

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

- १.१ प्रस्तावना
- १.२ ज्ञानरचनावाद
- १.३ ज्ञानरचनावादाचे प्रकार
 - १.३.१ बोधात्मक ज्ञानरचनावाद
 - १.३.२ सामाजिक ज्ञानरचनावाद
 - १.३.३ समूळ/वास्तव ज्ञानरचनावाद
 - १.३.४ ज्ञानरचनानिर्मिती प्रक्रिया
 - १.३.५ अनुभवांचे पूर्वज्ञान
- १.४ विज्ञान शिक्षणाचे महत्त्व
- १.५ विज्ञान शिक्षणाची उद्दिष्टे
- १.६ संशोधनाची गरज
- १.७ समस्या विधान
- १.८ पारिभाषिक शब्दांच्या व्याख्या
- १.९ संशोधनाची उद्दिष्टे
- १.१० संशोधनाची गृहितके
- १.११ संशोधनाची परिमर्यादा
- १.१२ संशोधनाची व्याप्ती
- १.१३ संशोधनाचे महत्त्व
- १.१४ प्रकरण योजना
- १.१५ समारोप

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

१.१ प्रस्तावना

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा (२००५) मधील उल्लेखा यानुसार विद्यार्थी शिकण्याच्या प्रक्रियेत ज्ञानाची निर्मिती करत असतो. ज्ञान म्हणजे ज्याद्वारे अर्थनिर्मिती होते व आपणा भोवती असलेले जग समजून घेण्यासाठी मदत होते, असा संघटित केलेला अनुभव.

व्यक्तीच्या सर्वांगीण विकासात शिक्षणाला अतिशय महत्त्व असून शिक्षण म्हणजे ज्ञानाची देवाणघेवाण होय. व्यक्तीचा सर्वांगीण विकास साधून राष्ट्राचा विकास करणे हे शिक्षणप्रक्रियेचे मूलभूत ध्येय आहे. त्यासाठी ज्ञानाची देवाणघेवाण करणे, ज्ञानाधिष्ठित समाजाची निर्मिती करणे गरजेचे आहे. माहितीची देवाणघेवाण केली तर चांगल्याप्रकारे रचनात्मक ज्ञानाची निर्मिती होते. रचनात्मक ज्ञानाची निर्मिती ही एका व्यक्तीच्या विचारातून न होता ती आंतरक्रिया व सहकार्यातून होत असते.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा (२००५) मध्ये विद्यार्थी स्वतः ज्ञानाची निर्मिती करतो असा विचार समोर ठेवून शालेय शिक्षणामध्ये रचनावादी दृष्टीकोनावर भर देण्यात आला आहे.

१.२ ज्ञानरचनावाद

Constructivism is a theory of learning based on the idea that knowledge is constructed by the knower based on the mental activity.

(Source : <http://www.usask.ca/education>)

मानसिक प्रक्रियेवर ज्ञान निर्मात्याकडून ज्ञानाची रचना होत असते, अशी अध्ययनाची संकल्पना ज्ञानरचनावादामध्ये मांडलेली आहे.

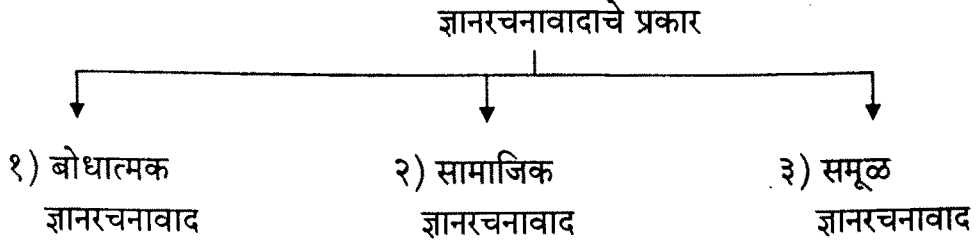
Constructivism is an epistemology, a theory of knowledge & learning, which illustrates how know, what we know & what knowing is. It deals with

knowledge as temporary, developmental & socio-culturally & internally constructed.

(Fosnot 1996)

१.३ ज्ञानरचनावादाचे प्रकार

ज्ञानरचनावादाचे प्रमुख तीन प्रकार पडतात ते खालील प्रमाणे-



आकृती क्र. १.१ ज्ञानरचनावादाचे प्रकार

(Source : wikipedia. (2010) Types of Constructivism)

१.३.१ बोधात्मक ज्ञानरचनावाद

बोधात्मक ज्ञानरचनावादामध्ये नव्याने प्राप्त झालेल्या माहितीवर पूर्वानुभवांच्या आधारे प्रक्रिया (Information processing) करणे हे अभिप्रेत आहे. यामध्ये माहिती प्रक्रियाकरणाशी संबंधित अध्ययन, स्मरण, यांचा समावेश होतो. बोधात्मक ज्ञानरचनेमध्ये मानसिक प्रक्रियेवर भर देण्यात आला आहे. बोधात्मक ज्ञानरचनेमध्ये व्यक्ती स्वतःच्या अनुभवावरून ज्ञानाची निर्मिती करत असतो.

बोधात्मक ज्ञानरचनेमध्ये चार घटकांचा समावेश होतो.

१) ज्ञान (Knowledge)

अध्ययनार्थी त्यांच्या मेंदूमध्ये अस्तित्वात असलेल्या रचनेवरून सक्रियपणे ज्ञानाची निर्मिती करतात.

२) अध्ययन (Learning)

यामध्ये नवीन माहितीचे सात्मीकरण आणि समायोजन हे वैयक्तिक आधारावरून केले जाते.

३) प्रेरणा (Motivation)

यामध्ये अध्ययनार्थ्यांचे ध्येय ठरवून त्यांना स्वतः शिकण्यासाठी प्रेरणा दिली जाते.

४) सूचन (Instruction)

सात्मीकरण किंवा समायोजन होण्यासाठी घोकंपट्टीपेक्षा योग्य बाह्य वातावरणाची मदत होते.

(U.C. Berkely, Online resource guide)

बोधात्मक ज्ञानरचना होण्यासाठी व्यक्तीला अनुभवांची गरज असते. हे अनुभव विविध संवेदनामधून मिळत असतात. यातून व्यक्तीला स्वयंशिस्त व स्वतःची जाणीव निर्माण होण्यास मदत मिळते.

बोधात्मक ज्ञानरचनावादामध्ये पियाजे, ब्रुनर यांचे कार्य महत्त्वाचे आहे.

पियाजे(१९५२) यांनी बोधात्मक ज्ञानरचनेबाबत आपले विचार मांडले आहेत. जीन पियाजे यांनी 'ज्ञानाचे ठसे' (Schemata) ही कल्पना मांडली. प्रत्येक विद्यार्थ्यांचा विकास होत असताना त्याच्या भोवतालच्या परिसराबरोबर आंतरक्रिया होत असते. त्यावेळी त्याच्या ज्ञानेंद्रियांमधून त्याला अनेक संवेदना प्राप्त होतात. या संवेदनांपासून त्याच्या मेंदूमध्ये अनेक ठसे तयार होतात. हे ठसे मानसिक साखळ्यांनी एकमेकांशी जोडलेले असतात. त्यांना रुपबंध (Schema) असे म्हणतात. मानवी मेंदू जेव्हा कोणतीही नवीन संवेदना स्वीकारतो तेव्हा त्याचा मेंदू ताबडतोब ती संवेदना कोणत्या रुपबंधाशी जोडली जाते हे तपासतो. जर नवी संवेदना जुन्या रुपबंधाशी जोडी गेली तर जुना रुपबंध वाढतो यालाच अनुभवाचे सात्मीकरण (assimilation) असे म्हटले आहे. पण नवी संवेदना जुन्या रुपबंधामध्ये बसली नाही तर मूळचा रुपबंध बदलून नवीन रुपबंध तयार केला जातो यालाच समायोजन (accomodtion) म्हटले आहे. जीन पियाजे यांच्या ज्ञानरचनेच्या उपपत्तीचा मुख्य रोख हा व्यक्तीगत आहे.

ब्रुनर(१९६६) यांनी अध्ययनविषयक ज्ञानात्मक उपपत्ती मांडलेली आहे. ब्रुनरच्या अध्ययन उपपत्तीमध्ये व्यक्तीच्या अध्ययनाची प्रक्रिया ही प्रामुख्याने पुढील तीन टप्प्यांतून होत असते.

