

दिसबर २३ - २७, २०१३.

होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र, टाटा मूलभूत संशोधन संस्था, मुंबई ४०० ०८८.

श्री शिवाजी विज्ञान परिषद, अमरावती, दिनांक: दिसबर २३ - २७, २०१३.  
ज्ञानरचना उपागम आणि राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा- २००७

मार्गदर्शक: जयश्री रामदास, केंद्र संचालक, होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र.

### पूर्वज्ञानातून ज्ञानरचना:

ज्ञानरचनेची प्रक्रिया ही विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांच्या व पूर्वज्ञानाच्या आधारावर घडून येते. सहाजिकच आपल्या मनात प्रश्न उभा राहतो, विद्यार्थी स्वतःच ज्ञानरचना करत असतील तर या प्रक्रियेत शिक्षकांची भूमिका कोणती? निसर्गाच्या सान्निध्यातून, आजूबाजूच्या घटनांच्या निरीक्षणांतून आणि वर्गाबाहेरील व वर्गातील पूर्वानुभवामधून, विद्यार्थ्यांच्या मनात अनेक पर्यायी संकल्पना आधीच घडलेल्या असतात. शिक्षकांचे सर्वात पहिले काम म्हणजे विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाची माहिती करून घेणे. उदाहरणादाखल, इयत्ता ७ वी च्या विद्यार्थ्यांना प्रकाशाची संकल्पना शिकवण्याआधी एका शिक्षकांनी प्रश्न विचारला, “प्रकाश म्हटलं की तुम्हाला काय आठवतं?” चर्चा करताना या प्रश्नावर खालील प्रमाणे उत्तरे आली. विद्यार्थ्यांना सुचलेली उत्तरे शिक्षकाने पळ्यावर एका विशिष्ट आकृतिबंधात लिहिली.

- सूर्य, सूर्यप्रकाश, ऊन, आकाश, दिवस, चंद्र, चांदणं, वीज चमकणे, इंद्रधनुष्य.
- उजेड, डोळे दिपणे, रंग दिसणे, वाढ होणे.
- मेणबत्ती, कंदील, विजेचा बल्ब, ट्युबलाईट, गाडीचे दिवे, विजेरी, लेझर, टीव्ही.

- १) विद्यार्थ्यांच्या उत्तरांवरून त्यांच्या पूर्वानुभवांविषयी तुम्हाला काय-काय लक्षात येते?
- २) शिक्षकाने ही उत्तरे तीन भागांत का विभागली असतील?
- ३) असे विभाग केल्याने कोणत्या संकल्पना विद्यार्थ्यांच्या मनात अंकुरित होण्याची शक्यता असावी?
- ४) ग्रामीण आणि शहरी भागातील विद्यार्थ्यांचे प्रकाशाविषयीचे अनुभव सारखेच असतील कि काही वेगळे?

### प्रश्नोत्तरातून ज्ञानरचना:

वर्गात या उदाहरणांवरून प्रकाशाच्या नैसर्गिक आणि कृत्रिम स्रोतांविषयी काही चर्चा झाली. शिक्षकाने पुढे विचारले, “या उदाहरणांवरून तुम्हाला कोणते प्रश्न सुचतात?” विद्यार्थ्यांकडून अनेक तऱ्हेचे प्रश्न आले, त्यापैकी काही खालील चौकटीत दाखवले आहेत.

- प्रकाश म्हणजे काय? आणि अंधार म्हणजे काय?
- प्रकाशाला पकडून ठेवता येईल का?
- प्रकाश एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जातो का?
- प्रकाश किती दूरवर जाऊ शकतो?
- प्रकाश नसेल तर आपल्याला काही दिसेल का?
- अजिबात प्रकाश नाही असं कुठे असेल?
- नैसर्गिक आणि कृत्रिम प्रकाशात काही परक असेल का?

- ५) प्रकाश आणि अंधार यामध्ये काय परक आहे?
- ६) विद्यार्थ्यांना सुचलेल्या या प्रश्नांना धरून शिक्षकाने वर्गातील चर्चा कशी पुढे न्यावी?
- ७) सर्व प्रश्नांची उत्तरे शिक्षकांना माहित असतील का?
- ८) माहित असलेल्या सर्व प्रश्नांची उत्तरे शिक्षकाने आधीच सांगून टाकली तर ज्ञानरचनेची प्रक्रिया घडू शकेल काय?
- ९) जर शिक्षकाने सांगितले, “ मला या प्रश्नांची उत्तरे माहित नाहीत”, तर ते उचित ठरेल का? ही शिकण्या-शिकवण्याची प्रक्रिया शिक्षक पुढे कशी नेऊ शकतील?

