंजा लाड (जि. वाशीम) येथील संवेदना संस्थेच्या कौस्तुभ पांढरीपांडे यांनी कारंजा परिसरातील फासेपारध्यांच्या शिसामासा आणि वडाळा या गावांत स्थानिक लोकांच्या मदतीने गवताळ कुरणे राखली आहेत. या ठरावीक गवताळ पट्ट्यांमध्ये व आसपासच्या शेतामध्येच तणमोर नावाचा दुर्मिळ पक्षी वाढतो. धुळ्याजवळ लामकानी नावाच्या गावातील कुरण संरक्षित गवताळ कुरणाचे एक उत्तम उदाहरण आहे. लामकानीच्या संवर्धनगाथेच्या मागे आहेत धुळ्यातील प्रसिद्ध डॉक्टर धनंजय नेवाडकर. लामकानी हे धुळे जिल्ह्यातील गाव डॉक्टरांचं मूळ गाव, २००० साली एका अपघातानंतर विश्रांती घ्यायला गावी आलेले डॉक्टर तिथल्या परिस्थितीमुळं एकदम बदलून गेले. लोकांशी बोलता बोलता त्यांना जाणवले की या प्रदेशातील डोंगरावर असलेल्या गवताळ कुरणाचा एकदम न्हास झाला आहे. गावातल्या लोकांना ना चारा मिळतो ना विहरींना पाणी आहे. गवताळ कुरणाचे एवढे मोठे क्षेत्र असूनही त्याचा उपयोग नाही. कारण त्यात अनियंत्रित चराई आहे त्यामुळे गवताच्या चांगल्या जाती वाढतच नाहीत. मग लोकांना पटवून देऊन डॉक्टरांनी डोंगरावर कुन्हाडबंदी, चराईबंदी, आगबंदी अमलात आणली. रोजगार हमी अंतर्गत चर खणून पाणी अडवा, पाणी जिरवा ही घोषणा प्रत्यक्षात आणली. पावसाळा सरला की तोपर्यंत संरक्षित केलेले गवत लोकांना कापू न्यायची परवानगी दिली. लोक कापून नेईपर्यंत सर्व गवतांच्या बिया जमिनीत पडून पुढच्या वर्षीच्या गवताची बेगमी झाली. नेमके पावसाळ्याच्या काळात संरक्षण झाल्याने पाणी जमिनीत जिरले. दहा वर्षे सलग हा प्रयोग केल्यावर आता गावला याचे फायदे दिसायला लागले आहेत.

आता विपुल चारा उपलब्ध होतो व तो कापून नेऊन केवळ लामकानीतलेच नाही, तर पंचक्रोशीतल्या अनेक गावांतले गोधन पोसले गेले आहे. लामकानीच्या विहिरी हल्ली आटत नाहीत. लामकानीच्या गवताळ रानात पूर्वी दिसणाऱ्या कुसळी गवतांच्या जोडीने हळूहळू पवन्यासारख्या पौष्टिक गवताचे प्रमाण वाढत आहे. लामकानीसारखाच धुळ्याजवळ असणारे, एकेकाळी प्रसिद्ध असणारे लळिंग नावाच्या गवताळ कुरणात मात्र अजूनही अशा संरक्षणाच्या अभावी कुसळी गवताचे प्रमाणच जास्त आहे.

महाराष्ट्रातील वैशिष्ट्यपूर्ण गवताळ रानांपैकी एक आहे कयाधू नदीकाठची गवताळ कुरण. कयाधू ही हिंगोली जिल्ह्यातील महत्त्वाची नदी आणि पैनगंगा नदीची उपनदी आहे. ही नदी अकोला जिल्ह्यात

हिंगोलीच्या जयाजी पाईकराव यांनी या गवताळ कुरणांच्या संरक्षणासाठी प्रयत्न सुरू केले आहेत.

मात्र हे काही अपवाद वगळता महाराष्ट्रातील गवताळ राने दुर्दैवाच्या फेऱ्यात अडकली आहेत. सर्वत्र अतिरिक्त चराईमुळे कुसळी गवतांच्या जातीच वाढत आहेत. जाळणे, वृक्षतोड, चराई यासोबतच आणखी एक धोका गवताळ रानांपुढे आ वासून आहेत तो म्हणजे या रानांमध्ये परदेशी जातीच्या वृक्षांची लागवड. या रानांमध्ये कॉसमॉस, चिमुककाटा यांसारखी परदेशी तणेसुद्धा आता फोफावत आहेत. या सर्व धोक्यांपासून गवताळ कुरणांचे संरक्षणासाठी विशेष प्रयत्न केले गेले पाहिजेत.

महाराष्ट्रभर गवताळ राने पसरली आहेत. या रानांच्या आसपास राहणाऱ्या लोकांच्या जीवनाचा ती

शाळेच्या विद्यार्थ्यांनी आपल्या पर्यावरण, जीवशास्त्र प्रकल्पांसाठी गवताळ कुरणांवर लक्ष केंद्रित करायला हवे. गवताळ कुरणांमधील वनस्पती जातींची विविधता, त्यांच्यावर अवलंबून असणारे प्राणिपक्षी, कीटक यांची नोंद ठेवायला हवी.

दक्षिणेकडे रिसोड या गावी उगम पावते अन नैर्ऋत्य दिशेला वाहत जाते. रिसोडनंतर सुमारे १०० कि.मी. नंतर ती हिंगोली जिल्ह्यात प्रवेश करते. हिंगोली आणि कळमनुरी ही या नदीच्या तीरवर वसलेली दोन महत्त्वाची शहरे आहेत. या प्रदेशात सरासरी वार्षिक ९०० मि.मि. पाऊस पडतो. जेव्हा ही नदी कळमनुरीच्या जवळून जाते तेव्हा तिथल्या नदीपात्राची रचना विलक्षण आहे. हे नदीपात्र कोणत्याही खडकाळ भागाशिवाय आहे. या पात्राकडेने आहे काळ्या मातीचा एक चांगला थर. नदीच्या कडेने अर्जुन सारखे वृक्ष आहेत. किनाऱ्याची माती खूप खोल आणि पोषकद्रव्यांनी समृद्ध आहे. गावकऱ्यांनी नदीच्या दोन्ही बाजूने गवताळ कुरणांचा एक पट्टा राखला आहे. या गवताळ पट्ट्यामुळे पावसाळ्यात जेव्हा नदीला पूर येतो तेव्हा शेतातील चांगली माती वाहून जात नाही. पावसाळ्यानंतर हा चारा कापून नेऊन जनावरांसाठी उपलब्ध केला जातो.

भाग आहेत. गेल्या काही वर्षांत या रानांमधून चांगल्या गवताच्या जाती कमी होऊन तेथे वाढत आहेत. कुसळी गवतांच्या जाती, लामकानी, वडाळा, कयाधूसारखी उदाहरणे समोर ठेऊन लोकांनी संरक्षणाच्या माध्यमातून आपल्या कुरणांचा विकास करायला हवा. काही प्रदेश राखून तेथे खाद्य गवतांची वाढ करून त्यांच्या बिया जमा करून सर्वत्र उधळल्या पाहिजेत. त्यांची रोपवाटिका करून चांगली पौष्टिक गवते सगळीकडे वाढवली पाहिजेत. या भागातील शाळेच्या विद्यार्थ्यांनी आपल्या पर्यावरण, जीवशास्त्र प्रकल्पांसाठी गवताळ कुरणांवर लक्ष केंद्रित करायला हवे. गवताळ कुरणांमधील वनस्पती जातींची विविधता, त्यांच्यावर अवलंबून असणारे प्राणिपक्षी, कीटक यांची नोंद ठेवायला हवी. या छोट्या प्रयत्नातूनच महाराष्ट्र समृद्ध होईल.

❖



विलक्षण वनस्पतिविश्व

श्री. द. महाजन

हरितद्रव्य हिरवळ, हिरवाई, सदाहरित जंगल हे केवळ वनस्पतीच्या जीवावरणाच्या (बायोस्किअर) अस्तित्वाचेच रहस्य आहे. सर्व अन्नपदार्थांच्या निर्मितीचा तोच एकमेव स्रोत आहे. वातावरणातील प्राणवायूच्या निर्मितीचे, उत्पत्तीचे कारणही तेच आहे.

जीवसृष्टीच्या उत्पत्तीसंबंधीचा बहुमान्य सिद्धान्त अलॅक्झांडर ऑपरिन (इस. १८९४-१९८०) या रशियन शास्त्रज्ञाचा 'भौतिक रासायनिक सिद्धान्त होय. (फिजियो-केमिकल थिअरी). त्यानुसार पृथ्वीतलावर सागर-महासागर-किनारी उथळ खाऱ्या पाण्यात सुमारे ३५० कोटी वर्षांपूर्वी जीवसृष्टीची निर्मिती झाली. त्यावेळी वातावरणात प्राणवायू अजिबात नव्हता ! यथावकाश काही सजीवांमध्ये हरितद्रव्य निर्माण झाले, ते सजीव हिरवे झाले. ज्या सूक्ष्म एकपेशीय सजीवांमध्ये प्रथम हरितद्रव्य निर्माण झाले त्यांना म्हणतात सियानो-बॅक्टेरिया (Cyano-bacteria) अर्थात 'नीलरहित जीवाणू'. घुसखोरी जीवाणूंचा 'गुणधर्म' अर्थात् 'उपद्रवी परोपजीवी क्षमता' या सियानो-बॅक्टेरियांमध्येही होतीच. त्यानुसार त्यांनी काही एकपेशीय सजीवांमध्ये प्रवेश केला असावा. पण काय आश्चर्य ! त्या पेशींनी त्यांचे स्वागतच केले ! कारण त्यांचा हिरवेपणा ! त्या उपयोगी पाहण्यांना त्यांनी आपल्या शरीरात सामावून घेतले. पुढे कालांतराने ते त्या पेशींचेच 'अंगक' म्हणजे 'ऑर्गनेल' बनून गेले. त्यांचेच रूपांतर हरितलवकांमध्ये (क्लोरोप्लास्ट) झाले! अशा या हरित पेशीं म्हणजेच सुरुवातीच्या वनस्पती. त्यांच्यापासूनच सर्व वनस्पतिसृष्टी उत्क्रांत होत गेली, असे बहुसंख्य उत्क्रांती शास्त्रज्ञ मानतात.

वनस्पतिसृष्टी प्रदीर्घ काळपर्यंत केवळ सागर महासागरात खाऱ्या पाण्यातच पसरत गेली आणि उत्क्रांत होत गेली. त्यांच्यामध्ये विविधता निर्माण झाली तर त्या सर्व वनस्पती शैवाल प्रकारच्याच होत्या. अगदी साध्या, कोमल शरीराचा, अवयवविरहित ना मूळ, ना खोड, ना पाने ! फुलेफळे बिया तर फारच दूरच्या, खूप उशिरा उत्क्रांत झालेल्या गोष्टी, वनस्पती जीवन जमिनीवर आल्यानंतरच्या. या वनस्पतींचे महत्त्वाचे व्यवच्छेदिक लक्षण म्हणजे त्यांना स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करता येऊ लागले. त्यांचा वापर प्राणी अन्न म्हणून करू लागले. त्यामुळेच आजतागायत पृथ्वीवर जीवसृष्टी टिकून आहे. इतकंच नव्हे तर सर्व सजीवांना श्वसनासाठी लागणारा, त्याचप्रमाणे सर्व इंधनांच्या ज्वलनासाठी अत्यावश्यक असलेला प्राणवायू त्याच प्रक्रियेतून निर्माण झाला. ती महान प्रक्रिया म्हणजे प्रकाशसंश्लेषण, अर्थात फोटोसिंथेसिस, केवळ हरितद्रव्याची मक्तेदारी ! तीसुद्धा केवळ एका विशिष्ट हरितद्रव्याची म्हणजे असे की, हरितद्रव्याचे अ, ब, क, ड, ई असे अनेक प्रकार आहेत. प्रत्येकाच्या हिरवेपणाची छटा थोडीथोडी निराळी. प्रत्येकाचे रासायनिक सूत्र जरासे वेगळे वेगळे. पण सौरऊर्जेचे रूपांतर रासायनिक ऊर्जेत करून बायोपास म्हणजे जैवद्रव्य, जे अन्न म्हणून वापरले जाते. निर्माण करण्याची क्षमता फक्त 'हरितद्रव्य-अ' (क्लोरोफिल-ए) मध्येच असते !

क्लोरोफिल-ए हा जणू एक किमयागारच आहे! त्याचा रेणू खूप क्लिष्ट, आणि वैशिष्ट्यपूर्ण संरचनेचा असतो. तो पतंगाकृती असून रासायनिक सूत्र $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg_9$ असे असते. 'हरितद्रव्य अ' पाण्यात विरघळत नाही. त्याचे अनन्यसाधारण भौतिक-रासायनिक गुणधर्म शोधून काढण्यासाठी शास्त्रज्ञांना जंग जंग पछाडावे लागले ! अठराव्या शतकापर्यंत तर वनस्पती सजीव आहेत हेच युरोपातील शास्त्रज्ञांना मान्य होत नव्हते ! प्रकाशसंश्लेषणासाठी हरितद्रव्याची आवश्यकता असते, त्यामध्ये कर्बवायू (CO_2)

वापरला जाऊन प्राणवायू बाहेर टाकला जातो हे समजण्यास एकोणिसाव्या शतकाचा शेवट यायला लागला. प्रकाशसंश्लेषणाची किचकट रासायनिक प्रक्रिया शोधून काढणाऱ्या काही शास्त्रज्ञांना नोबेल पारितोषिक दिले गेले आणि सर्व क्रिया-प्रक्रिया समजण्यासाठी विसाव्या शतकाचा उत्तरार्ध उजेडावा लागला !