१) कृतीयुक्त मार्ग (Inactive mode)

२) प्रतिमायुक्त मार्ग (Iconic mode)

३) प्रतिकात्मक मार्ग (Symbolic mode)

१) कृतीयुक्त मार्ग (Inactive mode)

यामधून कृतीमधून अध्ययन केले जाते. तसेच कारक कौशल्यांचे अध्ययन या कृतीमधून घडत असते. या अध्ययनामधून कृतीवर आधारित माहितीचे संकलन करून ते स्मृतीमध्ये साठविले जाते.

२) प्रतिमायुक्त मार्ग (Iconic mode)

यामध्ये दृश्य प्रतिमांवर आधारित माहितीची साठवणूक केली जाते. प्रतिमांवरून अवबोधाची निर्मिती होते. या प्रकारचे अध्ययन हे संवेदन प्रतिमांवर अवलंबून असते. या प्रकारचे अध्ययन हे दृक किंवा अन्य संवेदनावर अवलंबून असते.

३) प्रतिकात्मक मार्ग (Symbolic mode)

यामध्ये भाषेला फार महत्त्व असते. कृतीमधून किंवा प्रतिमांमधून जी माहिती साठविलेली असते ती व्यक्त करण्यासाठी भाषेचा उपयोग होतो. प्रतिकात्मक टप्प्यामध्ये ज्ञानाची साठवणूक ही प्राथमिकरित्या शब्द, गणितीय चिन्हे किंवा इतर चिन्हांमध्ये केली जाते.

(Saul Mcleod 2008)

वरील सर्व टप्प्यांचा विचार करता ज्ञानरचना होताना ज्ञाताकडून अज्ञाताकडे या सूत्राप्रमाणे होत असते. ज्ञानाची रचना ही श्रेणीबद्ध असते. व्यक्तीने मिळवलेले ज्ञान हे त्या व्यक्तीच्या वास्तव रचनेवर अवलंबून असते.

ज्ञानरचनेमध्ये माहितीचे रुपांतर ज्ञानामध्ये होण्यासाठी माहितीवर काही मानसिक प्रक्रिया केल्या जातात. यामध्ये कच्च्या माहितीचे रुपांतर हे पक्क्या माहितीमध्ये करताना मिळालेल्या माहितीवर प्रक्रिया केल्या जातात. ही माहिती प्रक्रिया करण्याची प्रक्रिया पुढीलप्रमाणे :

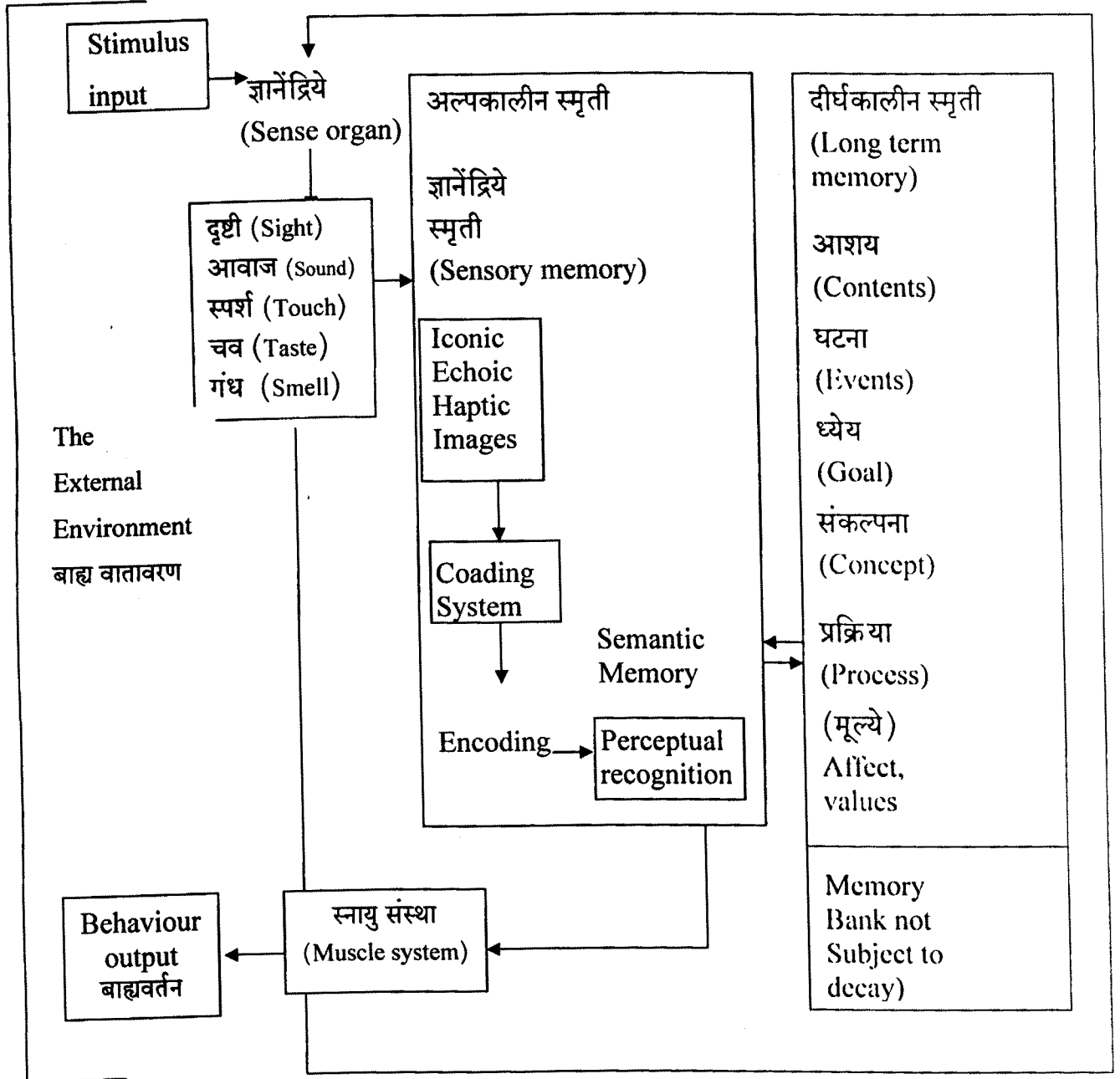
R. Murray Thomas यांच्या The encyclopedia of human development and education theory, Research and studies यानुसार माहिती प्रक्रियाकरणाचे प्रमुख चार घटक आहेत.

१) ज्ञानेंद्रिये (Sense organ), २) अल्पकालीन स्मृती(Short term memory)

३) दीर्घकालीन स्मृती (Long term memory), ४) स्नायु संस्था (Muscle system)

मानवी मेंदूमध्ये माहिती प्रक्रिया कशी चालते हे आकृती क्र. १.३ मध्ये दर्शविलेले आहे.

मानसिक घटक (Mental Apparatus)



आकृती क्र. १.२ मानवी माहिती प्रक्रियाकरण प्रणाली

(R. Murray Thomas (1990). The encyclopedia of Human development and education theory, Research & studies. Page No. 80)

१) ज्ञानेंद्रिये (The sense organ)

डोळे, कान, जीभ, त्वचा व नाक ही ज्ञानेंद्रिये वातावरणामधील झालेला परिणामांचा स्वीकार करून अंतर्भरण वाहिन्या द्वारे वातावरणामधून माहितीचे एकत्रिकरण करतात. ही सर्व ज्ञानेंद्रिये माहिती प्रक्रियेसाठी संवेदना स्वीकारक म्हणून काम करतात. ही सर्व ज्ञानेंद्रिये माहिती प्रक्रियाकरणामध्ये वातावरणामधून योग्य माहितीचा स्वीकार करतात.

२) अल्पकालीन स्मृती (Short term memory)

बाह्य वातावरणामधून जी माहिती किंवा संवेदना घेतल्या जातात, त्या अल्पकालीन स्मृती केंद्राकडे पाठविल्या जातात. यामध्ये मर्यादित माहिती मर्यादित काळापर्यंत साठविलेली असते. अल्पकालीन स्मृतीचे कार्य तीन टप्प्यांमध्ये केले जाते.

a) ज्ञानेंद्रिय स्मृती (Sensory memory)

ज्ञानेंद्रिय स्मृती ही एक स्मृतीचा प्रकार असून ती केवळ एक किंवा दोन सेकंदापुरती मर्यादित असते. या स्मृतीमध्ये आयकॉनिक स्मृती, इकोइक स्मृती, टॅकटाईल स्मृती आणि हॅपटिक स्मृती यांचा समावेश होतो. या स्मृतीमध्ये क्षणिक धारणेचे रूपांतर दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये घडून येते. या टप्प्यामध्ये संवेदनाची स्थूल अशी वैशिष्ट्ये शोधली जातात.

b) सांकेतिकीकरण (Encoding)

या टप्प्यामध्ये संवेदना व परिणाम यांचे रूपांतर चिन्हे, संकेत, सादरीकरण करून ते दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठविले जाते.

c) Semantic memory

या टप्प्यामध्ये दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये निवडलेल्या घटकांची टप्पा a) ज्ञानेंद्रिय स्मृती व टप्पा b) सांकेतिकीकरण यामधील माहितीशी तुलना केली जाते. या टप्प्यामध्ये अवबोध जाणीव होते. त्यामध्ये व्यक्तीचे पूर्वानुभव जाणून घेण्यासाठी माहितीची निश्चिती केली जाते.