पुढील दोन उदाहरणे ही राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा- २००५ मधून दिलेली आहेत.

उदाहरण क्रमांक: १

हवा ही सगळीकडे असते हे विधान मुलांना तोंडपाठ असते. काही विद्यार्थ्यांना हेही माहित असते की पृथ्वीचे वातावरण हे विविध वायूंनी भरलेले आहे किंवा चंद्रावर हवा नाही. त्यांना थोडे विज्ञान माहित आहे याचे आपल्याला समाधान वाटते. पण हा पुढील संवाद पाहा जो इयत्ता ४ थीच्या वर्गात घडला.

**शिक्षिका :** या पेल्यामध्ये हवा आहे का?

**मुले :** (एका आवाजात) हो!

या शिक्षिकेला “हवा सगळीकडे आहे” हे नेहमीचे विधान पुन्हा वदवून घेण्यात समाधान वाटले नाही. त्यापुढे जाऊन विद्यार्थ्यांना एका साध्या परिस्थितीत ही कल्पना लागू करण्यास सांगितली, आणि अकल्पितपणे, यामुळे त्यांच्या काही पर्यायी संकल्पना पुढे आल्या.

**शिक्षिका:** आता मी हा पेला उलटा ठेवते. आता त्याच्यात हवा आहे का?

(काही मुले म्हणाली होय, काही म्हणाली नाही, काही जण काहीच बोलली नाहीत.)

पहिला विद्यार्थी : हवा पेल्यातून बाहेर पडलीय.

दुसरा विद्यार्थी : पेल्यामध्ये हवा नव्हतीच. दुसरीमध्ये बाईनी रिकामा पेला एका पेटलेल्या मेणबत्तीवर ठेवला आणि ती विझली होती.

दुसरीच्या वर्गात या मुलांनी एक उपक्रम केला होता व दोन वर्षांनंही त्यांना तो स्पष्टपणे आठवत होता. पण काही विद्यार्थ्यांनी मात्र त्या कृतीतून चुकीचे निष्कर्ष काढले होते.

पुढे थोड्या स्पष्टीकरणानंतर शिक्षिका आणखी काही प्रश्नांकडे वळली. “या बंद कपाटामध्ये हवा आहे का? मातीत हवा असते का? पाण्यात? आपल्या शरीरात? आपल्या हाडांमध्ये?”

या प्रत्येक प्रश्नाने नवनव्या कल्पना समोर येत राहिल्या व मनातील गैरसमज दूर करण्याची संधी मिळाली. मुलांना ही यातून संदेश मिळाला: प्रश्न विचारा. तुम्हाला कदाचित सर्व उत्तरे मिळणार नाहीत पण या प्रक्रियेतूनच तुम्ही शिकाल.

१०) पहिल्या विद्यार्थ्यांची हवेविषयी संकल्पना काय होती? ही संकल्पना कशी तयार झाली असावी? अशीच संकल्पना इतर विद्यार्थ्यांच्या मनात असण्याची शक्यता आहे का?

११) दुसऱ्या विद्यार्थ्यांची हवेविषयी संकल्पना काय होती? ही संकल्पना कशी तयार झाली असावी? कृती करूनही त्यातून चुकीचे निष्कर्ष काढणे शक्य आहे काय?

१२) ‘हवा सगळीकडे आहे’ ही संकल्पना अनेक प्रश्नांतून पडताळून पाहण्यामागे या शिक्षिकेचा काय हेतू असावा?

उदाहरण क्रमांक: २

मुलांना कोणते जीवशास्त्र माहित असते?

‘या मुलांना काही विज्ञान कळत नाही..... ती वंचित घटकातून आलेली आहेत’ असली मते आपण आदिवासी वा ग्रामीण मुलांबाबत नेहमी ऐकत असतो. तरीपण रोजच्या अनुभवातून ही मुले काय जाणत असतात ते पाहा:

सह्याद्रीच्या डोंगरांमध्ये जनाबाई एका लहानशा खेड्यात राहते. ती तिच्या आई वडिलांना तांदूळ व तुरडाळीच्या शेतीमध्ये हंगामात मदत करते. कधीकधी ती आपल्या भावाबरोबर रानात शेळ्यांमैठ्यांना चरायला घेऊन जाते. तिने आपल्या लहान बहिणीला वाढविण्यात मदत केली आहे. सध्या ती सर्वात जवळच्या माध्यमिक शाळेत रोज ८ किमी चालून जात असते.