या प्रक्रियेचा एक भाग अमेरिकेतला सुप्रसिद्ध नोबेल पारितोषिक विजेता मेल्विन केल्विन (इस. १९११ ते १९९७) या शास्त्रज्ञाने शोधून काढला. त्याला नंतर 'केल्विन सायकल' असेच नाव दिले गेले. त्याने



त्यानंतरचे आपले सर्व जीवितकार्य कृत्रिमरीत्या फोटोसिंथेसिस करण्याच्या प्रयोगावरच केंद्रित केले. सुमारे चाळीस वर्षे कॅलिफोर्नियामधील अत्यंत सुसज्ज अशा प्रयोगशाळेत आपल्या अनेक विद्यार्थ्यांच्या चमूसमवेत अथक प्रयत्न केल्यावर शेवटी त्याने जाहीर केले की, 'नजीकच्या भविष्यकाळात तरी मानवाला कार्बनडायॉक्साइड आणि पाणी यांपासून ग्लुकोजची साखर तयार करता येणे शक्य नाही.' आणि नंतरच्या भविष्यकाळात जर ही किमया शक्य झालीच तर त्यावेळी एक ग्रॅम ग्लुकोजची किंमत हजारो डॉलर्स असेल. अशी ही विलक्षण प्रक्रिया सर्व हिरव्या वनस्पती दररोज दिवसा प्रकाशऊर्जेच्या साहाय्याने सतत

चुटकीसारख्या करत असतात. तेही आज केवळ एकविसाव्या शतकात नाही, शेकडो हजारां वर्षांपूर्वीपासूनच नाही तर तीनशे कोटी वर्षांपेक्षाही आधीपासून करीत आल्या आहेत. आपल्या बुद्धिमत्तेचा, वैज्ञानिक आणि तांत्रिक प्रगतीच्या घोडदौडीचा अभिमान आणि गर्व बाळगणाऱ्या



मानवाला अतिशय नम्रपणे नतमस्तक करायला लावणारी ही गोष्ट आहे.

‘साधी राहाणी आणि अत्युच्च कार्यपद्धती’ अशी ही वनस्पतीची जीवनशैली आहे. ज्याला आपण ‘किस झाड की पत्ती’ म्हणून हिणवतो ते कोणत्याही झाडाचं पान ही एक कमालीची सुसज्ज, अतिशय गुंतागुंतीची, आश्चर्यकारक रचना असलेली फॅक्टरी आहे. पानाची आंतररचना ही गुंतागुंतीच्या, अत्याधुनिक तंत्रज्ञानानी युक्त अशा एखाद्या कारखान्यापेक्षाही क्लिष्ट, गुंतागुंतीची आणि स्वयंपूर्ण असते. ग्लुकोजच्या निर्मितीचा हा कारखाना इतका सुसज्ज, परिपूर्ण आणि स्वयंचलित असतो की त्यामध्ये इलेक्ट्रॉनिक इंजिनियरिंगच्या तंत्रज्ञानाचाही वापर केलेला आहे ! अगदी कोणत्याही गवताचं, तणाचं ‘पात’ही अशी यंत्रणा दररोज बिनबोभाटपणे सहजगत्या वापरत असतं !

या ग्लुकोजनिर्मितीच्या प्रक्रियेला पानांची वैशिष्ट्यपूर्ण गुंतागुंतीची रचना अत्यावश्यकच आहे

का? मुळीच नाही. वनस्पतींच्या कोणत्याही अवयवात प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रिया होऊ शकते, होत असतेच. उदाहरणार्थ, हिरव्या डहाळ्या, फुलांचे पुष्पकोश (Calyx), कच्ची हिरवी फळे, इतकंच काय पण गुळवेल, गोंड्याचे केंदाळ (पिस्टिया) आणि जलपर्णी यांच्या मुळांमध्येसुद्धा ती चालू असते ! याचे कारण हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट) हे अन्ननिर्मितीचे स्वयंपूर्ण अतिसूक्ष्म कारखाने आहेत. ते ज्या ज्या अवयवात असतात तेथे प्रकाश उपलब्ध असेल तर प्रकाशसंश्लेषण होऊ शकते. हीच ती अत्युच्च उत्क्रांत अवस्थेमधील साधेपणाची किमया !

आता एखाद्या आंबा, पिपळ किंवा वादळ यांसारख्या कोणत्याही वृक्षाच्या संरचनेबद्दल थोडा विचार करू या. अनेकानेक लहानमोठ्या शाखा उपशाखा आणि हजारां पानांचा पसारा ह्या वृक्षांची एकखांबी इमारत तोलून धरत असतो. अगदी वाऱ्या-वादळातसुद्धा ही झाडे क्वचितच उन्मळून पडतात. मानवनिर्मित सिमेंट काँक्रीटच्या इमारतीला अनेक खांब आणि तुळ्या (बीम्स) असतात. अशा अत्याधुनिक तंत्रज्ञान वापरून बांधलेल्या इमारतीचे आयुष्य किती असे तज्ज्ञ अभियंत्यांना विचारले तर त्यांचे उत्तर आले - ‘५० ते १०० वर्षे’ महापालिकेने, माझ्या माहितीनुसार, त्याचा सुवर्णमध्य म्हणून इमारतीचे आयुष्य ७० वर्षे धरले आहे. आईन वृक्ष (Terminahia elliptica) इमारती लाकडासाठी प्रसिद्ध आहे. त्याचे आयुष्य १०० ते २०० वर्षे इतके असते. एखादा छान वाढलेला सुमारे १५० वर्षे वयाचा आइनाचा वृक्ष वठल्यावर त्याच्या खोडापासून बनवलेले खांब आणि तुळ्या वापरून बांधलेली मंदिरे चारपाचशे वर्षे झाली तर सुस्थितीत आहेत ! हिमालयामध्ये देवदार वृक्षाचे लाकूड वापरून बांधलेली मंदिरे चारपाचशे वर्षे झाली तरी सुस्थितीत आहेत ! हिमालयामध्ये देवदार वृक्षाचे लाकूड वापरून बांधलेली काही मंदिरे तर आठशे-हजार वर्षांइतकी जुनी आहेत ! याचा स्पष्ट अर्थ असा की स्थापत्य अभियांत्रिकी, म्हणजे सिव्हिल

इंजिनियरिंगमध्ये वनस्पती आपल्यापेक्षा अधिक प्रगत आहेत. अमेरिकेतल्या कॅलिफोर्नियामधील सुप्रसिद्ध जायंट रेडवुड ट्री नावाच्या एकखांबी ३५ मजली इमारती तर दोन-तीन हजार वर्षे छान टिकल्या आहेत ! आता बोला !!

वृक्षांची ही खोडे म्हणजे केवळ एकखांबी इमारतींचे आधारस्तंभ नसतात. ती एक सजीव कार्यप्रणाली असते. वृक्षाचा पसारा वाढत जाईल त्यानुसार आपोआप जाडी वाढत जाणारा आणि त्याचबरोबर मुळांनी शोषून घेतलेले पाणी व क्षार वरपर्यंत सर्व भागांना पोचवणारा आणि पानांनी तयार केलेले अन्नपदार्थ सर्व शरीरभर- अगदी प्रत्येक मुळाच्या टोकापर्यंत पोचवणारा सजीव स्तंभ ! विशेषतः क्षार विरघळलेले पाणी ज्याला 'रस' (Sap) म्हणतात ते गुरुत्वाकर्षणाच्या विरुद्ध वरच्या शेंड्यापर्यंत पोचविण्याची अद्वितीय क्षमता हे यांत्रिकी अभियांत्रिकी (mechanical engineering) चे आश्चर्यकारक उदाहरण म्हणता येईल. वृक्षांच्या बाबतीत शेकडो वर्षे पाणीपुरवठा सतत बिनबोभाट, न चुकता सुरळीत चालू असतो हे निसर्गातील एक महान आश्चर्य समजले जाते. ही क्रिया नेमकी कशी चालते याचे शास्त्रज्ञांनाही वर्षानुवर्षे एक कोडेच पडले होते. त्याचा बहुमान्य होणारा उलगडा गेल्या शतकामध्येच डिक्सन (इस. १९०४-१९४९) आणि जॉली (इस. १८५७-१९३३) या संशोधकांनी केलेल्या संशोधनामुळे झाला आहे.

मेकॅनिकल इंजिनियरिंगचे वनस्पतींमधील आणखी एक विस्मयकारक उदाहरण म्हणजे पर्णरंध्रांचे उघडपणे मिटणे. आपल्या घरातील खोल्यांना वायुविजनासाठी खिडक्या असतात. त्यांना उघडणारी मिळणारी दारे किंवा सरकत्या काचा असतात. जरूरीप्रमाणे आपण खिडक्या उघडतो, बंद करतो किंवा हवी तेवढी फट ठेवू शकतो. वनस्पतींच्या पानांना जास्त करून खालच्या बाजूला असंख्य अतिसूक्ष्म छिद्रे

असतात. त्यांना म्हणतात स्टोमाटा तथा पर्णरंध्रे. प्रकाशसंश्लेषण क्रियेसाठी कर्बवायू आणि प्राणवायू यांचे विनिमय किंवा आदानप्रदान अत्यावश्यक असते. त्यासाठीच तर स्टोमाटा उत्क्रांत झाले आहेत. पण ते उघडे ठेवले तर त्यातून पाण्याची वाफ म्हणजेच वाफेच्या रूपाने पाणी बाहेर जाते. या क्रियेला बाष्पोत्सर्जन म्हणतात, पाणी हे तर वनस्पतींचे 'जीवन'च असते. प्रकाशसंश्लेषणासाठी कच्चा माल म्हणूनही पाणी लागते. बाष्पोत्सर्जनामुळे पानातील पाण्याचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग मंदावतो. त्यावर उपाय म्हणून वनस्पतींच्या पानातील स्टोमाटा काही प्रमाणात किंवा पूर्णपणे बंद करता येतात, केली जातात. पण त्यामुळे पुरेसा कर्बवायू न मिळाल्यामुळे प्रकाशसंश्लेषण थांबण्याची अगर कमी होण्याची शक्यता असते. म्हणजे 'इकडे आड आणि तिकडे विहीर' अशी वनस्पतींची बिकट अवस्था होऊन जाते. सर्व वनस्पती दररोज अशी 'तारेवरची कसरत' करून म्हणजेच सतत स्टोमाटांची आवश्यक तितकी उघडमीट करून सुवर्णमध्य काढत असतात ! प्रकाशसंश्लेषण पूर्णपणे थांबण्याच्या 'आडात पडण्यापासून', त्याचप्रमाणे संपूर्ण निर्जलीकरण होण्याच्या 'विहिरीत पडण्यापासून' स्वतःचा मोठ्या कौशल्याने बचाव करून घेत असतात !!

रात्रीच्या वेळी वायुवीजनाची फारशी गरज नसल्यामुळे स्टोमाटा पूर्णपणे बंद ठेवले जातात ! स्टोमाटांची ही उघडझाप करण्यासाठी ना बिजागच्या लागतात ना काचा सरकवाव्या लागतात. फक्त वैशिष्ट्यपूर्ण रचनेच्या दोन पेशी - ज्यांना 'गार्ड सेल्स' म्हणतात. त्यांच्या जलीयदाबावर आधारित स्वयंचलित रचनेवर आधारित ही आश्चर्यचकित क्रिया आपोआप चालू असते. त्यासाठी फीड बॅक यंत्रणाही कार्यान्वित असते. माणूस समोर आल्यानंतर आपोआप उघडणाऱ्या दरवाजाची यंत्रणा माणसाने स्टोमाटाच्या करामतीचा अभ्यास केल्यानंतर स्फूर्ती घेऊन तर केली नसेल ?

ज्या प्रदेशात पाण्याची उपलब्धता कमी आहे कारण मुख्यतः कमी वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान असेल आणि पर्जन्यकाळही वर्षातील काही महिन्यांइतकाच मर्यादित असेल अशा प्रदेशात उत्क्रांत झालेल्या वनस्पतींनी अगदीच वेगळी अनुयोजन (adaptation) प्रणाली विकसित केलेली दिसते. भारताचा खूप मोठा क्षेत्रभाग अशा हवामानाचा आहे. पावसाळा संपल्यावर हिवाळा येतो आणि या काळात हवा कोरडी आणि थंड होत जाते. तापमान आणि प्रकाशमानही या काळात कमी झाल्यामुळे प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग कमी झालेला असतो, त्यातही कोरड्या हवेमुळे बाष्पीभवनाचा म्हणजेच बाष्पोत्सर्जनाचा वेग वाढलेला असतो. अशा परिस्थितीत स्टोमाटा दिवसरात्र निर्जलीकरण होऊन प्रकाशसंश्लेषण तर थंडावेलच पण प्रसंगी जीवावरही बेतण्याचा संभव भेडसावेल. अशा जीवनमरणाच्या आपत्तीला तोंड देण्यासाठी या वनस्पतींनी कमालीची वेगळी, अगदी सनसनाटी पद्धती उत्क्रांत केलीय. ती म्हणजे या काळात सर्वात महत्त्वाच्या जीवनकार्यासाठी, प्रकाशसंश्लेषणासाठी निर्माण केल्या गेलेल्या पानांचाच त्याग करणे! पानझडी जंगले, पानझडी वृक्षवेली आणि झुडुपांची उत्क्रांती ! जीव वाचवण्यासाठी सर्वाधिक महत्त्वाच्या, लाडक्या अवयवांना ठार मारून, टाकून देणे.