३) दीर्घकालीन स्मृती (Long term memory)

दीर्घकालीन स्मृती हा स्मृतीचा असा भाग आहे की ज्यामध्ये अमर्यादित माहिती साठविली जाते. या स्मृतीची मुख्य दोन कार्ये आहेत.

a) संपूर्ण प्रक्रिया प्रणालीला दिशा देण्याचे कार्य.

b) माहितीची साठवणूक करणे किंवा वातावरणातील सांकेतिक माहितीची साठवणूक करणे.

सांकेतिक माहितीचे दोन प्रकार पडतात.

i) एपीसोडिक (Episodic) स्मृतीमध्ये व्यक्तीच्या भूतकाळातील एखाद्या विशिष्ट घटनेवर भर दिला जातो.

ii) सिमेंटिक (Semantic) स्मृतीमध्ये विचार, संकल्पना व प्रक्रिया यांच्या सामान्यीकरण घटकावर भर दिला जातो. पण ही स्मृती एखादे ठिकाण किंवा वेळ यापुरती मर्यादित नसते. दीर्घ स्मृतीचे ध्येय, संबंध, मूल्ये व परिणाम हे घटक आहेत.

वातावरणातील संवेदना व दीर्घकालीन स्मृतीमधील माहिती यांची आंतरक्रिया घडून येते. दीर्घकालीन स्मृती व सिमेंटिक अल्पकालीन स्मृतीमधून निर्णय प्रक्रिया व समस्या निराकरण प्रक्रिया घडून येते व त्यानंतर दीर्घकालीन स्मृतीमधील माहितीचा अर्थ लावला जातो. त्यानंतर कल्पना किंवा संकल्पना ह्या स्मृती साठ्यामध्ये (Memory bank) साठविल्या जातात. परिणामी पूर्वीच्या संकल्पना ह्या दृढ होतात. जुन्या संकेतावर भर देवून नवीन अनुभवांची रचना व साठवणूक केली जाते.

४) Behavioal output system

स्नायु संस्था (Muscle system) हा माहिती प्रक्रियासाखळीतील सर्वात शेवटचा दुवा आहे. यामध्ये निर्णय घेताना योग्य वर्तन निष्पत्तीसाठी सांकेतिक माहितीचे रूपांतर हे अल्पकालीन स्मृतीकडून दीर्घकालीन स्मृतीकडे केले जाते. अपेक्षित वर्तन घडून येण्यासाठी मज्जासंस्था (Nerves system) ही स्नायुंना आदेश देण्याचे कार्य करते. या क्रियेबरोबर माहिती प्रक्रिया चक्र पूर्ण होते.

(R. Murray Thomas (1990). The encyclopedia of Human development and education theory, Research & studies. Page No. 80)

१.३.२ सामाजिक ज्ञानरचनावाद

सामाजिक ज्ञानरचनावादात सामाजिक, सांस्कृतिक व भाषिक आंतरक्रिया हाच माहितीचा स्रोत असतो. त्या आधारे व्यक्ती ज्ञानरचना करते.

व्हिगोत्सकी (१९६२) यांनी सामाजिक ज्ञानरचनेबाबत आपले विचार प्रकट केले आहेत. त्यांच्या मते, व्यक्ती स्वतःच्या मनामध्ये जे अर्थपूर्ण साखळी दुवे तयार करते, त्यासाठी सामाजिक व सांस्कृतिक संदर्भ महत्त्वाचे असतात. त्याचप्रमाणे विविध मानसिक ठशांना एकत्रित जोडणाऱ्या अर्थपूर्ण साखळ्यांमध्ये भाषेचे खूप मोठे महत्त्व आहे. यासाठी सामाजिक व सांस्कृतिक संदर्भ लक्षात घेणे महत्त्वाचे ठरते.

Social constructivism is a sociological theory of knowledge that applies the general philosophical constructivism into social settings where in groups construct knowledge for one another, collaboratively creating a small culture of shared artifacts with shared meanings. It is emphasized that culture plays a large role in the cognitive development of a person.

-www.wikipedia.com

सामाजिक ज्ञानरचनावाद हा बोधात्मक ज्ञानरचनावाद आणि वास्तव किंवा समूळ ज्ञानरचनावादाचा केंद्रबिंदू आहे. यामध्ये सामाजिक, सांस्कृतिक व भाषिक आंतरक्रिया हेच माहितीचे स्रोत असतात.

सामाजिक ज्ञानरचनावाद हे सहकार्यात्मक अध्ययनावर भर देते. तसेच यामध्ये सांस्कृतिक व सामाजिक संदर्भाला महत्त्व आहे. अध्ययन हे नवीन माहितीचे सात्मीकरण इतकेच नसून ती एक सामाजिक प्रक्रिया आहे.

१.३.३ समूळ/वास्तव ज्ञानरचनावाद

ज्ञान मिळविणे ही एक अनुकूलनक्षम अशी प्रक्रिया आहे आणि ते व्यक्तीच्या बाह्य अनुभवावरून मिळते. नवीन अनुभव आत्मसात करून व्यक्तीने आपल्या ज्ञानात भर घालावी लागते.

समूळ ज्ञानरचनावादामध्ये प्रत्येक व्यक्तीचे ज्ञान हे व्यक्ती परत्वे बदलत राहते. प्रत्येक व्यक्ती स्वतःच्या अनुभवावरून ज्ञानाची निर्मिती करत असतो. यामध्ये ज्ञानाचे स्वरूप हे स्थिर नसते.

Von Glasersfeld (1995) यांच्यामते, समूळ ज्ञानरचनावादामध्ये ज्ञानाचे स्वरूप हे व्यक्तिनिष्ठ आहे, व्यक्तीच्या अनुभवातून ज्ञाननिर्मिती होते, यामध्ये ज्ञानाचा बाह्य वास्तवाशी काही संबंध नसतो आणि ज्ञानाची निर्मिती ही संवेदनशील अनुभवातून होत असते.

Knowledge, subjectively constructed, is not passively received. Therefore, useful knowledge cant be transmitted from one person to another. It is actively constructed by and in the mind of the individual.

McCarty and Schwandt (2000)

बोधात्मक, सामाजिक व समूळ या ज्ञानरचनावादाच्या तीन प्रकारांचा विचार करता ज्ञानरचनानिर्मिती होण्यासाठी मानसिक प्रक्रियेवर भर देणे गरजेचे असते. तसेच व्यक्तीला विविध अनुभवांची गरज असते. ज्ञानरचनानिर्मितीमध्ये व्यक्ती स्वतःच्या मनामध्ये या अनुभवांमध्ये अर्थपूर्ण साखळी दुवे तयार करत असते. त्यासाठी व्यक्तीचे अनुभव, सामाजिक संदर्भ, सांस्कृतिक संदर्भ महत्त्वाचे असतात. त्याचप्रमाणे अर्थपूर्ण साखळी दुवे तयार करण्यासाठी भाषेचे खूप मोठे महत्त्व असते. ज्ञानरचनानिर्मिती प्रक्रियेमध्ये ज्ञानाचे स्वरूप हे व्यक्तिनिष्ठ असते. प्रत्येक व्यक्ती स्वतःला आलेल्या अनुभवावरून ज्ञानाची निर्मिती करत असतो. ज्ञानरचनानिर्मिती ही सातत्याने होणारी प्रक्रिया आहे. त्यामध्ये तीन घटकांचा समावेश होतो.

१.३.४ ज्ञानरचनानिर्मिती प्रक्रिया

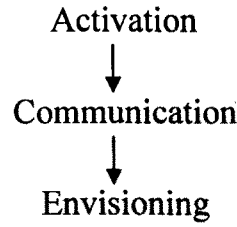
ज्ञाननिर्मिती ही एक अशी प्रक्रिया आहे की, ज्यामध्ये विद्यार्थी सतत नवीन माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न करत असतो. यामध्ये विद्यार्थी माहितीवर सतर्कतने लक्ष केंद्रित करतो, माहितीचे संघटन, पुर्नसंघटन करत असतो. तसेच माहितीचे सात्मीकरण किंवा समायोजन साधतो. त्याचप्रमाणे नवीन माहितीचे ज्ञानात रूपांतर करण्यासाठी माहितीचे एकत्रिकरण करतो.