जनाबाईचे तिच्या पर्यावरणाशी जैव संबंध आहेत, तिने अनेक प्रकारच्या वनस्पती अन्न म्हणून, औषध म्हणून, जळाऊलाकूड म्हणून, रंगांचे आणि बांधकामाचे साहित्य म्हणून वापरल्या आहेत. धार्मिक सणसमारंभ साजरे करण्यामध्ये तिने झाडांच्या विविध अवयवांचा वापर होताना पाहिला आहे.

झाडांचे रूप, आकार, पानांचे प्रकार, पत्रे, त्यांचा वास आणि पोताच्या स्वरूपावरून झाडांमधील किरकोळ परक व ऋतूमानानुसार होणारे बदल जनाबाईला ओळखता येतात. आसपासची १०० हून अधिक प्रकारची झाडे ती ओळखू शकते. तिच्या जीवशास्त्राच्या शिक्षकांना सुद्धा तेवढी झाडे ओळखता येत नाहीत! याच शिक्षकास वाटते की जनाबाई ही अभ्यासात कमकुवत मुलगी आहे.

आपण जनाबाईला तिच्याकडील समृद्ध माहितीचे जीवशास्त्राच्या औपचारिक संज्ञांमध्ये रूपांतर करण्यास मदत करू शकतो का? आपण तिला हे पटवून देऊ शकतो का की भल्या थोरल्या पुस्तकामध्ये अवघड भाषेत लिहिलेले अमूर्त जग म्हणजे जीवशास्त्र नव्हे, ते त्या शेतांबद्दल आहे जेथे ती काम करते, त्या प्राण्यांबद्दल आहे, ज्यांची ती काळजी घेत असते, त्या जंगलाबद्दल आहे, ज्यातून ती रोज पत्रेत असते. हे लक्षात आल्यावरच तिला खरे विज्ञान शिकता येईल.

१३) जनाबाई सारखे विद्यार्थी तुमच्या वर्गात आहेत का?

१४) जनाबाईला आपल्या परिसरासंबंधी भरपूर माहिती आहे. शाळेत परिसर विज्ञान आणि नंतर जीवशास्त्र शिकताना या माहितीचा उपयोग होतो का? होत नसल्यास त्याचे कारण काय? ही परिस्थिती कोणाला बदलता येईल? आणि कशा?

१५) “ज्ञानरचना भौतिक, जैविक आणि सामाजिक संदर्भाशी निगडीत असते” हे विधान तुम्हाला पटते का? वर दिलेली किंवा तुमच्या अनुभवातील काही उदाहरणे देऊन स्पष्ट करा.

संदर्भ:

- 1) J. Ramadas, and R. Driver: *Aspects of secondary students' ideas about light*. Leeds, UK: University of Leeds, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, 1989.
- 2) C. Natarajan, S. Chunawala, S. Apte and J. Ramadas: *Students' Ideas about Plants, Diagnosing Learning in Primary Science (DLIPS) Part-2, Technical Report No. 30*, Homi Bhabha Centre For Science Education, Mumbai, 1996.
- 3) जयश्री रामदास, सुग्रा चुनावाला, चित्रा नटराजन, स्वप्ना आपटे: विद्यार्थ्यांच्या विज्ञानाविषयी उत्स्फूर्त कल्पना-एक संशोधन अहवाल (डिलिप्स), होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र, मुंबई, १९९६.
- 4) जयश्री रामदास: हलके पत्रे विज्ञान (शिक्षक पुस्तक)-इयत्ता चौथी, होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र, २००१.
- 5) राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा-२००५, राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, २००६.
- 6) ताराबाई मोडक (१८९२-१९७३) बालशिक्षण विचार: संपादन प्रा.रमेश पानसे, राम बेटावदकर, शकुंतला जोशी, पद्मभूषण ताराबाई मोडक जन्मशताब्दी महोत्सव समिती(महाराष्ट्र राज्य), मुंबई, १९९३.
- 7) रमेश पानसे: रचनावादी शिक्षण, वितरक: ग्राममंगल, पुणे कार्यालय; गांधीभवन परिसर, अंध मुलींच्या शाळेशेजारी, कोथरूड, पुणे, २०१२. दूरध्वनी: ०२०-२५३८६६८७.