हिवाळ्यामध्ये होणारी ही 'पतझड' किंवा पानगळ घडून येण्यापूर्वी मुळात आणि खोडा फांद्यांमध्ये भरपूर अन्नसंचय आणि पाणी साठवून ठेवले जाते. हिरव्या पानातील सर्वाधिक महत्त्वाचा पदार्थ म्हणजे हरितद्रव्य. त्याचे विघटन घडवून आणले जाते. आणि त्याची घटकद्रव्ये झाडांमध्ये शोषून घेऊन साठवून ठेवली जातात; पुन्हा योग्य वेळी नवीन पाने तयार करण्यासाठी वापरता यावीत यासाठी. हरितद्रव्याची अशी विल्हेवाट लावल्यामुळेच पाने गळून पडण्यापूर्वी, पिवळी, तपकिरी किंवा मातकट रंगाची दिसतात. कारण झॅथोफिल, कॅरोटिन अशी इतर रंगद्रव्ये आता उठून दिसायला लागतात. समशीतोष्ण हवामान प्रदेशातील सुप्रसिद्ध

'फॉल सीझन' त्यामुळेच नयनमनोहर अशा रंगांची उधळण करणारी पानगळ घडवून आणतो! त्याचा उत्सव साजरा करणाऱ्या माणसाला वाटतं की ही झाडे 'रंगात आलीयूत' म्हणून !! वास्तविक ती मृत्यूच्या दाढेतून सुटका करून घेण्याच्या शर्तीच्या प्रयत्नात व्यस्त असतात!

वनस्पतिविश्वातील विविधता केवळ थक्क करून टाकणारीच असते. अतिसूक्ष्म एकपेशीय शैवालांपासून ते महाकाय वृक्षांपर्यंत, बोटभर उंचीच्या पण एखादेच सुंदर फूल फुलवणाऱ्या शाकवनस्पतीपासून ते राक्षसी वेलापर्यंत, दुसऱ्या झाडाच्या फांद्यांवर वाढणाऱ्या अमरी (orchid) पासून ते दलदलीत जगणाऱ्या कीटकभक्षक वनस्पतीपर्यंत अगणित प्रकार. त्यांच्या वाढीचा प्रकार, पानाचा आकार, फुलांची रचना, रंग आणि गंध, फळांचे आणि बियांचे नाना प्रकार असे कितीतरी भेद सांगता येतील. दासबोधामध्ये समर्थ रामदास स्वामी (इ.स. १६०८-१६८२) म्हणतात -

नाना वर्ण नाना रंग ।

नाना जीवनाचे तरंग ॥

येक सुरंग येक विरंग ।

येके सुकुमारे येके कठोरे ॥

किती म्हणौनी सांगावे ।

शरीरभेदे आहारभेदे वाचाभेदे गुणभेदे ।

अंतरी वसिजे अभेदे येकरूपे (दासबोध १५/८)

हे सगळे भेद पिढ्यान्पिढ्या उलटल्या तरी टिकून राहणारी पुनरुत्पादन पद्धती आणि आनुवंशिकता प्रणाली; वनस्पती आणि प्राणी यांच्यामधील परस्पर संबंध; वनस्पतींमधील सामाजिकता; शरीरांतर्गत चयापयक्रिया, वनस्पतींमधील श्वसनप्रक्रिया आणि उत्सर्जन क्रिया अशा कितीतरी विषयांवर थोडक्यात सांगायचे म्हटले तरी एका ग्रंथाचा प्रपंच करावा लागेल.

खरोखर, विलक्षण वनस्पती विश्वाला विनम्रभावे अभिवादन ! मानवाने वनस्पतींविषयी आदर बाळगायला शिकले पाहिजे.



माध्यम



पर्यावरण संतुलन व कीटक

डॉ. राधेश्याम शर्मा

सौर परिवारातील पृथ्वी या ग्रहावरील निसर्गनिर्मित कोणतीही परिसंस्था मग ती जमीन असो अथवा पाणी, वनस्पती आणि प्राण्यांशिवाय परिपूर्ण व सजीव होऊच शकत नाही. पाणी हे जीवन आहे, तर वनस्पती व प्राणी पर्यावरणातील एक दुसऱ्याचे पूरकच नव्हे, तर अभेद्य घटक आहेत. खऱ्या अर्थाने तेच पर्यावरणाचे संरक्षक आहेत. केवळ मानवाच्या ढवळाढवळीमुळे नैसर्गिक संतुलनामध्ये बिघाड होऊन अनेक पर्यावरणीय समस्या उद्भवतात, ज्याचा परिणाम नैसर्गिक आपत्तीपेक्षाही जास्त घातक व दूरगामी असतो.

आकारमान, विविध अन्नग्रहण पद्धती, विभिन्न सवयी, त्यांच्यात असलेली अनन्यसाधारण पुनरुत्पादनक्षमता, नैसर्गिक आपत्ती व शत्रूपासून बचाव करण्याच्या नानाविध पद्धती, उद्योगशीलता, कर्मकुशलता, आश्चर्यकारक उपजत ज्ञान आणि तारतम्य, तसेच त्यांच्यातील उडण्याच्या अद्भुत शक्तीमुळे प्राप्त देशांतराची स्वाभाविक तीव्र आकांक्षा इत्यादींसारख्या महत्त्वपूर्ण गुणधर्मांमुळे कीटक इतर प्राण्यांच्या तुलनेत, संख्येनेच नव्हे तर जातिरूपानेसुद्धा या भूतलांवरील सर्वात प्रभावशाली व यशस्वी प्राणी ठरले आहेत.

कीटक : पर्यावरणातील महत्त्वाचे; परंतु दुर्लक्षित घटक :

कीटक आपल्या नकळत पर्यावरणीय सेवा (कुठलेही शुल्क न आकारता) निरंतर देत असतात. कीटकांच्या उपस्थितीशिवाय पर्यावरणाची स्वच्छता अशक्य आहे. त्यांच्याशिवाय वनश्रीचे संवर्धन शक्य नाही; आपली शेती, फळझाडे, तेलबिया पिकणार नाहीत. वनेच राहिली

पान ५८ वर

उपक्रम पक्षीनिरीक्षणाचा...

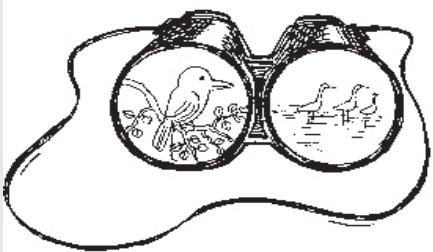
- * प्रत्येकाने वन्यप्राण्यांपासून बनवलेल्या वस्तूंना ठामपणे 'नाही' म्हटले पाहिजे.
- * निसर्गातून पक्ष्यांची घरटी, अंडी काढून आणायची नाहीत.
- * फोटोग्राफीसाठी पक्ष्यांच्या खाजगी जीवनात

ढवळाढवळ करायची नाही. एखादा फोटो मिळाला नाही तरी चालेल.

- * पक्ष्यांच्या घट्ट्यांचे फोटो वा क्लिप सोशल साइटवर टाकायची नाही.
- * स्थानिक देशी झाडे आपल्या परिसरात लावण्याचा प्रयत्न करावा. वृक्ष, झुडपे, वेली यांचा त्यात समावेश असावा. सावली देणारी, फळे देणारी, फुले असणारी असा विविध प्रकारच्या वनस्पतींची लागवड करावी.
- * आपल्या घराच्या गच्चीत किंवा बाल्कनीत पक्ष्यांसाठी पाण्याची सोय करावी. पाणी उथळ भांड्यात ठेवावे व दररोज स्वच्छ पाणी ठेवावे. हे करताना पक्ष्यांना कुत्रे किंवा मांजरांपासून धोका निर्माण होणार नाही याची काळजी घ्यावी.
- * घराभोवतीची जागा मोकळी फरशीने बंदिस्त राहणार नाही असे पहावे. एखादा छोटा कोपरा असा नक्की ठेवता येईल.
- * पक्ष्यांसाठी पाण्याची सोय आपल्या सोसायटीत किमान आपल्या गॅलरीमध्ये किंवा गच्चीत करावी. उन्हाळ्यात पक्ष्यांसाठी ते उपयुक्त ठरेल.
- * आपल्या परिसरात आढळणाऱ्या निसर्ग व सहलीत गेलात तर तेथे दिसणाऱ्या पक्ष्यांची नोंद ठेवण्याची सवय लावून घ्या. सतत केलेल्या नोंदींचा काही काळानंतर पक्षी संवर्धन करणाऱ्या संस्थांना उपयोग होतो.
- * जनजागृतीच्या कामात सहभाग वाढवा. आपल्याकडील ज्ञान समाजात वाटा. लिखाण करा, व्याख्याने द्या.
- * वृक्षतोड, पक्षी हत्या वगैरे गोष्टी नजरेत आल्या तर स्थानिक संस्थांना त्याची माहिती द्या. वृत्तपत्रांत लिखाण करून अशा गोष्टी लोकांच्या समोर मांडा. यातूनच संवर्धनाची चळवळ उभी राहिल.

पक्षी संख्या मोजणे

एखाद्या परिसंस्थेत विविध अधिवास असतात व त्यातील सजीव स्वतःच्या अस्तित्वासाठी विविध घटकांवर अवलंबून असतात. नियमितपणे सजीवांच्या प्रजाती व संस्थेची नोंद ठेवली तर त्यांच्या संवर्धनासाठी आपल्याला त्या माहितीचा उपयोग करता येऊ शकतो. मानवी हस्तक्षेपामुळे प्रजाती व संख्या यावर होणारा परिणाम



नोंदता येऊ शकतो. खालील प्रकल्पाद्वारे नैसर्गिक व मानवनिर्मित आधिवासातील पक्ष्यांच्या प्रजातींचा तुलनात्मक अभ्यास करता येईल.

- * साहित्य : दुर्बिण, वही, नोंदवही व फील्ड गाइड
- * उद्देश : अधिवास व प्रजाती संबंधाचा अभ्यास करणे, संवर्धनाच्या उपाययोजना सुचवणे
- * कार्यपद्धती : दोन अधिवास निवडा (टेकडी, नदीकाठ,

निवासी भाग, उद्याने इ.)

* सकाळी ६ ते ७ असा एक तास निश्चित करून त्या ट्रेलवर दिसणाऱ्या सर्व पक्षी प्रजाती व त्यांच्या संस्थेची नोंद ठेवा.

* त्याचबरोबर तो पक्षी बसलेले ठिकाण, वनस्पती, घरटे, आवाज यांची नोंद ठेवा.

* तीन ते चार दिवसांत एक आधिवास पूर्ण करा. * असे निरीक्षण वर्षातील सर्व ऋतूत करा.

* पक्षी आढळतात ती झाडे देशी की विदेशी हे जाणून घ्या व तशी नोंद करा.

पक्ष्यांसाठी पाणी व खाण्याची सोय करणे :

शहरातील पक्ष्यांना उपयुक्त असे पाणवटे कमी झाले आहेत. उन्हाळ्यात पक्ष्यांना याचा त्रास सहन करावा लागतो. शाळेच्या मैदान, घराच्या गॅलरीत, गच्चीत किंवा बागेतील मोकळ्या जागेत पसरट भांडे ठेवावे. त्यात ज्वारी, बाजरी, तांदूळ, भुईमूगाच्या फोलपटासह भिजवलेल्या शेंगा टाकाव्यात. हळूहळू ते खाण्यासाठी खारी व पक्षी येऊ लागतील. सोबत पसरट भांड्यात पिण्यासाठी पाणी ठेवावे. हे भांडे खोल नसावे तसेच या गोष्टी ठेवाळ तेथे मांजरीसारखे

धोकादायक प्राणी नसतील याची काळजी घ्यावी. पक्ष्यांसाठी भांडी व पाणी नियमितपणे स्वच्छ करून ठेवावीत. आपण पक्ष्यांना दिसणार

नाही असे लपून बसलो की त्यांचे निरीक्षण व फोटोग्राफी करता येते.

तुमच्या परिसरात आढळणाऱ्या एका पक्ष्याचे / वर्षभर नियमितपणे बारकाईने निरीक्षण करा. निरीक्षणांची खालील मुद्यांचा आधारे नोंद करा.

१) पक्ष्याचे इंग्रजी नाव २) पक्ष्याचे स्थानिक भाषेतील नाव ३) पक्षी आढळतो ते ठिकाण ४) वर्षातील कोणत्या काळात आढळतो ५) कार्यक्षम (दिवसा/ रात्री) ६) अन्न ७) आकार (चिमणी पेक्षा किंवा कावळ्यापेक्षा लहान/मोठा असे वर्णन करावे) ८) रंग (डोके, पोट, पाठ, शेपटी, चोच, पाय व डोळे)

९) चोचीचा आकार (लहान/लांब /वाकडी इ.) १०) मान ११) शेपूट (लहान/लांब/दुभंगलेली) इ. १२) आवाज १३) नर व मादी यांच्या रंग व आकारातील भेद १४) घरटे

बांधण्याचा काळ व बांधणीच्या काळात येणाऱ्या अडचणी १५) घरट्याची रचना व बांधण्यासाठी वापरलेली साधनसामग्री

१६) अंडी वर्षातून किती वेळा घालतात व संख्या १७) अंडी उबवण्याचा काळ १८) अंड्यातून पिल्लू बाहेर आल्यावर उडून जाईपर्यंतचा कालावधी

१९) अंडी व पिल्लांची घेतली जाणारी काळजी २०) पक्षी एकटे राहतो का कळपाने : २१) इतर गुणवैशिष्ट्ये

साहित्य : दुर्बिन, पेन, वही, फील्ड गाइड

उद्देश : एका पक्ष्याची परिपूर्ण शास्त्रीय माहिती गोळा करणे, पक्षी संवर्धनासाठी या माहितीचा उपयोग होईल. -

राजीव पंडित





सर्वसमावेशक दृष्टिकोन आणि गोळे सर

केतकी घाटे

फोडीले भांडार, धन्याचा तो माल

मी तो हमाल, भारवाही

गोळेसरांनी आम्हां विद्यार्थ्यांना जे दिलंय ते व्यक्त करण्यासाठी संतश्री तुकाराममहाराजांची ही उक्ती अगदी यथार्थ वाटते. सरांनी जे दिलंय ते अत्यंत वैशिष्ट्यपूर्ण, एकमेव आहे. निसर्गाकडे पहाण्याचा त्यांचा दृष्टिकोन सर्वसमावेशक असा होता. फक्त निसर्गाकडेच नव्हे तर एकंदर आयुष्याकडे, आपल्या परिसराकडे, समाजाकडे, अर्थव्यवस्थेकडे बघण्याची त्यांची दृष्टी एकमेव होती.