(Stoll et al., 2003)

ज्ञाननिर्मिती प्रक्रियेमध्ये माहितीवर प्रक्रियाकरण केले जाते. यामध्ये व्यक्तीच्या अनुभवावर आधारीत निःसांकेतिकरण केले जाते. पण याचबरोबर व्यक्तीच्या अनुभवाचे पूर्णपणे आकलन करून घेणे महत्त्वपूर्ण ठरते. हे आकलन व्यक्तीच्या दृष्टीकोन, विश्वास यावर अवलंबून असते.

(Spillane et al., 2002)

ज्ञानरचनानिर्मितीमध्ये खालील तीन प्रक्रियांचा समावेश होतो. ज्ञानरचनानिर्मिती प्रक्रिया आकृती क्र. १.३ मध्ये दर्शविलेले आहे.



आकृती क्र. १.३ ज्ञानरचना निर्मिती प्रक्रिया

(Source - cs. colorado.edu/-ostwald/thesis)

1) सक्रियता (Activation)

विचारांची सक्रियता ही वास्तव ज्ञानाचे स्पष्टीकरण घडवून आणते.

Activating knowledge means to make it explicit and assessible to all stakeholders. Both user and developers benefit from 'activation'.

-Polanyi (1966)

ज्ञानाची सक्रियता म्हणजे ज्ञान व्यक्त करून ते इतरांपर्यंत पोहोचविणे यामध्ये अव्यक्त ज्ञान व्यक्त केले जाते.

2) संप्रेषण (Communication)

यामध्ये स्वतः तयार केलेले ज्ञान इतर व्यक्तींपर्यंत पोहोचवले जाते.

Communication assumes that knowledge is transmitted from one person to another. This assumption seems to hold in unproblematic communication, such as that between people who share a common background.

(Maturana, Varela (1988)

संप्रेषणामध्ये एका व्यक्तीकडून दुसऱ्या व्यक्तीकडे ज्ञान पोहोचविले जाते. त्यामुळे व्यक्तीमध्ये आंतरक्रिया घडून येत असते. संप्रेषणामध्ये फक्त ज्ञानाची देवाणघेवाण होत नसून ती एक सामाजिक कृती आहे.

The understanding created through communication can never be absolute or complete, but instead is an interactive & ongoing process in which common ground, i.e. assumed mutual beliefs and mutual knowledge is accumulated and updated.

(Clark, Brennan 1991)

संप्रेषण ही सतत चालणारी प्रक्रिया असून यामध्ये व्यक्तीचे ज्ञान, विश्वास दृढ होत जातात.

3) पुनर्रचना (Envisioning)

Envisioning is a constructive process in the sense that it is based on prior understanding but extends towards the future. It is therefore different from activation because it builds new understanding, rather than surfacing existing ones.

(Kensing, Munk 1993)

पुनर्रचना ही जुन्या ज्ञानावर आधारित असून ती भविष्यामध्ये विस्तारीत जाते. यामध्ये नवीन ज्ञानाची रचना होत असते. पुनर्रचना ही नाविन्यतेची प्रक्रिया आहे.

मनुष्याला प्राप्त झालेला विकसित मेंदू हा त्याच्या शिकण्याचा अवयव आहे. शिकण्याची प्रक्रिया ही स्वयंप्रेरित असते. याचा अर्थ असा की, मनुष्य वास्तव जगाची, त्याची आकलन करून घेण्याची रचना आपल्या मेंदूमध्ये स्वतः करित असतो. कोणत्याही नव्याने पुढे आलेल्या अनुभवाचा आशय लक्षात घेणे, तो आपल्या पूर्वानुभवाशी त्याच्या स्वनिर्मित आशयाशी जोडून घेणे, त्यातूनच आपल्या मूळच्या आकलनात आवश्यक बदल करणे, म्हणजेच आपल्या आधीच्या समजेची नवीन रचना साकारणे अशा गुंतागुंतीच्या प्रक्रियेद्वारे ज्ञानाची नवनिर्मिती होत

असते. ज्ञानरचना ही एक अशी उपपत्ती आहे की, जी कल्पना आधारित ज्ञानावर तसेच मानसिक कृतीशीलतेवर आधारित आहे.

(पानसे, र. २०१० रचनावादी शिक्षण)

पानसे, र. (२०१०) यांनी ज्ञानरचनावादी शिक्षणाला सहाय्य करणारी तत्त्वे सांगितलेली आहेत. ती पुढीलप्रमाणे :

ज्ञानरचनावादी शिक्षणाची तत्त्वे

- १) शिकणे ही क्रियाशील प्रक्रिया आहे.
- २) शिकणे ही अनुभवाधारित प्रक्रिया आहे.
- ३) शिकणे ही मानस प्रक्रिया आहे.
- ४) लोक शिकता-शिकताच शिकायला शिकतात.
- ५) शिकणे हे संदर्भाधीन असते.
- ६) शिकणे हे जेवढी व्यक्तीगत तेवढीच सामाजिक कृती आहे.
- ७) शिक्षणात भाषेचे स्थान हे मध्यवर्ती असते.
- ८) ज्ञानाने ज्ञान वाढत जाते.
- ९) नवनवी आव्हाने शिकायला उद्युक्त करतात.
- १०) शिकण्यासाठी पुरेसा कालावधी आवश्यक असतो.
- ११) शिकण्यासाठी इतरांचे सहाय्य होऊ शकते.
- १२) शिकण्यासाठी भावनिक स्थिरतेची गरज असते.

वरील तत्त्वांच्या आधारे व्यक्तीला ज्ञानरचना करण्यासाठी बौद्धिक, भावनिक व सामाजिक अनुभव आवश्यक असतात. हे अनुभव त्या व्यक्तीच्या पूर्वज्ञानाच्या स्वरूपात मेंदूमध्ये साठविलेले असतात.

१.३.५ अनुभवांचे पूर्वज्ञान

वरील विवेचनानुसार ज्ञानरचनानिर्मिती केली जाते. तेव्हा नवीन माहिती पूर्वज्ञानाशी जोडणे महत्त्वाचे आहे हे लक्षात येते. म्हणूनच अध्यापामध्ये विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे ही आवश्यक पायरी आहे हे स्पष्ट होते.

Prior knowledge is term used to define information acquired from a previous experience. It is considered a key component of organized pattern of thoughts of reading comprehension.

(www.education.com)

पूर्वज्ञान म्हणजे पूर्व अनुभवावरून माहिती मिळविणे होय. विचारांचे संघटन करण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

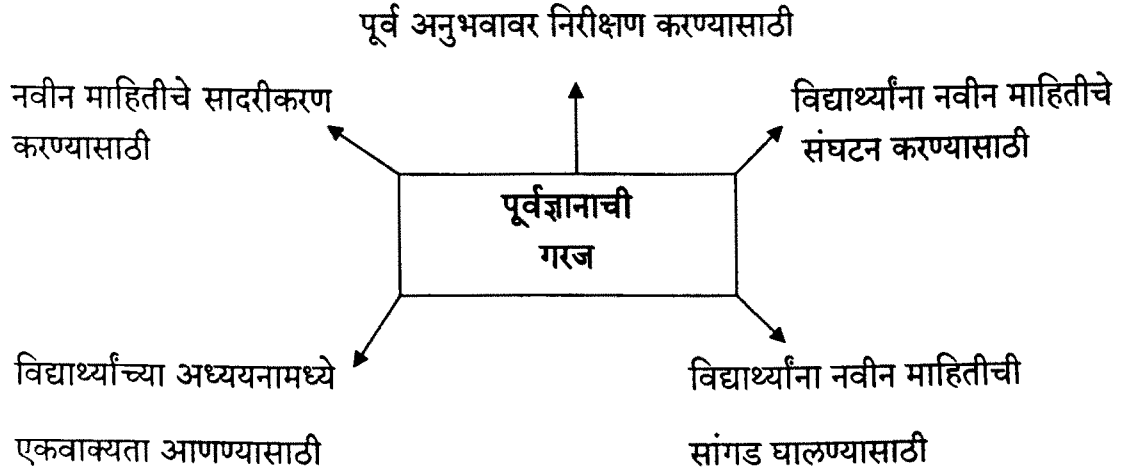
The prior knowledge is necessary to help them to understand or appreciate a new experience or content. Current research on learning has offered more & more evidence for the extent to which new learning is determined by what the learner already knows about the topic. The effect can be either positive or negative. Positive if the pre existing knowledge is correct & consistent with the new information or negative if it is full of misconceptions or conflicts with the new information.