बारा वर्षांपूर्वीची एक गोष्ट, 'इकॉलॉजिकल सोसायटी'चा एक वर्षाचा अभ्यासक्रम मी शिकत होते तेव्हाची. सरांनी फळ्यावर एक प्रश्न लिहिला होता. 'भारत हा शेतीप्रधान देश आहे का?' आम्हा सगळ्यांचंच साधारणतः 'हो' असंच उत्तर होतं. मग सरांनी फळ्यावर एक यादी लिहिली. भारतातल्या ११ जैवभौगोलिक भागांची प्रत्येकाची वैशिष्ट्यं सांगितली. दर ठिकाणी माणूस कसा जगत आला हे सांगितलं. मग म्हणाले - "मला असं वाटतं, भारत हा निसर्गप्रधान देश आहे. मोठ्या प्रमाणावरची व्यापारी शेती चिरकाल फायदेशीर ठरावी याकरता अनुकूल असे प्रदेश इथे खूप कमी प्रमाणात आहेत. भारत हा शेतीप्रधान देश आहे ही अगदी गेल्या शंभर वर्षांतली संकल्पना. त्यापूर्वीही या भरतभूमीवर माणूस स्थानिक निसर्ग, जैव विविधता वापरून आनंदी जीवन जगतच होता. मोठ्या प्रमाणावर शेती करायची ही तशी पाश्चिमात्य राष्ट्रांमधली संकल्पना. तिथल्या हवामानामुळे त्यांना ते शक्यही आहे. परंतु आपण मात्र ही तुलना न करता

केवळ त्यांच्या प्रभावामुळे त्यांच्या सर्व संकल्पनांचं अनुकरण करू इच्छितो. आपल्याकडे शेती करायची तर, ती कशा पद्धतीने, किती प्रमाणावर, कुठे, कुणासाठी? इ. सर्व गोष्टींचा आणि हवामानाचा साकल्याने विचार करून ती व्हायला हवी. शेतीचा वापर मुख्यतः स्थानिकांच्या गरजा पुरवण्यासाठी व्हावा.



परंतु आपल्याकडे जनता उपासमारीशी लढत असताना निर्यात मात्र वाढवतच ठेवली जाते. याचं कारण आपल्या विकासाच्या संकल्पना. GDP वाढवत ठेवणं हे आपल्या सरकारचं धोरण. त्याकरता मोठाले प्रकल्प, उद्योग वाढवत राहायचे. पण या सगळ्या इंडस्ट्रीमुळे निसर्गाची जी हानी होते ती भरून काढायची म्हटली तर हे उद्योग आपल्याला परवडणारच नाहीत. मग त्याची ही किंमत सध्या कोण मोजत आहे, तर निसर्ग. ज्या निसर्गातूनच कच्चा माल काढून इंडस्ट्री उभी आहे, त्यालाच दुर्लक्षित केल्याने मग हवामान बदल, प्रदूषण, पाणीटंचाई इ. भयंकर परिणाम मानवाला भेडसावत आहेत. आणि एवढं करून यातला बराचसा खटाटोप कुणासाठी तर समाजातल्या उच्चभ्रू लोकांसाठी. समाजातल्या सोयीसुविधा खूप महाग असतील तर ठराविक वर्गातील लोकच त्याचा उपयोग करू शकतात आणि मग वंचित वर्ग वाढतो. त्यामुळे गुन्हेगारीही वाढते. उच्च तंत्रज्ञान वापरून केलेला विकास बहुतेक वेळा सामान्य माणसाला उपयोगाचाच नसतो.” सर म्हणायचे, “त्यामुळेच एखाद्या राष्ट्राचा विकास GDP ने मोजण्यापेक्षा तिथल्या सामान्य माणसाच्या समाधानाने मोजावा. त्याच्या ‘मूलभूत’ गरजा भागवणं यावर सरकारनी भर द्यावा. परंतु अलीकडे खेड्यातदेखील ‘दूध’ पटकन मिळणार नाही पण मोबाइल दहा दुकानं

दिसतील...”

GDP सारख्या गहन विषयापासून ते रोजच्या जीवनातल्या साध्या - साध्या गोष्टींकडे बघण्याचा त्यांचा दृष्टिकोन अचंबित करणारा होता.

सरांनी या एक वर्षांच्या अभ्यासक्रमाची आखणी इतकी विचारपूर्वक, काळजीपूर्वक आणि सजगतेने केली आहे की प्रत्येक पाठानंतर विद्यार्थ्यांची उत्कंठा वाढतच जाते. शिकण्यातली मजाही उत्तरोत्तर वाढत राहते. सर सुरुवात करायचे पृथ्वीच्या उत्पत्तीपासून म्हणजे ४५० कोटी वर्षांपूर्वीच्या इतिहासापासून. सध्याचं वातावरण तयार व्हायला पृथ्वीनी किती कष्ट घेतले आहेत. आता जो ऑक्सिजन आपण सहज श्वसनासाठी वापरतोय, त्याची हवेतली टक्केवारी तयार व्हायला किती मोठी उलाढाल अचूकपणे व्हावी लागली, वेगवेगळे जीव हळूहळू कसे उत्क्रांत होत गेले आणि आताचं जीवनमान, सृष्टी कशी तयार झाली हे सरांकडून ऐकलं की डोळे खाड्कन उघडायचे. सृष्टी केवढी मोलाची आहे. केवढा काळ पृथ्वीनी ती बनवण्यात घालवला आहे. हा काळ, time span एकदा लक्षात आला की आपण कसे काही वर्षांतच ही सृष्टी घालवायला निघालो आहोत याविषयी हतबलता वाटते.

अभ्यासक्रमाचा हा जो पहिला टप्पा आहे,

पृथ्वीच्या आणि मग मानवाच्या उत्पत्तीचा हा सर विशेष आवडीने शिकवायचे. हा भाग सगळेजण मस्त enjoy करायचे. वर्गात मजा-मजा चालायची. सगळेजण साधारण भूगर्भशास्त्रीय प्रमाणवेळेनुसार बोलायचो, की, 'नाही रे माणूस तर अगदी अलीकडे आलाय पृथ्वीवर २५ लाख वर्षापूर्वी. जुनी तर झाडं आहेत ती जन्माला आली ५० कोटी वर्षापूर्वी. कोणीतरी म्हणायचं. 'ती ही अलीकडचीच. जुने आहेत एकपेशीय जीव, ३५० कोटी वर्षापासून पृथ्वीवर असलेले.

मजा असते हे सगळं शिकण्यात. अगदी याच वर्षीची एक गंमत... एकदा एक प्राध्यापक काही कामानिमित्त सोसायटीच्या कार्यालयात आले होते. ते दोन मिनिटं विद्यार्थ्यांशी बोलले. बोलता बोलता ते चुकून म्हणाले, "मी ३०० वर्षापूर्वी निवृत्त झालो. त्यांना ३० म्हणायचं होतं. त्यावर आमचा एक विद्यार्थी हसत म्हणाला, 'सर, काही हरकत नाही. ३०० म्हणजे आमच्या दृष्टीने फार नाही. तसे तुम्ही अलीकडेच निवृत्त झालात मग...'

मानवाचा इतिहास शिकवता शिकवता सर बेमालूमपणे अर्थशास्त्राकडे वळायचे. शिकार करून, कंदमुळं गोळा करून जगण्याच्या टप्प्यावरून तो कुठे कसा एका ठिकाणी स्थिरावला, त्याने पशुपालन, शेती कशी आत्मसात केली, त्यातून संस्कृती कशा जन्माला आल्या, संस्कृतीकडून धर्माकडे, धर्माकडून जातीकडे प्रवास कसा व का झाला आणि सगळ्यात महत्त्वाचं म्हणजे या सगळ्यामुळे त्याने आजूबाजूचा निसर्ग कसा बदलला, हा इतिहास ते फार सुंदर रीतीने मांडत असत. पुढे पुढे अर्थक्रांती कशी झाली आणि त्यानी निसर्गाचा कसा अनेकपटींनी ऱ्हास व्हायला सुरुवात झाली हे सांगता सांगता सर हळूच भौतिकशास्त्रात शिरत असत. ऊर्जेचा वापर मानवाने कसा-कसा केला आणि त्याचा निसर्गावर कसा दुष्परिणाम झाला हे सांगताना ते 'entropy' सारख्या मूलभूत संकल्पना अचूकपणे मांडत असत. माझ्यासारख्या शास्त्रशाखेच्या विद्यार्थिनीला या विषयाचा असा शास्त्रीय आधार कळल्यावर फारच भारी

वाटलं. सरांचा दृष्टिकोन केवळ भावनिक, त्यांचा स्वतःचा असा एकतर्फी नव्हता तर त्याला विज्ञानाचा भक्कम पाया होता आहे. अभ्यासक्रमाचा दुसरा भाग म्हणजे आपल्याकडच्या वेगवेगळ्या परिसंस्थांशी परिचय, त्यांचं वाचन, आकलन कसं करायचं याची शिकवण. त्यांच्यावरचा ताण जाणून घेऊन त्यांचं नियोजन कसं करायचं याविषयीचे धडे. या सगळ्याला प्रत्यक्ष क्षेत्रभेटीचीच भक्कम जोड सरांनी दिली, त्यामुळे हा सगळा अभ्यासक्रम कसा एकदम जिवंत वाटतो. सरांनी या अभ्यासक्रमाच्या प्रवेशाकरता विशिष्ट विषयाची किंवा वयाचीदेखील अट ठेवलेली नाही. त्यामुळे डॉक्टर, इंजिनियर, आर्किटेक्ट, वकील, गृहिणी इ. अनेकविध लोकांबरोबर हा अभ्यासक्रम पूर्ण करायला मजा येते.

मजा येते असं कदाचित मी आता बारा वर्षांनंतर म्हणू शकते आहे. ज्या वर्षी कोर्स केला त्या वर्षी खरं सांगायचं तर अस्वस्थ झाले होते आणि ही स्थिती प्रत्येकच विद्यार्थ्यांची असते. सरांचा हा दृष्टिकोनच असा आहे की तो आत्मसात केल्यावर अस्वस्थता प्रचंड वाढते. त्यातून निसर्गासाठी, म्हणजेच, मानवाच्याच पुढच्या पिढ्यांसाठीही काही तरी भलं केलंच पाहिजे, ही जाणीव, पाठीमागेच लागते.

महाराष्ट्रातल्या निसर्गावर, सरांच्या भाषेतच 'रानव्या' वर किंवा wilderness वर भाष्यं करणारं 'रानवा' नावाच पुस्तक सरांनी ८८ साली लिहिलं. प्रस्तावनेतलं सरांचं वाक्य असं - 'अनेक निसर्गप्रेमी मित्रांच्या सदिच्छा घेऊन मराठी भूमीची ही तसबीर वाचकांपुढे येत आहे. तिनं मराठी माणूस अस्वस्थ होवो हीच इच्छा!' आणि सरांनी ते साधलंही. सरांचा सतत एक आग्रह असायचा की प्रत्येक नागरिकाने एक 'conscientious consumer', 'विवेकी उपभोक्ता' असायला हवं तर निसर्ग आपसूकच टिकेल. तो आपल्याला चिरंतन वापरायचा असेल तर आपल्या गरजा आणि उपभोग यांत एक उंबरठा ठेवावाच लागेल. एकाच पृथ्वीच्या जोरावर म्हणजेच मर्यादित

संसाधनांच्या बळावर आपण गरजांचा अतिरेक भागवू शकणार नाही. भागवू शकतोय असं वाटलं तरी त्याची फार मोठी किंमत आपल्यालाच द्यावी लागेल किंबहुना द्यावी लागतील. त्यात आपलंच आरोग्य, सुख, आनंद भरडला जातोय. याची आपल्याला जाणीवही नाही. तांत्रिक प्रगतींनी आपण या सगळ्या अडचणींवर मात करू शकू या आशेवर आपण जगत आहोत. पण तंत्राच्याही काही मर्यादा आहेत. त्याकरता लागणारा कच्चा माल शेवटी निसर्गातूनच येणार आहे हे आपल्याला कधी उमगणार?