(Marilla, S. (1993). The role of prior knowledge in learning :
The university of Texas.)

नवीन माहिती किंवा नवीन आशय समजून घेण्यासाठी पूर्वज्ञानाचा उपयोग होतो. विद्यार्थ्यांचे एखाद्या विषयासंदर्भात असणारे पूर्वज्ञान हे त्यांनी नवीन शिकलेल्या ज्ञानाचे अधिक पुरावे देते. नवीन माहिती आत्मसात करताना पूर्वज्ञानाचा परिणाम हा सकारात्मक किंवा नकारात्मक असू शकतो. जर हा परिणाम सकारात्मक असेल तर पूर्वज्ञान हे नवीन माहितीशी सुसंगत असते. पण जर नकारात्मक असेल तर पूर्वज्ञान हे नवीन माहितीशी सुसंगत नसते.

शालेय वर्गामध्ये विद्यार्थ्यांना त्यांच्या पाठ्यांशाच्या मदतीने स्वतःच्या ज्ञानरचना तयार कराव्या लागतात. यावेळी त्यांच्याकडे असणाऱ्या पूर्वज्ञानाचा उपयोग होतो.

एखाद्या नवीन घटकाचे अध्यापन करण्यापूर्वी शिक्षक विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान विचारात घेतात. पूर्वज्ञान हे नवीन ज्ञान निर्माण करण्याचा पाया आहे. विद्यार्थ्यांना पूर्वज्ञानाची असणारी गरज आकृती क्र. १.४ दर्शविलेली आहे.



आकृती क्र. १.४ पूर्वज्ञानाची गरज

(Source : Podenetwork.org/content)

Ina claire Gabler and M. Schroeder (2003) यांच्या Constructivist method for secondary classroom या पुस्तकामध्ये विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करण्याविषयी एक तंत्र स्पष्ट केलेले आहे. यामध्ये प्रमुख दोन ध्येये स्पष्ट केली आहेत. यामध्ये अध्यापन करताना शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान, त्यांच्या समजूती व त्यांची घटकाबद्दलची असणारी आवड जाणून घेणे आणि नवीन घटकांची ओळख विद्यार्थ्यांना आकर्षक पद्धतीने करून देणे यांचा समावेश होतो. त्यासाठी त्यांनी ILPE ही पद्धत स्पष्ट केली आहे. ILPE (Investigating learners previous experiences) पद्धतीमध्ये विद्यार्थ्यांचे अध्ययन हे त्यांच्या पूर्वानुभवावर आधारित असते हे स्पष्ट केलेले आहे.

विद्यार्थ्यांचा संबंधित घटकाबद्दल असणारा दृष्टीकोनाचा परिणाम हा त्यांच्या अध्ययनावर दिसून येत असतो. जेव्हा एखाद्या विषयामध्ये नवीन अनुदेशनाचा समावेश करावयाचा असेल तर तेव्हा त्या विषयासंबंधित विद्यार्थी व त्यांच्याकडील असणाऱ्या पूर्व माहितीचा, त्यांचा कल्पनांचा

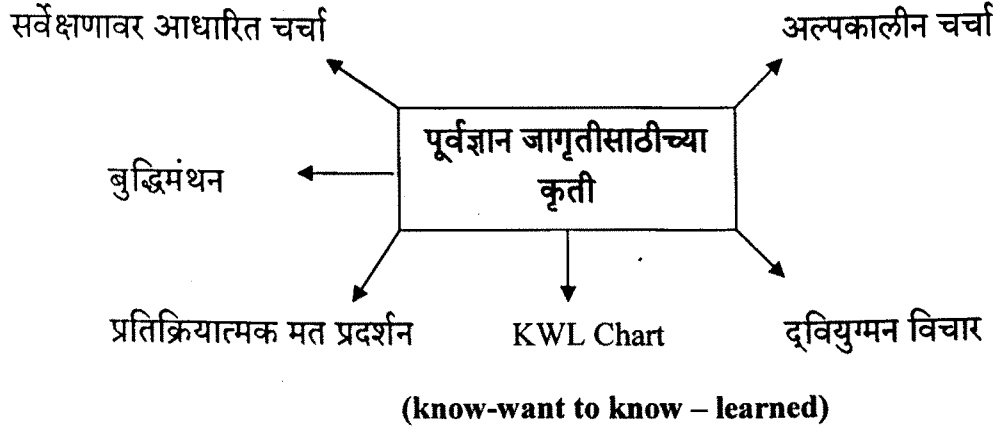
विचार करणे गरजेचे असते. ILPE पद्धत शिक्षकांना विद्यार्थ्यांच्याजवळ असलेल्या कल्पना, दृष्टीकोन, मूल्ये व अध्ययन शैली पुरविते.

ILPE पद्धत ही शैक्षणिक वर्षाच्या सुरुवातीला शिक्षक व विद्यार्थी यांची वैयक्तिक ओळख होण्यासाठी वापरली जात असून यामध्ये प्रथम विद्यार्थ्यांना घटकाची ओळख करून देणे हे ध्येय आहे. तसेच यामध्ये विद्यार्थ्यांचे संबंधित घटकाबद्दलचे पूर्वज्ञान हे प्रश्नांची निर्मिती करून तपासले जाते. विद्यार्थ्यांचे संबंधित घटकाबद्दलचे असलेले आकलन, संकल्पना, तथ्ये हे त्यांना मुक्त स्वरूपाच्या कृती (open ended activity) देऊन तपासता येते. त्याचबरोबर विद्यार्थ्यांना खेळ, कविता, समस्या, चित्र कोडी, फिल्म क्लिप, कार्टून याद्वारे त्यांचे संबंधित घटकाबद्दल लक्ष केंद्रित करून त्यांना चर्चेस वाव दिला जातो. त्यामुळे या चर्चेमधून विद्यार्थ्यांना संबंधित घटकाबद्दल असणारा अनुभव, त्याबद्दल त्यांचा विश्वास यांची माहिती घेता येते.

विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान व त्यांना दिले जाणारे नवीन ज्ञान यांची सांगड घालण्यासाठी चित्रपुस्तके, चित्रकोडी, अल्पकालीन चर्चा, द्वियुगमन विचार, बुद्धिमंथन, सर्वेक्षणावर आधारित चर्चा, प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन, खेळ, प्रयोग, कविता, concept map, graphical organiser, KWL chart, film clip, cartoon, यासारख्या कृतींचा वापर करता येतो.

वरील सर्व कृतींचा विचार करता अल्पकालीन चर्चा, द्वियुगमन विचार, प्रतिक्रियात्मक मतप्रदर्शन, सर्वेक्षणावर आधारीत चर्चा, बुद्धिमंथन, KWL चार्ट या कृतींचा प्रमुख हेतू विद्यार्थ्यांचे अध्ययन हे उद्दिष्ट समोर ठेवून त्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे, उच्चस्तरीय प्रश्नांची निर्मिती करून त्यांच्या विचारशक्तीला वाव देणे, विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृत करून त्यांचे मूल्यमापन करणे, विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानावर प्रश्न विचारून त्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे हे आहेत. त्यामुळे या कृती इतर सर्व कृतीपेक्षा विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी महत्त्वाच्या आहेत. भारतीय वर्गरचनेचे स्वरूप, तासिकांसाठी उपलब्ध वेळ आणि वापरावयाची उपलब्ध माहिती स्रोत यानुसार या कृतींचा वापर किफायतशीर ठरतो.

त्यामुळेच प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने ज्ञानप्रश्नावादानुसार विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी खालील शिक्षककृतींची निवड केलेली आहे.



आकृती क्र. १.५ पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या शिक्षक कृती

१) अल्पकालीन चर्चा (Two minutes Talks)

या कृतीचा प्रमुख हेतू विद्यार्थ्यांचे अध्ययन हे उद्दिष्ट समोर ठेवून त्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे हा आहे. यामध्ये विद्यार्थी संबंधित घटकाबद्दल असणाऱ्या संकल्पना, त्याबद्दलची असणारी कौशल्ये, त्यांचे अनुभव याबद्दल विद्यार्थी आपल्या सहअध्ययनार्थ्यांशी चर्चा करतात. या चर्चेद्वारे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनासाठी त्या संबंधित घटकाबद्दल असणाऱ्या ज्ञानात नवीन ज्ञानाची भर पडते व ज्ञाननिर्मिती केली जाते. अल्पकालीन चर्चा ही कृती वर्गाध्यापनामध्ये वापरताना खालील पायऱ्यांचा अवलंब केला जातो.

- i) विद्यार्थ्यांच्या जोड्या तयार करणे.
- ii) विद्यार्थ्यांना संबंधित घटकाची माहिती देणे.
- iii) विद्यार्थ्यांना चर्चा करण्यासाठी पुरेसा वेळ देणे.
- iv) शेवटी वर्गामध्ये सारांश घेऊन निष्कर्ष काढणे.

यावरील पायऱ्यांचा अवलंब करून वर्गाध्यापनामध्ये अल्पकालीन चर्चा ही कृती विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृतीकरणासाठी वापरली जाते.

२) द्वियुग्मन विचार (Think Pair Share)

या कृतीचा प्रमुख हेतू उच्च स्तरीय प्रश्नाची निर्मिती करून विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीला वाव देणे हा आहे. यामध्ये विद्यार्थ्यांना संबंधित घटकाबद्दल उच्च स्तरीय प्रश्नाची निर्मिती करून आपल्या विचारांची देवाण-घेवाण ते आपल्या सहअध्ययनार्थ्यांशी करतात. यामुळे त्यांच्या

पूर्वज्ञानामध्ये नवीन ज्ञानाची भर पडते. द्वियुग्मन विचार ही कृती खालील पायऱ्यानुसार वापरली जाते.

- १) उच्च स्तरीय प्रश्नाची निर्मिती करणे
- २) विद्यार्थ्यांच्या जोड्या तयार करणे
- ३) द्वियुग्मन विचार असलेला तक्ता विद्यार्थ्यांना देणे
- ४) विद्यार्थ्यांना आपले विचार संबंधित तक्त्यामध्ये नोंदविण्यासाठी पुरेसा वेळ देणे
- ५) विद्यार्थ्यांच्या प्रत्येक जोडीचा सारांश घेऊन त्यामधील महत्त्वाची कल्पना निवडणे

३) प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन (Anticipation/Reaction Guide)

विद्यार्थ्यांना पूर्वज्ञान जागृत करून त्याचे मूल्यमापन करण्यासाठी प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन ही कृती वापरली जाते. यामध्ये विद्यार्थ्यांची मते विचारात घेऊन त्याचे मूल्यमापन केले जाते. या कृतीमध्ये संबंधित घटकावर आधारित वाक्यांची निर्मिती करून त्यावर विद्यार्थ्यांची मते विचारात घेतली जातात. प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन ही कृती वापरताना खालील पायऱ्यांचा अवलंब केला जातो.

- १) आपल्या घटकावर आधारित ८-१० वाक्यांची निर्मिती करून ती फलकावर लिहिणे.
- २) वरील वाक्यांशी संबंधित नवीन माहितीची विद्यार्थ्यांना ओळख करून देणे.
- ३) वरील वाक्यांशी संबंधित विद्यार्थ्यांची सहमत किंवा असहमत या पद्धतीने मते घेणे.
- ४) त्यानंतर आपला पाठ्यांश शिकविणे.
- ५) पाठ्यांश शिकविल्यानंतर नवीन माहितीशी संबंधित विद्यार्थ्यांची वरील वाक्यांविषयी पुन्हा मते घेणे.
- ६) प्रथम व शेवटी घेतलेल्या मतांच्या फरकाबाबत चर्चा करणे.

या कृतीचा वापर करून विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करून त्याचे मूल्यमापन करता येते.

४) सर्वेक्षणावर आधारित चर्चा (Walk Around Survey)

यामध्ये सर्वेक्षण अभ्यासाच्या मदतीने विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत केले जाते. या कृतीमध्ये विद्यार्थ्यांना अभ्यासासाठी घटक देऊन त्यावर आधारित सर्वेक्षण घडवून आणले जाते. यामध्ये विद्यार्थ्यांना संबंधित घटकाबद्दल माहित असलेल्या ज्ञानावर चर्चा घडवून आणली जाते. वर्गाध्यापनामध्ये विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृतीसाठी सर्वेक्षणावर आधारित चर्चा ही कृती वापरताना खालील पायऱ्यांचा अवलंब केला जातो.

- १) सर्वेक्षणावर आधारित चर्चेनुसार घटक ठरविणे.
- २) सर्वेक्षणावर सुचना सांगणे.
- ३) विद्यार्थ्यांचे गट करून प्रत्येक गटाला वेळेची निश्चिती करून देणे व सर्वेक्षणाची नोंदी करण्यास सांगणे.
- ४) सर्वेक्षण पूर्ण झाल्यानंतर वर्गामध्ये विद्यार्थ्यांनी केलेल्या सर्वेक्षणाच्या नोंदीचा सारांश घेणे.

५) बुद्धिमंथन (Brainstorming)

या कृतीमध्ये एकाच गोष्टीवर चहुबाजूंनी विचार केला जातो. या कृतीमध्ये विद्यार्थ्यांच्या कल्पनांचा विचार करून त्यातील एक महत्त्वाची कल्पना निवडली जाते. या कृतीमध्ये विद्यार्थ्यांच्या कल्पनाशक्तीला वाव मिळतो. यामध्ये एकाच गोष्टीवर चारही बाजूंनी विचार केल्यामुळे विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत होण्यास मदत मिळते. बुद्धिमंथन ही कृती खालील पायऱ्यांचा विचार करून अवलंबली जाते.

- १) घटकाची प्रस्तावना करणे.
- २) हिमनग फोडणे (Ice breaking – Ice break ideas)
- ३) विषयाची ओळख करणे.
- ४) विषयावरती लक्ष केंद्रित करणे.
- ५) एका वाक्यावरती लक्ष केंद्रित करणे.
- ६) The flow of ideas shouted out should then come quickly.

७) आलेल्या कल्पनांची योग्य प्रकारे मांडणी करणे.

८) मूल्यमापन करणे.

6) KWL Chart (know-want to know – learned)

या कृतीचा वापर विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी केला जातो. यामध्ये विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानावर प्रश्न विचारून त्यांचे पूर्वज्ञान जागृत केले जाते. यामध्ये विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान त्यांना दिले जाणारे नवीन ज्ञान व त्यानंतर त्यांनी काय शिकले या तीनही गोष्टींचा विचार या कृतीमध्ये केला जातो. KWL Chart ही कृती वापरताना खालील पायऱ्यांचा विचार केला जातो.

- १) विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान, विद्यार्थ्यांना द्यावयाचे ज्ञान व विद्यार्थ्यांना काय शिकले या पद्धतीने तीन स्तंभ तयार करणे.
- २) विद्यार्थ्यांना शिकविण्यात येणाऱ्या घटकाची प्रस्तावना करणे.
- ३) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानावर प्रश्न विचारून त्यांच्या उत्तरांची नोंद K या स्तंभामध्ये करणे.
- ४) विद्यार्थ्यांना द्यावयाच्या ज्ञानाची नोंद W या स्तंभामध्ये करणे.
- ५) आपला घटक शिकवल्यानंतर विद्यार्थ्यांनी काय शिकले आहे याची नोंद L या स्तंभामध्ये करणे.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये विज्ञान विषयातील घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधताना शिक्षक कृतींचा अभ्यास केलेला आहे. विज्ञान ही नवनव्या अनुभव क्षेत्रांना कवेत घेणारी, सतत विस्तारीत जाणारी, गतीशिल ज्ञानशाखा आहे. विज्ञानामध्ये निरीक्षण, नियमितता, साधर्म्य शोधणे, उपपत्ती मांडणे, निरीक्षणाद्वारे व नियंत्रित प्रयोगांच्यामार्फत सिद्धांताची सत्यता पडताळणे या सर्व गोष्टींचा समावेश होतो. अंदाज आणि योगायोग यांना देखील विज्ञानात स्थान असते. पूर्ण समाजरचना ही शास्त्राच्या ज्ञानावर उभारलेली आहे. अशा या शास्त्रीय ज्ञानावर आधारलेल्या समाजात रहाण्यासाठी प्रत्येक व्यक्तीने शास्त्राचा अभ्यास करणे अत्यंत आवश्यक आहे. त्यासाठी विज्ञानामध्ये असणाऱ्या नवनवीन पद्धती, विज्ञान अध्यापनाच्या नवीन पद्धती, तंत्रे, कौशल्ये यांचा अभ्यास करणे गरजेचे वाटते.