असे अनेक प्रश्न सर आमच्याचसाठी उत्तरं शोधण्यासाठी ठेवत जात. याची उत्तरंही सरांच्याच शिकवणीत सापडतात. सरांचं म्हणणं शिक्षणाची सुरुवात मूल्यशिक्षणापासून, 'morals' वाढवण्यापासून व्हायला पाहिजे आणि गंमत म्हणजे सर म्हणायचे 'पर्यावरण' विषय वेगळा काढून शिकवूच नये. ते इतर सर्व विषयांत अंतर्भूतच असलं पाहिजे. यावरून आमचा सरांशी अनेकदा वाद व्हायचा. आमचं म्हणणं सर हे व्हायला वेळ लागेल. सुरुवातीला हा विषय वेगळा शिकवावाच लागेल. तुम्ही म्हणताय तसं शिकवायला आताचे शिक्षक त्याअर्थी तयारच नाहीत. मग म्हणायचे की शिक्षकांचंच प्रशिक्षण व्हायला हवं. जोवर त्यांना पर्यावरणाची जाण येत नाही, तोवर ती त्यांच्या विद्यार्थ्यांच्यात येणार नाही.

पर्यावरण शिक्षण किंवा शिक्षणातला काही भाग हा वर्गाबाहेर पडून मोकळ्या वातावरणात, नैसर्गिक प्रदेशात व्हायला हवा, हे तर ते नेहमीच म्हणायचे, ते सर्वमान्यही आहेच. पण शिक्षणाविषयीचं त्यांचं वेगळं मत म्हणजे 'Eco-school' ते 'Eco-university' अशी शिक्षणधारा. पर्यावरणाधारित शालेय शिक्षणापासून ते महाविद्यालयीन पदवीदेखील अशाच एखाद्या विषयात घेण्याची सोय असावी असं त्यांचं स्वप्न. या विद्यापीठातून बाहेर पडलेले विद्यार्थी मग वेगवेगळ्या क्षेत्रांत पर्यावरणीय पर्याय देऊ शकतील असं त्यांना वाटे. आता पर्यावरणवादी म्हणजे विकासातील अडथळा

अशी जी परिस्थिती आहे ती बदलून पर्यावरण-पदवीधारकांनी इंडस्ट्रीबरोबर काम करून अडचणींवर काही मध्यम मार्ग शोधून काढावे असं त्यांना वाटे. किंवा गावाच्या पातळीवर असं प्रशिक्षण घेतलेले युवा तिथल्याच नैसर्गिक संसाधनांचं व्यवस्थापन करतील, ज्यामुळे गावातलं राहणीमान, हवामान, निसर्ग, आरोग्य सुधारेल. आणि असे व्यवस्थापक सरकारतर्फे नेमले गेले, त्यांच्या पगाराची सोय केली तर पर्यावरण आणि मानवी जीवन यांचा उत्तम मेळ घालता येईल असं त्यांचं म्हणणं.

अनेकदा ते पर्यावरण हा शब्द न वापरता 'परिसर' हा शब्द वापरायचे. माणसांनी आपल्या आजूबाजूच्या परिसराचं जागृतपणे नियोजन (Landscape planning) करावं, त्यातूनच स्वतःच्या गरजा स्थानिक पातळीवर भागवाव्या, परिसरातून निपजणाऱ्या वैशिष्ट्यपूर्ण गोष्टींचा व्यापारही करायला हरकत नाही. परंतु तो किती, कसा, कुठे इ. वर मर्यादा असाव्यात. परिसराचं नियोजन सामूहिक पातळीवर असावं. शेवटी मानवाला जगायचं तर निसर्ग बदलूनच जगावं लागणार. फक्त त्या बदलाची गती व रेटा किती ठेवायचा हा विवेक आपण ठेवायला हवा, असं त्यांचं म्हणणं.

सरांचा हा सगळा वैचारिक प्रवास कसा झाला, हे त्यांनी एका लेखात एका वाक्यात लिहिलं आहे - "गिर्यारोहणापासून पर्यावरणाकडे आणि त्यातही पर्यावरणाचा गाभा म्हणजे ऊर्जा-एनर्जी आणि द्रव्य-मॅटर यांचे परस्पर संबंध व त्यांचे मानवी व्यवहारांशी, विशेषतः अर्थव्यवहाराशी असलेले नाते, असा माझा मानसिक आणि बौद्धिक प्रवास झाला."

तर कुतूहलाची गोष्ट म्हणजे सरांची निसर्गात भटकण्याची आवड त्यांनी गिर्यारोहणाची सुरुवात करून जोपासली. त्याही पूर्वी म्हणजे शाळा-कॉलेजात सरांवर स्काउटचा मोठा पगडा होता. सरांनी आयुष्यात जे काही केलं, जे उपक्रम राबवले त्याला तीन गोष्टींची झालर मिळाली असं ते म्हणायचे - त्यातली एक म्हणजे

स्काउटमधले संस्कार, दुसरी आईकडून आलेली काव्यात्मकता आणि तिसरी वडलांकडून आलेली व्यावहारिकता. सरांचे मामा अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक होते. त्यांच्या प्रभावामुळे सर अर्थशास्त्राकडे वळले. गिर्यारोहणाच्या प्रेमापाशी त्यांनी 'भारत आउटवर्ड बाऊंड पायोनियर्स' या संस्थेची स्थापना केली. त्यामुळे १९६० ते ७० च्या काळात महाराष्ट्रात गिर्यारोहणाची मुहूर्तमेढ रोवली असे म्हणायला हरकत नाही. पण मग हळू हळू सरांना बहुसंख्यांची आजूबाजूच्या निसर्गाचा आस्वाद न घेता चालत राहण्याची प्रवृत्ती पटेना. पुढे त्यांची प्राचार्य खानोलकर, सलीम अलीशी ओळख झाली आणि पक्षीनिरीक्षणाचा नवा अध्यायच सुरू झाला.

काळ्या मानेचा क्रॉच पक्षी शोधण्यासाठी त्यांनी सलीम अलीसोबत लडाखची मोहीम केली. त्यावर आधारित त्यांनी 'चक्रवाक देशी' हे पुस्तकही लिहिले. त्याला राज्य शासनाचा एक पुरस्कारही मिळाला. पुढे सरांनी सारस क्रॉच, सायबेरियन क्रॉच, पट्टकादंब या पक्ष्यांसाठी लडाखच्या अनेक मोहिमा केल्या तसेच रशिया, सैबेरिया, किरगिझिस्तान इ. ठिकाणीही अभ्यास दौरे केले. या सगळ्या मोहिमांवर आधारित सरांनी बरंच लेखन केलं - 'सायबेरियातील शोध', सारस क्रॉच : एक मागोवा, 'मेरू पर्वताच्या पल्याड' या पुस्तकांच्या रूपात. शास्त्रीय निरीक्षणं, वस्तुस्थिती आणि लालित्य यांचा उत्तम मेळ सरांच्या लेखनातून प्रत्ययाला येतो. आईचा कलात्मकतेचा वारसा त्यांच्या अगदी पहिल्या साहित्य- लेखनापासूनच दिसून येतो. त्यांचं पहिलं लेखन म्हणजे जगाच्या इतिहासाचे तीन खंड. या खंडांच्या नावांवरूनच त्यांच्यातल्या साहित्यिक प्रतिभेची चुणूक दिसते. 'मानवतेची मंदिरे', 'विस्तारणारी क्षितिजे' आणि 'प्रमत्त मानव.'

१९७१ च्या सुमारास सरांनी विश्व प्रकृती निधीची (WWF) पुणे शाखा सुरू केली. क्रॉचाचा बराचसा अभ्यास त्यांनी WWF मधूनच केला. मेळघाट व्याघ्र प्रकल्पासाठीचा सुरुवातीचा

निरीक्षणात्मक अभ्यास ज्या तज्ज्ञ समितींनी केला त्यात सरांचा सिंहाचा वाटा होता.

१९८० च्या सुमारास देशात निसर्गसंवर्धन आणि देशाचा आर्थिक विकास यांच्यातला संघर्ष स्पष्ट होऊ लागला होता. WWF, BNHS इ. संस्थांचे संशोधन प्राणी पक्ष्यांच्या विशिष्ट जाती-प्रजाती वाचविण्यासाठी होत होते. परंतु ते वाचवताना जे सामाजिक आर्थिक प्रश्न उभे राहतील याचा विचार अजिबात झालेला नव्हता, ही गोष्ट गोळे सरांच्या ध्यानात आली आणि निसर्ग आणि माणूस दोघांचंही हित कसं साधलं जाईल यावर त्यांचं लक्ष केंद्रित झालं. त्यांच्या त्यापुढील सांशोधनाचं हेच उद्दिष्ट राहिलं. हेच काम अजून पुढं नेण्यासाठी त्यांनी १९८२ साली 'इकॉलॉजिकल सोसायटी'ची स्थापना केली.

इकॉलॉजिकल सोसायटीतर्फे सरांनी जे काही वैशिष्ट्यपूर्ण प्रकल्प राबवले त्यांचा उल्लेख करायचा तर पानशेतधरणाजवळ राबवलेल्या 'पुनरुज्जीवन प्रकल्पा'चा उल्लेख सर्वप्रथम करावा लागेल. खडकाळ माळावर संरक्षणाबरोबर काही पुनरुज्जीवनाची तंत्रं राबवली तर जैव विविधता कशी बदलत जाते हे या प्रयोगातून सिद्ध झाले. फलटणला विंचुर्णीच्या माळावरही हा प्रयोग राबवण्यात आला. तिथे तर मानवेतर जीवांसाठी आसरानिर्मितीबरोबरच, स्थानिक लोकांच्या चारा, पाणी इ. गरजाही कशा या पुनरुज्जीवनप्रकल्पातून भागवल्या जाऊ शकतात हेही सरांनी दाखवून दिले.

पुनरुज्जीवन प्रकल्पांच्या बरोबरीने सरांनी पुण्यातल्या नदीकरता, काटांकरता एक व्यवस्थापन-आराखडा बनवला. त्यात नदीची परिसंस्था, तिच्या काठावरची, पात्रातली जैवविविधता कशी व का जपावी याबरोबरीने शहरातल्या माणसांनी तिचा वापर कसा करावा याविषयीच्या काही सूचना केल्या. आपल्याकडे पर्यावरणवादी आणि आराखडा बनवणारे (planners) यांच्यातल्या दरीमुळे एखाद्या नैसर्गिक परिसंस्थेच्या आसपास विकास करायचा असेल तर दोन टोकाच्या

भूमिका दिसतात. सरांचं म्हणणं, कुठलाही विकास या दोन्ही भूमिकांची सांगड घालून केला तर, असा विकास, निसर्ग आणि मानव या दोहोंकरता फायद्याचा ठरू शकेल.

भीमा नदीवरील उजनी जलाशयाकरता सरांनी 'जलमय भूमी व्यवस्थापन आराखडा' (wetland management and planning) बनवला. यात जलपक्ष्यांच्या आसऱ्यांचं संवर्धन हा मुख्य भाग होता. त्याबरोबरीने त्या परिसराची Ecological value पर्यावरणीय मूल्यं वाढवणं हादेखील हेतू अंतर्भूत होता. धरणं बांधून आपण 'नदी' या परिसंस्थेचं रूपांतर 'सरोवर' या परिसंस्थेत करतो. हा मोठा बदल तिथल्या स्थानिक पर्यावरणासाठी अडसर न होता, पोषक कसा होऊ शकतो या जाणिवेनं नियोजन करावं हा वेगळा विचार सरांनी मांडला. हे नक्की कसं करायचं याचे प्रयोगदेखील त्यांनी तिथे करून दाखविले.

महाराष्ट्रातपक्षी मित्र संमेलनांची सुरुवात त्यांनी १९८० साली केली. निरनिराळ्या संस्थांनी पुढाकार घेऊन ती आजतागायत सुरू ठेवली आहेत. पुणे शहरातील पक्ष्यांची गणना हा वैशिष्ट्यपूर्ण उपक्रम त्यांनी १९७९ आणि २०११ या दोन वर्षी राबवला. सरांनी त्यांच्या आयुष्यात पक्ष्यांचा जो अभ्यास केला त्यात त्यांनी पक्ष्यांच्या केवळ जाती ओळखणे याच्या पलीकडे जाऊन पक्षी काय दर्शवतात, या अभ्यासाचा पर्यावरण-व्यवस्थापनात कसा उपयोग करून घेता येईल, यावर भर दिला. केवळ पक्षीच नव्हे तर इतर सर्व जैवविधतेकडे याच नजरेने पाहायला आम्हाला शिकविले. जैविक घटकांबरोबरच पाणी, माती इ. अजैविक घटकांकडेही डोळसपणे बघून त्यांचं व्यवस्थापन कसं करायचं, हे ही त्यांनी शिकवलं.

१९८९ ते २००० या दहा वर्षांत सरांनी आणि महाजन सरांनी (प्रा. श्री. द. महाजन) मिळून धरणे बांधणाऱ्या अभियंत्यांबरोबर महाराष्ट्रात अनेक ठिकाणी कार्यशाळा घेतल्या. या कार्यशाळांचा मुख्य उद्देश या अभियंत्यांना पाण्याच्या 'नैसर्गिक' बाजूची म्हणजेच

ते जिथून येऊन धरणांत साचते त्या पाणलोट क्षेत्राची, तिथल्या निसर्गाची, धरणामुळे या सगळ्या निसर्गात, तिथल्या मानवी जीवनात होणाऱ्या प्रचंड मोठ्या बदलाची जाणीव करून देणे हा होता. बरोबरीने या धरणांना पर्याय काय यावरही धुवांधार चर्चा होत असे. पाणी व्यवस्थापनाबाबतचे त्यांचे विचार त्यांनी 'पर्यायी जलनीती' या पुस्तकात मांडले आहेत.