एकंदरीत अध्ययन प्रक्रियेमध्ये विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे ही एक ज्ञाननिर्मितीची महत्त्वपूर्ण पायरी आहे. आणि विज्ञान विषयाचे अध्ययन हे देखील त्याला अपवाद नाही. त्यामुळे विज्ञान विषयाबद्दलची माहिती थोडक्यात घेणे आवश्यक वाटते.

१.४ विज्ञान शिक्षणाचे महत्त्व

The science manpower project यांनी शास्त्राची खालीलप्रमाणे व्याख्या केलेली आहे.

Science is cumulative and endless series of empirical observations which result in the formulation of concepts and theories with both concepts and theories being subject to modification in the light of further empirical observations. Science is both body of knowledge & the process of acquiring & refining knowledge.

म्हणजेच, असंख्य निरीक्षणावर तयार केलेले सिद्धांत, तत्त्वे, कायदे म्हणजे शास्त्र होय.

व्यक्तीच्या, समाजाच्या व राष्ट्राच्या काही प्रमाणात गरजा ह्या शास्त्राध्यापनामुळे पूर्ण होतात आणि या गरजांच्या पूर्णतेमुळे विकास घडून येत असतो. हा विकास कोणत्या प्रकारे घडून येतो तो खालीलप्रमाणे -

१) व्यक्तीगत विकास

विज्ञान या विषयामुळे व्यक्तीला आपल्या आहार, विहार याचे परिपूर्ण ज्ञान होत असते. त्याचा शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, आर्थिक, राजकीय इत्यादी बहुअंगाचा सर्वतोपरी विकास घडविण्यासाठी शास्त्रीय ज्ञानाचा त्याला उपयोग होत असतो.

२) शारीरिक विकास

शारीरिकदृष्ट्या अन्न, पाणी, निवारा, वस्त्र, प्रदूषण, पर्यावरणासंबंधी समतोल इत्यादी बाबी कशा अनुकूल, प्रतिकूल आहेत, त्यांचा वापर कसा करावा, कधी करावा, किती करावा याची माहिती व्यक्तीला मिळत राहून तो आपला शारीरिक विकास घडवून आणतो.

३) मानसिक विकास

विज्ञान अभ्यासामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनाला एक प्रकारचे वळण लागते. जिज्ञासा, गरजा, छंद, आवड इत्यादी सहज प्रवृत्तींचा विकास होऊ लागतो.

४) बौद्धिक विकास

व्यक्तीची बुद्धिमत्ता प्रगल्भ होणे, योग्य त्या पद्धतीने विचार करण्याची, कोणते स्वीकारावे, कशाचा त्याग करावा, आपल्या समोर असणाऱ्या समस्या कशा सोडवाव्यात, निरीक्षण करण्याची क्षमता, अनुमान शक्ती इत्यादी बौद्धिक शक्तींचा विकास हा विज्ञानामुळे घडून येतो.

५) नैतिक विकास

विज्ञानामुळे व्यक्तीचा नैतिक विकासही घडून येतो. समाजाच्या दृष्टीने आपण कसे वागावे, चांगले कोणते, वाईट काय यांचा सर्वतोपरी विचार केला जातो.

६) सामाजिक विकास

परस्परसंबंध कसे ठेवावेत, शिस्तप्रिय कसे राहावे, व्यावसायिकदृष्ट्या आचारसंहिता काय आहेत, स्व-संरक्षण कसे करावे इत्यादी बाबींचा विचार करण्याची शक्ती विज्ञानामुळे मिळत असते.

७) राष्ट्रीय विकास

काही नवीन साधनांचा शोध लावून त्याचा प्रभावी वापर केल्याने राष्ट्राची प्रगती होते. यामध्ये संगणकाचा वापर करणे, धान्य, खनिजे, कापड, युद्ध साहित्य व इतर जीवनोपयोगी साधने इत्यादींचे उत्पादन वाढविणे आणि अशा या क्षेत्रात विज्ञानाचा आणि त्यापासून तयार झालेल्या विविध साधनांचा कार्यक्षमतेने वापर करणे आवश्यक आहे.

१.५ विज्ञान शिक्षणाची उद्दिष्टे

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा, २००५ यानुसार विज्ञान शिक्षणाची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे -

- १) मुलांचे भोवतालच्या जगाबद्दलचे कुतूहल जागृत करणे.
- २) विज्ञान व तंत्रज्ञानातून विद्यार्थ्यांच्या नैसर्गिक चौकस वृत्तीला, सर्जनतेला प्रोत्साहन देणे.

३) विद्यार्थ्यांच्या विज्ञानातील संकल्पना, तथ्ये आणि त्याचे उपाययोजना माहिती करून देणे.

४) वैज्ञानिक ज्ञानाची निर्मिती करणे.

वरील उद्दिष्टानुसार आज शिक्षक शिक्षणामध्ये बदल करणे गरजेचे आहे. घोकंपट्टीच्या शिक्षणाला प्रोत्साहन मिळणे बंद झाले पाहिजे. चौकसपणाच्या कौशल्यांचा भाषा, रेखाटने, ज्ञान निर्मिती व गुणात्मक कौशल्ये ही सहाय्यभूत ठरली पाहिजेत तसेच ज्ञाननिर्मितीला, नवनवीन शोध आणि सर्जनशीलतेला प्रोत्साहन दिले पाहिजे. विज्ञान अध्यापन पद्धतीमध्ये विद्यार्थ्यांच्या चौकस वृत्तीला, त्यांच्या सर्जनशीलतेला वाव असावा. तसेच शिक्षकांनी अध्यापन करत असताना विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानानुभवाचा, त्यांच्या पूर्व माहितीचा विचार केला जावा. जर विज्ञानामध्ये शिक्षकांनी अध्यापन करताना विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाचा विचार नाही केला तर विद्यार्थी स्वतः ज्ञानाची निर्मिती करू शकणार नाहीत. कारण पूर्वज्ञान हाच ज्ञानरचनानिर्मितीचा पाया आहे. तसेच विद्यार्थ्यांच्या कल्पनाशक्तीचा विस्तार होण्यासाठी विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाचा विचार करणे गरजेचे असते.

या सर्वांचा विचार करता, शिक्षक-शिक्षणाच्या अभ्यासक्रमात बदल करणे गरजेचे आहे. हा अभ्यासक्रम विद्यार्थी केंद्रित हवा, ज्ञानरचनानिर्मिती दृष्टीकोनातून हवा आणि अभ्यासक्रमाप्रमाणेच त्यातील पद्धती, तंत्रे, कौशल्ये यामध्ये बदल करून तो विद्यार्थ्यांना ज्ञानाची निर्मिती करण्यास प्रोत्साहन देणारा हवा. या अभ्यासक्रमाप्रमाणेच अध्यापनामध्ये बदल करून विद्यार्थी केंद्रित अध्यापन असावे. अध्यापनामध्ये विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांचा, त्यांच्या विचारांचा, पूर्वज्ञानाचा विचार केला जावा. अध्यापनामध्ये शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान व त्यांना दिले जाणारे नवीन ज्ञान यांची सांगड घालून अध्यापन करावे व त्यासाठी विविध शिक्षक कृतींचा वापर करणे गरजेचे असते. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना ज्ञाननिर्मितीस मदत मिळते.

१.६ संशोधनाची गरज

सध्याची विज्ञान अध्यापन पद्धत ही शिक्षक केंद्रित असून यामध्ये व्याख्यान पद्धतीचा जास्तीत जास्त अवलंब केला जातो. तसेच यामध्ये विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीला वाव मिळत नाही त्यामुळे त्यांच्या कल्पनाशक्तीचा विस्तार होवू शकत नाही. शिक्षक केंद्रित अध्यापन

पद्धतीमुळे विद्यार्थ्यांना त्यांचे विचार, मते, त्यांचे अनुभव व्यक्त करण्यास मिळत नाहीत. यामुळे विद्यार्थ्यांकडे असणाऱ्या क्रियाकौशल्यांचा विकास होत नाही. त्यामुळे अशा प्रकारच्या अध्यापन पद्धतीचा वापर करणे अयोग्य ठरते.