सरांनी त्यांच्या आयुष्यात जे जे संशोधन, विचारमंथन केलं त्याला त्यांच्या सर्वसमावेशक दृष्टिकोनाचा भक्कम पाया होता. त्यांची शिकवणी लक्षात घेता असं वाटतं की माणसाचं अधिराज्य असलेल्या या पृथ्वीवर 'कुठल्याही' 'प्रकारचा' विकास ज्या निसर्गावर आधारित आहे त्या निसर्गाला डावलून तर अजिबात शक्य नाही. उणीव आहे ती समाजातल्या या जाणिवेची. आपण आपल्या परीने प्रयत्न करत राहायचं एवढंच....

सरांनी त्यांच्या विचारमंथनाचा, संशोधनाचा कळस गाठला. सध्याच्या अर्थव्यवस्थेची आणि पर्यावरणाची सांगड घालून, 'Understanding Reality' आणि 'वास्तव' या पुस्तकांच्या रूपाने.

सरांना त्यांच्या संशोधनात, विविध अभ्यास-दौऱ्यांत ज्या ज्या सहकाऱ्यांनी मदत केली, त्या सर्वांच्या प्रती विशेषतः महाजन सरांप्रती, त्यांच्या मनात प्रचंड कृतज्ञता होती. त्यांचा आणि त्यांच्या पत्नी स्वाती गोळे, ज्यांची त्यांना आजन्म साथ लाभली, त्यांचा उल्लेख केल्याशिवाय हा लेख अपूर्णच राहिल.

असे हे मला भावलेले, स्वच्छ मनाचे, विचारांची प्रचंड प्रगल्भता असलेले आणि सुस्पष्टता असलेले, प्रत्येक गोष्टीचा अत्यंत संवेदनशील मनाने विचार करून स्वतःचं भाष्य सडेतोडपणे तरीदेखील शांतपणे मांडणारे गोळे सर...

बीजे पेरली त्याने ज्यांना अमरत्वाचे देणे
अंकुरतील ती सारी लेऊन चिरंतनाचे लेणे

❖

पान ४९ वरून

नाहीत तर पशुपक्ष्यांचे अस्तित्व धोक्यात येईल. जलसंपदेतील मत्स्यसंपदा संपुष्टात येईल. मध, रेशीम व लाख यांसारख्या कीटकनिर्मित बहुमोल पदार्थांची प्राप्ती होणार नाही व आर्थिक हानीस सामोरे जावे लागेल. एवढेच नव्हे, तर निसर्गातील प्राकृतिक अन्नसाखळीच मोडकळीस येईल. कारण अन्नश्रृंखलेसारखी अखंड किमया बहुतांशी कीटकांमुळेच कार्यान्वित राहते, म्हणून कीटक वनसृष्टीच्या सौंदर्याचे कलाकार, कृषिउद्योगाचे आश्रयदाते आणि संस्कृती व सभ्यतेचे पुरस्कर्ते आहेत असे म्हटले तर, अतिशयोक्ती ठरू नये. परंतु दुर्दैवाने पर्यावरणरक्षणाच्या चळवळीत कीटक हे दुर्लक्षित राहतात, हे सत्य नाकारता येणार नाही.

आपल्या सोयीसाठी व समजण्यास सोपे व्हावे म्हणून समस्त कीटकविश्वाची विभागणी ढोबळमानाने खालील चार वर्गांत करू या. परंतु हे वर्गीकरण निव्वळ कृत्रिम व अशास्त्रीय आहे, याची नोंद घ्यावी.

१) तटस्थ किंवा उदासिन कीटक :

निसर्गात असे अनेक कीटक आहेत - ज्यांच्या अस्तित्वाबद्दल आपण अनभिज्ञ असतो. हे कीटक सडके, कुजके वनस्पतिजन्य, प्राणिजन्य व इतर पदार्थ खाऊन फस्त करतात व पर्यावरण स्वच्छ ठेवतात. जमिनीत राहणारे असंख्य कीटक अहोरात्र जमिनीची उलथापालथ करत असतात, हे करत असताना मातीत विभिन्न प्रकारच्या भौतिक व रासायनिक प्रक्रिया घडत असतात - ज्यामुळे जमिनीचा उपजाऊपणा टिकवून ठेवण्यास मदत होते. हे कार्य 'स्कॅव्हेजर्स' म्हणजेच 'अपमार्जक' कीटकांद्वारे निसर्गात अविरत घडत असते. हे कीटक आपणांस कीळसवाणे वाटतात; परंतु त्यांच्या नसण्याने हे जग म्हणजे एक असह्य अशा दुर्गंधीने भरलेली जागा झाली असती, यात शंकाच नाही. या कीटकांमध्ये अनेक प्रकारच्या भुगाँयाचा (ढालपंखी (bettes) तसेच, मातीत राहणाऱ्या कीटकांचा व

त्यांच्या अर्भकावस्थांचा समावेश होतो.

२) हानिकारक किंवा उपद्रवी कीटक :

अशी एक पारंपरिक समजूत आहे, की सर्वच कीटक हानिकारक व उपद्रवी असतात. मानवाप्रमाणे कीटकांनाही या जगात राहण्याचा व जगण्याचा हक्क आहे. कीटकांना आपल्या मूलभूत गरजा पूर्ण करण्यासाठी मानवाबरोबर स्पर्धा करावी लागते. कधी कधी या स्पर्धेचे रूपांतर संघर्षात होते व आपण केवळ कीटकांनाच कारणीभूत समजून त्यांचा तिरस्कार करू लागतो. परंतु वास्तविक पाहता अशा उपद्रवकारी कीटकांची संख्या अगदीच नगण्य असते. मानवाच्या संपन्नतेमध्ये व आरोग्यामध्ये बाधक अशा कीटकांमध्ये प्रामुख्याने पिकांवरील विविध किडींचा (Pests), कोठारात साठविलेल्या धान्यांची नासाडी करणाऱ्या (stored grain pets) व रोगराईचा प्रसार करणाऱ्या (vectors) कीटकांचा समावेश होतो.

३) उपयुक्त कीटक :

या प्रकारच्या कीटकांपासून आपणांस प्रत्यक्ष लाभ होतो. हे कीटक आपला जीवनक्रम पूर्ण करत असताना अनेक मानवोपयोगी पदार्थांची निर्मिती करतात व अशा पदार्थांचा लाभ मानव अनादिकालापासून घेत आला आहे. उदा. रेशीम, मध, लाख अनेक प्रकारच्या औषधी, रंग, मेण इत्यादी. एवढेच नव्हे, तर विविध कीटक व त्यांच्या अळ्या (उदा. वाळवी नाकतोडे, रातकिडे, दिनकिडे, भुंगेरे, मुंग्या, मधमाध्यांच्या अळ्या व पाणढेकूण वगैरे) खाद्य म्हणून उपयोगी पडतात. जगभर खाण्यालायक कीटकांच्या संख्येत दिवसेंदिवस वाढ होत चालली आहे. भविष्यात कुपोषण निवारणांमध्ये कीटकांचा फार मोठा सहभाग राहणार आहे; एकतर हे खाद्य पर्यावरण पूरक तर आहेतच परंतु त्यांच्या वाढ व संवर्धनावरील खर्चही जेमतेम असतो. कीटकांचे पोषणमूल्य इतर प्राण्यांच्या तुलनेत जास्त आहे. उपयुक्त

कीटकनिर्मित पदार्थांच्या आर्थिक उलाढालीशी आपण निश्चितच परिचित आहोत. रेशीमनिर्मितीमध्ये भारताचा जगात पाचवा क्रमांक, तर लाखनिर्मितीमध्ये भारत आग्रक्रमांकावर आहे. लाखेच्या निर्यातीपासून देशाला जवळपास दहा कोटी रुपयांची प्राप्ती होते.

याशिवाय, अनेक कीटकांचा वापर वैद्यक-शास्त्रात, न्यायवैधक शास्त्रात, अनुवंशशास्त्रातील संशोधनात तर केला जातोच त्याशिवाय, जलपरिसंस्थेतील प्रदूषणांचे सूचक म्हणूनही कीटकांना उपयोग केला जातो. (उदा. चतुर, पावसाळी चतुर, पाणरांजणी, कायरोनोमस लार्वा, विविध पाणभुंगे व पाणढेकूण वगैरे).

४) लाभदायक कीटक :

सामान्यपणे नजरेस न पडणारे परंतु अतिशय महत्त्वाचे कार्य निरपेक्षपणे निरंतर करणाऱ्या कीटकांना लाभदायक कीटक म्हणता येईल. ते कार्य म्हणजे, अनेक वनस्पती, झाडे, पिके, फळझाडे, तेलबिया, इत्यादींचे परागीकरण (fertilization) परागवहनाचे कार्य हे कीटक



अत्यंत शिताफीने पार पाडतात. कीटकांच्या कर्मकुशलतेमुळे परागीभवनासारखी महत्त्वपूर्ण क्रिया निसर्गात सुलभपणे चालू असते. मधमाश्या, फुलपाखरे, पतंग, भुंगे, विविध जातीच्या माश्या व भुंगेच्यांची महत्त्वाची परागक (pollinators) म्हणून ख्याती आहे. हे कीटक परागीभवनाद्वारे वनसंवर्धनाबरोबर पिकांच्या व फळांच्या उत्पदनात लक्षणीय वाढ होण्यास अप्रत्यक्षरीत्या मदत करतात. पिकांची उत्पादकता कीटकांच्या संख्येवर किती अवलंबून असते याची महत्त्वाची उदाहरणे म्हणजे सूर्यफुलाची वाढ मधमाश्यांशिवाय व उंबराची (अंजिराची) फलधारणा 'फीगवास्प'सारख्या कीटकांशिवाय होत नाही. जगातील ३० टक्के अन्नधान्य हे मधमाशा व तत्सम कीटकांद्वारे केलेल्या परागीभवनांमुळे तयार होते.



अवांचित वनस्पतिनाशक कीटक (weed-killers) शेतातील, पडीक जमिनीवरील अथवा इतरत्र वाढणाऱ्या अवांचित वनस्पतींवर नियंत्रण ठेवतात अशा वनस्पतींचे उच्चाटन कीटकांकरवी केल्याची अनेक उदाहरणे देता येतील. उदा. जलपर्णी या अवांचित वनस्पतींच्या नियंत्रणासाठी

एका सोंड्याचा (weevil) उपयोग केला जातो.

हानिकारक व उपद्रवी कीटकांच्या शिक्षणासाठी आपण खर्चिक वा विषारी रासायनिक कीटकनाशकांचा अविवेकी वापर करतो ज्यामुळे जैविक नियंत्रणासारख्या नैसर्गिक नियंत्रणप्रणालीवर आघात होऊन पर्यावरण-प्रदूषणाचे दुष्परिणाम आपणास भोगावे लागतात. परंतु निसर्गात हजारो कीटक असे आहेत जे हानिकारक व उपद्रवी कीटकांचा संहार करून त्यांच्या संख्येवर नियंत्रण ठेवतात याची आपल्याला कल्पनासुद्धा नसते. हे कीटक दोन प्रकारचे असतात - परभक्षी व परोपजीवी.

परभक्षी कीटक आपल्यापेक्षा आकारमानाने लहान, असहाय व कमी बुद्धिमत्ता असलेल्या भक्ष्यास पकडून त्याचा अधाशीपणे फडशा पाडतात. या कीटकांच्या शिकारपद्धती, भक्ष्याचा स्वभाव, आकारमान, स्थानिक परिस्थिती व शिकान्याच्या शारीरिक रचना व जातीनुसार भिन्न असतात. कीटक-विश्वातील निपुण परभक्षकांमध्ये प्रामुख्याने उंटकीटक किंवा नमस्कार कीटक, चित्रांगभुंगेरे, भुई भुंगेरे, वाघभुंगेरे चतुर, मुंगीमार, मोरकिडे, सोनकिडे, पाणविंचू, महाकाय पाणढेकूण, परभक्षी पाणबुडे, लुटारू माश्या, सीरफीड माश्या, टॅचिनीड माश्या, इत्यादींचा समावेश होतो हे कीटक आपापल्या परिसंस्थेतील हानिकारक कीटकांची शिकार करून त्यांच्या संख्येवर नियंत्रण ठेवतात.

परोपजीवी कीटकांमध्ये असंख्य कीटभक्षी कीटकांचा समावेश होतो. हे कीटक आपल्या पोषी कीटकांच्या (Host) विविध अवस्थेत (अंडी, अळी वा कोश) शरीरात स्थायी अथवा अस्थायी रूपाने राहून त्यांचा नाश करतात. परभक्षण आणि पराजीवितेतील महत्त्वाचा फरक म्हणजे, परभक्षक आपल्या भक्ष्याची त्वरित हत्या करतो व तो एकापेक्षा अधिक कीटक जमातीवर जगतो; तर परोपजीवी आपल्या भक्ष्याच्या विशिष्ट व निश्चित जातीवर जगतो व त्यास हळूहळू मारून संपवितो. कीडभक्षी कीटक अदृश्यपणे उपद्रवी कीटकांच्या जीवनक्रमातील असहाय्य अवस्थेतील

सदस्यावर बेमालूमपणे हल्ला करून त्याच्या ९० टक्के लोकसंख्येचे निष्कासन अतिशय कार्यक्षमतेने करू शकतात; परंतु झटपट कीड-नियंत्रणासाठी कीटकनाशकांच्या सतत व अंदाधुंद वापरामुळे नैसर्गिक शत्रूचाही संहार केला जातो. त्यामुळे जैविक नियंत्रणाची यंत्रणा कोलमडते. एवढेच नव्हे, तर कालांतराने पीडकामध्ये प्रतिकारशक्ती निर्माण होऊन, रासायनिक द्रव्यांना दाद न देण्याची ताकद त्यांच्यात निर्माण होते. अशी कीटकनाशके अंशरूपाने का होईना, जमिनीत, जलस्रोतामध्ये, अन्नधान्यांमध्ये व फळामध्ये प्रवेश करतात व त्यामुळे आरोग्यास धोका निर्माण होतो.

परोपजीवी कीडभक्षकांमध्ये प्रामुख्याने हायमेनोप्टेरा गणातील चालसिडी, प्रोक्टोट्रपीडी, इक्व्युमोनीडी, ब्रॅकोनीडी आणि इव्हेनीडी कुलातील असंख्य जातींच्या समावेश होतो; तज्ज्ञांच्या मते, ज्ञात व अज्ञात कीटकजातींच्या १५ टक्के कीटक परोपजीवी आहेत. म्हणूनच कीटक हे मानवाचे शत्रू कमी व मित्र जास्त असतात, असे म्हणायला काहीच हरकत नसावी. भारतात पाच हजारपेक्षा जास्त कीडभक्षी कीटकांची माहिती उपलब्ध आहे व त्याच्या कितीतरी पटीने जास्त अज्ञात असलेल्या या लाभदायी कीटकांची ओळख अद्यापही पटायची आहे.

कीटकांची आश्चर्यचकित करणारी व्याप्ती व त्यांच्या मानवांस मैत्रीमय ठरणान्या कार्यप्रणालींची ओळख जर आपणांस पटली असेल तर पर्यावरणात कीटकांचे स्थान व पर्यावरण संतुलनात त्यांचा वाटा किती महत्त्वाचा आहे हे लक्षात आलेच असेल. शेवटी कीटकांचे रंग, आकार, कलाकृती विश्वास न बसण्याएवढे विलक्षण व चमत्कारिक आहेत. या सर्वांचा उपयोग मानवाने प्राचीन काळापासून निसर्ग आणि कला यांतील सौंदर्यशास्त्रात केला आहे. जे मानव व कीटक यांच्यातील जवळीकतेचे द्योतक आहे. याची प्रचिती येण्यासाठी मात्र आपल्याला चार भिंतीच्या बाहेर जावे लागेल.





वृ त्त वि श्व

विश्ववृत्त

स्मार्टफोनमुळे जैविक घड्याळावर दुष्परिणाम

लंडन : मानवी शरीर हे २४ तासांच्या घड्याळासारखे काम करते. त्यामुळे त्याला जैविक घड्याळही म्हणतात. या जैविक घड्याळाची सुरुवात प्रकाशापासून होते. म्हणजेच दिवस उजाडल्यापासून ते घड्याळ सुरू होते आणि नंतरही प्रकाशानुसारच काम करते.

मात्र, नुकत्याच झालेल्या एका संशोधनानुसार स्मार्टफोन, कॉम्प्युटर्स आणि एलईडी बल्बमधून निघणाऱ्या निळ्या प्रकाशामुळे या जैविक घड्याळावर परिणाम होत आहे. हार्वर्ड मेडिकल स्कूलचे प्रोफेसर जिज्लर यांच्या मते, आपले जैविक घड्याळ प्रकाशावर चालते. त्यामुळे संध्याकाळच्या वेळी आपण स्मार्टफोन, कॉम्प्युटर किंवा एलईडीच्या प्रकाशात वेळ घालवत असल्यास या सर्वातून निघणाऱ्या प्रकाशामुळे आपल्या जैविक घड्याळाचा वेळ ताणला जाईल. त्यामुळे झोप येण्यासाठी उपयुक्त असलेले मिलॅटोनिन नावाचे हार्मोन उशिरा सवेल. त्यामुळे सकाळी उठण्यासही उशीर होईल.

कर्करोगाच्या उपचारात जैविक घड्याळाचा वापर करण्याची सुरुवात करणाऱ्या प्राध्यापक फ्रान्सिस लेव्ही यांच्या मते, आपल्या पेशींमध्ये जैविक घड्याळ असते. आपण सेवन करत असलेल्या औषधांच्या पचनावरही त्याचा परिणाम होतो. मिलॅटोनिन या झोप येण्यासाठी आवश्यक मानल्या जाणाऱ्या हार्मोनच्या असंतुलनामुळे जैविक घड्याळ बिघडते.

राष्ट्रवृत्त

हरियाणा येथील सुधीरकुमारचे यशस्वी संशोधन

हरियाणा येथील सुधीर याने प्रदूषणावर नियंत्रण मिळवणारे यंत्र तयार करून आपल्या संशोधनाने तरुणांसमोर आदर्श उभा केला आहे. विशेष म्हणजे सुधीरचे शिक्षण केवळ नववीपर्यंत झाले आहे. मात्र सामाजिक भान असल्यामुळेच ते हे संशोधन पूर्ण करू शकले. त्याने घरात अडगळीत पडलेला प्लॅस्टिकचा पाइप कापून त्यात फिल्टर बसवून तो मोटार सायकलच्या सायलेन्सरला लावला. त्या यंत्रात एक लिटर पाणी भरले. मोटारसायकल सुरू होताच सायलेन्सरमधून निघालेला धूर यंत्रात लावलेली फिल्टर सिस्टिम यामुळे पाण्यात मिसळला व धूर फिल्टर झाला. एकूणच या यंत्रामुळे सुमारे ३०% पर्यंत प्रदूषण कमी करता येऊ शकते. प्रदूषणाचे मोजमाप करण्यासाठी प्रमाणित असलेल्या यंत्रानेही या यंत्राला यशस्वितेचे प्रमाण दिले आहे.

सायबर बुलिंग : मुलांचे ऑनलाइन शोषण; पालक अनभिज्ञ !

ई-मेल, सोशल नेटवर्किंग आणि टेक्स्टिंगसारख्या इलेक्ट्रॉनिक संवादप्रणालीच्या माध्यमातून इतरांना हानी पोहोचेल, अशा प्रकारचा मजकूर किंवा आक्षेपार्ह आशयाचा जाणीवपूर्वक वापर करणे, त्यात हिंसाचार, शोषण इत्यादी गोष्टींचा समावेश होतो. याला 'सायबर बुलिंग' म्हणतात. इंटरनेट, स्मार्ट गॅजेटच्या सहज उपलब्धतेमुळे भारतात मुलांचे ऑनलाइन लैंगिक तसेच इतर विविध प्रकारचे शोषण वाढू लागले आहे. पालक मात्र याबाबत अनभिज्ञ आहेत, असे एका अभ्यासातून स्पष्ट झाले आहे.

आपल्या मुलांचे शोषण केले जात असल्याचे पालकांना वाटत नाही, असे सिमॅटॅक या

सॉफ्टवेअर संस्थेने म्हटले आहे. संस्थेने केलेल्या पाहणीचा अहवाल नुकताच जाहीर झाला. त्यात हा दावा करण्यात आला आहे. वास्तविक करण्यात आलेल्या पाहणीतील ५२ टक्के मुलांनी आपण सायबर क्राइम किंवा ऑनलाइनच्या गंभीर स्थितीमध्ये पीडित ठरल्याचे मान्य केले आहे. आपल्या मुलांच्या बाबतीत मात्र पालकांचे दुर्लक्षदेखील प्रचंड वाढल्याचे यातून दिसून आले आहे. आपल्या मुलांचे ऑनलाइन शोषण झाल्याचे ८४ टक्के पालकांना वाटत नसल्याचे नॉर्टनच्या पाहणीतून स्पष्ट झाले आहे. सायबरबुलिंगमुळे मुलांना ऑनलाइन धोका वाढला आहे. त्यातून सामान्य नागरिकांचे मानसिक आरोग्य बिघडू शकते, असे नॉर्टनचे व्यवस्थापक (भारत) रितेश चोप्रा यांनी म्हटले आहे.

नकारात्मक अनुभव : भारतात मुलांच्या ३४ टक्के मुलांनी ऑनलाइनचा इतरांसाठीचा अनुभव चांगला नसल्याचे नमूद केले. एखाद्या व्यक्तीच्या खासगी आयुष्यातील एकांतातील व्हिडिओ त्याची परवानगी नसताना उत्तेजक पद्धतीने ऑनलाइन करणे, छळ करणे, चुकीचा एसएमएस पाठवणे किंवा प्रौढांसंबंधीची चित्रफीत पाठवणे इत्यादी गोष्टी नकारात्मक अनुभवामध्ये येतात.

राज्यवृत्त

बारभाई तांडा येथे 'शाळा बंदी'चा इशारा

बीड जिल्हा माजलगाव तालुक्यातील बारभाई तांडा जिल्हा परिषदेच्या शाळेत ४ शिक्षकांची आवश्यकता असताना केवळ दोनच शिक्षक कारभार चालवत आहेत. त्या शिक्षकांवरही इतर शासकीय कामांचा दबाव असल्यामुळे आठवड्यातून दोन ते तीन दिवस 'एक शिक्षकीय' कारभार चालत असल्यामुळे विद्यार्थ्यांचे शैक्षणिक नुकसान होत आहे. यासाठी शिक्षणविभागाने आवश्यक शिक्षकांची नियुक्ती करावी अन्यथा शाळा बंद ठेवण्याचा इशारा ग्रामस्थांनी दिला असून गटविकास अधिकारी यांच्याकडे निवेदनही दिले आहे. या शाळेत इयत्ता पहिली ते पाचवीचे वर्ग असून एकूण १२२ विद्यार्थी शिकत आहेत. त्यासाठी किमान ४ शिक्षकांची आवश्यकता आहे. यासाठी अभिनव पद्धतीने आंदोलन करून गटविकास अधिकारी कार्यालयात शाळा भरवण्यात आली होती. त्यावर कोणताही निर्णय झाला नसल्यामुळे संतप्त ग्रामस्थांनी शाळा बंद करण्याचा इशारा आपल्या निवेदनातून दिला आहे. शासनाकडून सर्वशिक्षा अभियानातर्गत कोट्यवधी रुपये खर्च करण्यात येतात मात्र अनेक शाळांवर शिक्षकच नसल्याने हा खर्च पाण्यात जात असल्याची भावना व्यक्त होत आहे.

‘शिक्षणवैध’ता
आपण
अशाप्रकारे
साहाय्य
करू शकता.

- वार्षिक वर्गणीदार
- एखाद्या कुटुंबाला अंक भेट
- कल्पक सूचना
- विविध शैक्षणिक संदर्भ किंवा माहिती
- आपलं कसदार लेखन
- वर्षभर किमान एखादी जाहिरात
- उपक्रमांसाठी प्रायोजक
- परीक्षणार्थ पुस्तके
- प्रतिक्रिया आणि शुभेच्छा

‘शास्त्रीय बालशाळा’ निर्मितीचा अभिनव उपक्रम



राज्यात प्रथमच सांगली जिल्ह्यात आठ आणि कोल्हापूर जिल्ह्यात एक अशा नऊ शाळांमध्ये जून २०१४ पासून शास्त्रीय बालशाळा सुरू होत आहेत. ‘नव्या शैक्षणिक कायदानुसार पूर्वप्राथमिक व प्राथमिक स्वरापासून बालकांना नव्या शिक्षणपद्धतीला सामोरे जाऊन खरे गुणवत्तापूर्ण शिक्षण मिळावे यासाठी शिक्षक व महत्त्वाचा घटक आहे. त्यामुळेच त्याला प्रशिक्षण देऊन, मुलांना शिक्षण घेण्यासाठी उद्युक्त करणे व त्या दिशेने पालकांचेही प्रबोधन करणे आवश्यक आहे. ‘शिकू आनंदे’ या नावाने हा प्रकल्प लुळा चॅरिटेबल ट्रस्ट व तुळजाभवानी शिक्षण मंडळ, इस्लांपूर या संस्थांनी हाती घेतला असून ‘ग्राममंगल’ ‘सृजन आनंद’, ‘फुलोरा’ इत्यादी प्रयोगशील शाळांनी प्रस्तावित केलेल्या शास्त्रीय बालशिक्षण पद्धतीवर तो बेतला आहे. ‘मुलांना शिकवू नका, ती शिकू घ्यात’ या तत्त्वानुसार नवे ज्ञानरचनावादी शिक्षण देण्यासाठी बालक आणि पालक यांची तयारी करण्याचे उद्दिष्ट ठेवण्यात आले आहे. आपल्या पुढच्या पिढीसाठी नव्या ज्ञानरचनावाद लवकर येऊ घातला आहे. केवळ घोकेपट्टीचे शिक्षण यापुढच्या काळात उपयोगी ठरणार नाही. सर्जनशील शिक्षण मुलांपर्यंत पोचविण्यासाठी विविध स्तरांवर प्रयत्न सुरू आहेत. त्या दृष्टीने

पालकजागरणाचा एक विशेष कार्यक्रम रविवार दिनांक २५ मे २०१४ रोजी सकाळी १०.०० वाजता विष्णुदास भावे नाट्यगृह, सांगली येथे आयोजित केला. ‘१०वी फ’, ‘नितळ’, ‘देवराई’ इत्यादी सुप्रसिद्ध चित्रपटांचे निर्माते व दिग्दर्शक सुमित्रा भावे आणि सुनील सुकथनकर यांचे मार्गदर्शन लाभले असून ‘ग्राममंगल’चे संचालक व महाराष्ट्र बालशिक्षण परिषदेचे कार्याध्यक्ष श्री. रमेश पानसे हे अध्यक्षस्थानी होते. तसेच महाराष्ट्र ज्ञान महामंडळाचे महाव्यवस्थापक श्री. उदय पंचपोर यांची प्रमुख उपस्थिती होती. याच विषयावर ‘माझी शाळा’ मालिकेतील २ भाग सादर करून, त्यावर चर्चा झाली. गुणवत्ता म्हणजे केवळ मार्कांची टक्केवारी असे नव्हे, तर जीवनकौशल्ये विकसित करणारे शिक्षण मुलांना सहजगत्या उपलब्ध व्हावे यासाठी यापुढील काळात कसून प्रयत्नांची गरज आहे. सर्वकष शिक्षणाची चळवळ सातत्यपूर्ण असली पाहिजे त्यासाठी शिक्षकांना अध्यापनाइतकेच अध्ययनाचेही महत्त्व पटवून देऊन तशा सुविधा उपलब्ध करून दिल्या पाहिजेत. या भूमिकेतून या शिक्षणपद्धतीच्या सार्वत्रिकीकरणाची चळवळ उभी राहण्याची गरज श्री. किशोर लुळा आणि श्री. प्रशांत देशपांडे यांनी व्यक्त केली.