याउलट, ज्ञानरचनेनुसार अध्यापन पद्धती ही विद्यार्थी केंद्रित असून यामध्ये विद्यार्थ्यांना त्यांचे विचार, मते, अनुभव व्यक्त करण्यास वाव मिळतो. यामध्ये विद्यार्थी शाळेत जे शिकत असतात त्यांचा बाहेरील घडामोडींशी संबंध जोडला जातो यामुळे विद्यार्थी हा कृतिशील रहातो. ज्ञानरचनेनुसार अध्यापन पद्धतीमध्ये वेगवेगळ्या कृतींचा वापर केला जातो. जेणेकरून विद्यार्थी हा क्रियाशील रहातो. तसेच यामध्ये शिक्षक विद्यार्थ्यांकडील असणाऱ्या पूर्व माहितीचा, त्यांच्या पूर्वानुभवांचा विचार करून अध्यापन करतात. काही वेळा शिक्षकांना पूर्वज्ञान जागृत करावे लागते. त्यावेळी शिक्षकांना नवीन माहितीचे जुन्या माहितीशी दुवे साधावे लागतात. अशावेळी विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृत करण्यासाठी शिक्षकांना विविध कृती करण्याची गरज असते. तसेच त्यांना विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या प्रशिक्षणाची गरज आहे. म्हणूनच संशोधिकेने विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षककृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास हे संशोधन कार्य हाती घेतले आहे.

१.७ समस्या विधान

उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास.

१.८ पारिभाषिक शब्दांच्या व्याख्या

१) उच्च प्राथमिक स्तर

संकल्पनात्मक व्याख्या

कोठारी आयोगाने दिलेल्या १०+२+३ या आकृतीबंधातील दहा या स्तरातील इयत्ता सहावी ते आठवी या स्तराला उच्च प्राथमिक स्तर म्हणतात.

कार्यात्मक व्याख्या

प्रस्तुत संशोधनात उच्च प्राथमिक स्तर ही संज्ञा शिरोळ तालुक्यातील इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांसंदर्भात वापरण्यात आलेली आहे.

२) जीवशास्त्र

संकल्पनात्मक व्याख्या

The science of life and of living organism, including their structure, function, growth, origin, evaluation and distribution. It include botany and zoology and all their subdivision.

(<http://www.thefreedictionary.com>.)

कार्यात्मक व्याख्या

उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या सामान्यविज्ञान पाठ्यपुस्तकामध्ये समाविष्ट असलेले जीवशास्त्राचे घटक.

३) ज्ञानरचनानिर्मिती

संकल्पनात्मक व्याख्या

Constructivism is a theory of learning based on the idea that knowledge is constructed by the knower based on the mental activity.

(<http://www.usask.co/education>.)

कार्यात्मक व्याख्या

इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांनी जीवशास्त्र विषयामधील घटकाबद्दल तयार केलेल्या मानसिक संकल्पना होय.

४) पूर्वज्ञान

संकल्पनात्मक व्याख्या

Information mastered and maintained from previous experiences, whether from earlier classroom lessons or from life experiences. Prior knowledge is key component of schema based theories of reading comprehensions.

(<http://www.education.com>.)

कार्यात्मक व्याख्या

उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांचे जीवशास्त्र या विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकाबद्दल आवश्यक असलेली पूर्व माहिती.

५) दुवे

संकल्पनात्मक व्याख्या

A connection or relation, an association.

(<http://www.thefreedictionary.com>.)

६) कृती

संकल्पनात्मक व्याख्या

Measurable amount of work performed to convert inputs into outputs.

(<http://www.buisnessdictionary.com>.)

७) पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या कृती

उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र या विषयातील ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी पूर्वज्ञानाशी दुवे साधताना त्यांना प्रश्न तसेच विविध शैक्षणिक साहित्य दाखवून त्यावर आधारित चर्चा घडवून आणणे, बुद्धिमंथन, खेळ, चित्र, कोडी अशा अर्थाने प्रस्तुत संशोधनात ही संज्ञा वापरलेली आहे.

१.९ संशोधनाची उद्दिष्टे

- १) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या विज्ञान पाठ्यपुस्तकातील जीवशास्त्र विषयक घटकांची निश्चिती करणे.
- २) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या घटकातील संकल्पनांची निश्चिती करणे.
- ३) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्व ज्ञानाची निश्चिती करणे.

- ४) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या कृतींची निश्चिती करणे.
- ५) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर दुवे साधण्याकरिता शिक्षक वापरत असलेल्या कृतींचा शोध घेणे.

१.१० संशोधनाची गृहितके

- १) शिक्षकांना विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे आवश्यक असते हे माहित आहे.
- २) उच्च प्राथमिक स्तरावरील शिक्षकांना ज्ञानरचनावाद ही संकल्पना माहित आहे.

१.११ संशोधनाची परिमर्यादा

- १) सदरचे संशोधन हे २०१२-२०१३ या कालावधीपुरते मर्यादित आहे.
- २) सदरचे संशोधन हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमाच्या अनुदानित शाळेपुरते मर्यादित आहे.
- ३) सदरचे संशोधन हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमाच्या अनुदानित आठवी इयत्तेपुरते मर्यादित आहे.
- ४) सदरचे संशोधन हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमाच्या सामान्य विज्ञान महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे २००९ या पाठ्यपुस्तकापुरते मर्यादित आहे.
- ५) सदरचे संशोधन हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमाच्या जीवशास्त्र या विषयापुरते मर्यादित आहे.

१.१२ संशोधनाची व्याप्ती

- १) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमांच्या अनुदानित शाळांना लागू पडतील.
- २) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमांच्या आठवी इयत्तेला लागू पडतील.
- ३) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमांच्या सामान्यविज्ञान या पाठ्यपुस्तक वापरणाऱ्या शाळांना लागू पडतील.
- ४) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यासारखे वातावरण असलेल्या मराठी माध्यमांच्या शाळांना लागू पडतील.

१.१३ संशोधनाचे महत्त्व

प्रस्तुत संशोधनामुळ उच्च प्राथमिक स्तरावरील जीवशास्त्र या विषयातील विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या कृतींमुळे इतर विषयांच्या शिक्षकांना मार्गदर्शन मिळेल. त्याचप्रमाणे विद्यार्थ्यांना ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी मदत मिळते अशा कृतींमुळे शिक्षकांना प्रशिक्षण मिळण्यास मदत मिळते.

१.१४ प्रकरण योजना

प्रस्तुत संशोधनात संशोधिकेने संशोधनासाठी माहिती कशाप्रकारे मांडली आहे. कोणत्या प्रकरणात घटकाचे विवेचन केले आहे त्याचा अल्प परिचय या भागात दिला आहे.

प्रकरण पहिले - प्रस्तावना

या प्रकरणात संशोधिकेने समस्येची पार्श्वभूमी, समस्येचे विधान, त्यामधील पारिभाषिक शब्दांच्या व्याख्या, संशोधनाची उद्दिष्टे, संशोधनाची व्याप्ती व संशोधनाची परिमर्यादा इत्यादी गोष्टी स्पष्ट केल्या आहेत.

प्रकरण दुसरे - संबंधित साहित्य व संशोधनाचा आढावा

संशोधन समस्येशी निगडीत संबंधित साहित्य व संशोधनाचा आढावा घेतला आहे. संशोधिकेने इतर संशोधित विषयाशी संबंधित कोणकोणते संशोधन झाले आहे, त्यासाठी कोणती साधने वापरली आहेत, त्यातून कोणते निष्कर्ष मांडले आहेत, याचा आढावा घेऊन प्रस्तुत संशोधन का गरजेचे आहे हे नमूद केले आहे.

प्रकरण तिसरे - संशोधनाची कार्यपद्धती

संशोधिकेने या प्रकरणात संशोधन पद्धती, नमुना निवड, संशोधनाची साधने इत्यादी संदर्भात या प्रकरणात विवेचन केले आहे.

प्रकरण चौथे - माहितीचे विश्लेषण, अर्थनिर्वचन व निष्कर्ष

या प्रकरणामध्ये संशोधिकेला मिळालेल्या माहितीची नोंद करून त्या माहितीचे विश्लेषण, अर्थनिर्वचन व निष्कर्ष मांडलेले आहेत.

प्रकरण पाचवे - सारांश आणि अनुमान

या प्रकरणामध्ये संशोधिकेने नमूद केलेल्या कार्यातून व अभ्यासलेल्या सर्व गोष्टींवरून अनुमान मांडलेले आहेत व त्यावरून शिफारशी व पुढील संशोधनासाठी विषय दिलेले आहेत.

अशाप्रकारे संशोधिकेने या प्रकरणात संशोधनाची प्रारंभिक बाजू स्पष्ट केली असून पुढील प्रकरणामध्ये संबंधित साहित्य व संशोधनाचा आढावा मांडला आहे.