पुस्तकपरीक्षण

डॉ. वैखरी वैद्य

‘संयमित ऊर्जे’ विषयी परिपूर्ण मार्गदर्शन

पर्यावरण रक्षणात ऊर्जेचा वापर - मर्यादित वापर करणे फार आवश्यक आहे. दिलीप कुलकर्णी यांनी ‘ऊर्जा-संयम’ या लेखसंग्रहातून हेच स्पष्ट केले आहे. ‘नको ऊर्जेचा अभाव नको अतिरेक’ हे उपशीर्षक पुरेसे बोलके आहे. श्री. कुलकर्णी हे ‘गतिमान संतुलन’ या मासिकाचे संपादक असून निसर्गायण शिबिरांच्या माध्यमातून त्यांनी वरील विषयाचा प्रदीर्घ काळ पाठपुरावा केला आहे. पर्यावरण ‘जगण्यासाठी’ कोकणातील खेड्यात त्यांचे सहकुटुंब वास्तव्य आहे. एकूणच त्यांच्या विचाराला वास्तवाची जोड मिळाली आहे.

प्रस्तुत पुस्तकात त्यांनी विकास म्हणजे ‘जीवनाच्या सर्व अंगाचे संतुलन’ असा विचार मांडला आहे. शारीरिक, मानसिक, बौद्धिक आणि अध्यात्मिक हे आयाम आंतरिक विकासाचे तर कौटुंबिक, सामाजिक, राष्ट्रीय व पर्यावरणिक हे आयाम बाह्यविकासाचे आयाम म्हटले आहेत. या सर्व आयामांचा विकास म्हणजे ‘सम्यक विकास’ होय. म्हणूनच या सम्यक विकासाला विरोध करणाऱ्या ऊर्जा व तंत्रज्ञानाधिष्ठित विकासाला त्यांचा विरोध आहे. सध्या वापरले जाणारे ऊर्जाप्रकार (अगदी पारंपरिक नावाखाली वापरले जाणारे देखील) प्रदूषणकारक, अनवीकरणक्षम स्रोत संपवणारे आणि एंट्रॉपी (निरूपयोगी ऊर्जा) निर्माण करणारे आहेत. एकंदरीतच ‘सध्याचा विकास हा एंट्रॉपी वाढवणारा नित्यामुळे अ-धारणक्षम आहे. हेच त्यांच्या विचारांचे मूळ सूत्र आहे.

प्राचीन काळापासूनच भारतीयांनी ऊर्जेच्या वापरावर स्वेच्छेने बंधने घालून घेतली होती. एकंदरीत निसर्गशरणा ही भारतीयांची मनोवृत्ती होती. त्यामुळे ऊर्जा व तंत्रज्ञान वापरून त्यांनी प्रचंड भौतिक समृद्धी निर्माण केली असली तरीही तिने मानवाचे अथवा निसर्गाचेही अधःपतन घडवले नव्हते. केवळ आय-ऊर्जेच्या वापरातून सम्यक विकासाचे प्रतिमान त्यांनी घडविले होते.

या सगळ्याचे विकृतीकरण केले ते विज्ञानाने. वैज्ञानिक विचारांमुळे आत्यंतिक उपभोग, भौतिक उत्पादनाचा आत्यंतिक वापर वाढला. त्याचा अपरिहार्य परिणाम ऊर्जा वापरावर झाला. गेल्या तीनशे वर्षांच्या ऊर्जाक्रांतीमुळे ‘विकासा’चे एक नवे प्रतिमान उदयाला आले. उत्पादनवाढीमुळे कष्ट कमी होऊन जीवन सुखी होईल असा विचार निर्माण झाला. तो आभासच ठरला. ‘सुखाची साधने अधिकच दुःख निर्माण करू लागली. माणूस आणि निसर्ग दोघांनाही धोका निर्माण झाला. हा धोका मानवी

जीवनावर ३ प्रकारे झाला. १) जीवनाची गती २) जीवनाचे क्षेत्र ३) जीवनाची गुंतागुंत. मानवी शरीर दुबळी, अ-प्रतिकारक्षम व रोगग्रस्त निर्माण झाली याचे कारण हेच आहे. नैसर्गिक साधनांचे साठेही मर्यादित आहेत. त्या साठ्यात घट आणि प्रदूषण याचाही धोका आहेच.

वाढत्या जागतिकीकरणाबरोबरच मर्यादित नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर वर्चस्व मिळवण्यासाठी प्रचंड संघर्ष चालू आहेत. त्यात विनाशक ऊर्जेचाही महत्त्वाचा वाटा आहे. तोफा, रणगाडे, विमान, युद्धनौका, क्षेपणास्त्र व दारूगोळा या सगळ्यात प्रचंड ऊर्जा - संहारक कार्यासाठी निर्माण होते. या सगळ्या भयावह परिस्थितीचे डोळस भान वाचकांना देतानाच परिस्थिती बदलण्याचे काही उपाय लेखक सुचवतात. ज्या पद्धतीने आणि वेगाने विज्ञानाने 'क्रांती' करून ऊर्जेला मर्यादा घातल्या. त्याच्या दुष्पट वेगाने आणि पद्धतीने 'प्रतिक्रांती' घडवून आणायला हवी असे ते म्हणतात. परिस्थितीचे योग्य आणि यथार्थ अवलोकन करून विज्ञानाचा मर्यादित वापर करायला हवा. 'विज्ञानयुगा'कडून 'पर्यावरण युगा'कडे आपला प्रवास असला पाहिजे. बदलत्या जीवनशैलीचा स्वीकार अत्यावश्यक आहे. श्रमऊर्जा हाच औद्योगिकीकरणाचा पाया आहे. सेंद्रिय शेती, कमी निविष्टांची, गरज भागवण्यासाठीची असावी. श्रमधारित जीवनपद्धतीला प्रतिष्ठा मिळाली पाहिजे. एकूणच जीवनाची गती कमी झाली की ताण कमी होईल.

स्वस्थता, शांतता, नितळपणा, वेळ मिळेल सामाजिकीकरण निसर्गाकडे वळणे वाढेल. असे विचार लेखकाने व्यक्त केले आहेत. आपले विवेचन स्पष्ट करण्यासाठी त्यांनी क्यूबा या देशाचे उदाहरण दिले आहे. खनिजतेलाचा वापर सोडून सौर आणि जैवऊर्जेधारे विकास कसा साधला जाऊ शकतो हेच क्यूबाने जगाला दाखवून दिले आहे. अनेक देशांनी 'ऊर्जा-संयमाचे' धोरण वास्तवात आणले आहे. नेत्यांचा सुयोग्य दृष्टिकोन, जनमताचा रेटा यातून सुयोग्य ऊर्जा नीती वास्तवात येऊ शकते हे यामुळे सिद्ध झाले आहे.

'ऊर्जा संयम' या ग्रंथातून वाचकाला पर्यावरण विषयक सजगता प्राप्त होते, एक नवा दृष्टिकोन वाढिला लागतो, विकासाची नवी दिशा मिळते. नैसर्गिक संसाधनं अपुरी पडत आहेत, प्रदूषण वाढतंय, एंट्रॉपी वाढतय या सगळ्यावर एकच उपाय आहे - ऊर्जेचा संयमितपणे, सजगतेने आणि मुजाणपणे वापर करणे. ऊर्जेचा अतिरेकी वापर टाळणे म्हणजे ऊर्जेचा अभाव करणे नव्हे 'उपलब्ध ऊर्जेचा वापर' हाच सुवर्णमध्य आहे. तो कसा साधायचा याचे सुयोग्य विवेचन या ग्रंथात आहे हे निश्चित.

❖

ऊर्जा-संयम - दिलीप कुलकर्णी
राजहंस प्रकाशन, किंमत - रु. १००

वार्षिक वर्गणी रुपये ४००/-

त्रैवार्षिक वर्गणी रुपये १०००/-

किंवा ग्राममंगल संस्थेला १०,००० रुपये वा अधिक देणगी द्या.

'८० जी' कलमाखाली आयकरातून सूट मिळवा आणि दरमहा 'शिक्षणवेध'चा अंकही मिळवा.

वर्गणी/रोख/चेक/ड्राफ्टने 'ग्राममंगल' या नावाने पाठवू शकता.

मुंबई-पुणे बाहेरील चेकसाठी रुपये ३०/- वटणावळ आवश्यक.

पुणे कार्यालय :

ग्राममंगल, गांधीभवन परिसर, अंधशाळेजेशेजारी, कोथरुड,
पुणे ४११ ०३८. संवाद : ०२० २५३८६६८७



जुलै २०१४ | शिक्षणवेध | ६५ |



॥ शंका-समाधान ॥

गंपूदादा

समुपदेशक

● माझा मुलगा तिसरीत आहे. परंतु त्याला भाषेमध्ये खूपच प्रश्न आहे. शब्द तयार करणे किंवा वाचन, लिखाण या सर्वच बाबतीत त्याला प्रश्न जाणवतो. खूप वेळा सांगून देखील त्याला येत नाही. काय करावे ते कळत नाही.

- तुमच्या मुलाला भाषा शिकण्यात प्रश्न येतो असे तुमचे म्हणणे आहे. खरं तर यासाठी त्याची 'भाषिक बुद्धिमत्ता' जाणून घेतली पाहिजे. 'बुद्ध्यांक चाचणीत' देखील भाषेत कुठे प्रश्न जाणवतो आहे हे समजू शकणार आहे.

भाषा शिकण्यासाठी श्रवण, आकलन, कथन या टप्प्यांचा समावेश असतो. मला भाषा समजली तर मला भाषेच्या माध्यमातून व्यक्त होता येते मग ते तोंडी किंवा लेखी स्वरूपात असू शकते. त्यामुळे तोंडी किंवा लेखी स्वरूपातून भाषेच्या सादरीकरणासाठी भाषेचे आकलन आणि योग्य वेळी ती आठवून वापरता येणे आवश्यक आहे.

प्रथम त्याचा प्रश्न नक्की कुठे आहे, ते शोधावे लागेल. त्याला भाषा समजण्यात प्रश्न येतोय, की भाषेच्या सादरीकरणात प्रश्न येतोय की भाषा लक्षात ठेवण्यासाठी प्रश्न येतोय, हे पाहावे लागेल. यासाठी अर्थातच तज्ज्ञांचा सल्ला आणि मार्गदर्शन गरजेचे आहे आणि मगच योग्य त्या मार्गाने त्याला मदत करता येणार आहे.

● माझा मुलगा आठवीत आहे. अभ्यासात खूप मागे आहे. त्याला काही सांगायला गेल्यास तो चिडचिड करतो. ऐकत नाही, उलटी उत्तरे देतो. त्याच्याशी कसे वागावे या बाबतीत कृपया मार्गदर्शन करावे.

मुलगा आठवीत आहे आणि अभ्यासात मागे आहे असे तुमचे म्हणणे आहे. अभ्यासात मागे असल्यामुळे त्याला नक्कीच न्यूनगंड असणार आहे आणि तो आठवीत आहे म्हणजे पौगडावस्थेकडे त्याची वाटचाल सुरू झाली आहे. या काळात स्वतःशी मतं तयार होऊ लागतात, 'स्व-प्रतिमा' तयार होऊ लागते. ती चांगली असावी असा प्रत्येकालाच वाटत असतं. परंतु अभ्यासात मागे असल्यामुळे जो न्यूनगंड तयार होतो तो स्व-प्रतिमेला धक्का देणारा आहे. ज्यामुळे मग महत्त्व न मिळाल्यास किंवा त्यांची मतं विचारात न घेतल्यास 'मला काहीच येत नाही' ही नकारात्मक भूमिका जन्म घेऊ लागते आणि मग मुलं चिडचिड करू लागतात. त्यामुळे पालक म्हणून मुलापर्यंत नकारात्मक विचार न पोहचवता, सकारात्मक विचार पोहोचवला पाहिजे. केवळ उपदेश करून चालणार नाही तर, बरोबरीची वागणूक द्यायला सुरुवात केली पाहिजे आणि अर्थातच अभ्यासात पुढे येण्यासाठी योग्य व्यक्तीचे (शिक्षणक्षेत्राशी निगडित) मार्गदर्शन घेऊन त्यासाठी मुलाला लागणारी मदत केली पाहिजे.

आपणही आपल्या बालकाच्या शैक्षणिक अथवा वर्तनविषयक समस्या आम्हाला पाठवू शकता. आमचे तज्ज्ञ तुमचे समाधान करतील. यासाठी आपण shikshanvedh@grammagle.org किंवा ९४२३९८०१४५ या नंबरवर एसएमएस द्वारे संपर्क करू शकता. मात्र मेलवर किंवा मेसेजर 'शंका समाधान' असा स्पष्ट उल्लेख करावा.