

इयत्ता ८वीतील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तनासाठी बोधात्मक संघर्ष तंत्राचा उपयोग : एक प्रयोग

संशोधिका □ सोनाली अनंत पाटील
संशोधन मार्गदर्शिक □ डॉ. कल्पना खराडे
उपप्राचार्या

के. जे. सोमैय्या कॉम्पिहेंन्सिव्ह कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,
ट्रेनिंग अँड रिसर्च, विद्याविहार,
मुंबई— ४०००७७.

सारांश :

सदर संशोधनात बोधात्मक संघर्ष प्रतिमानाच्या सहाय्याने इयत्ता ८वीतील विद्यार्थ्यांच्या संकल्पनात्मक परिवर्तनावरील परिणाम अभ्यासला आहे. नमुना म्हणून इयत्ता ८ वीच्या दोन वर्गांची निवड करण्यात आली. प्रायोगिक गटात एकूण २८ विद्यार्थी होते तर नियंत्रित गटात एकूण २६ विद्यार्थी होते. प्रायोगिक गटाला बोधात्मक संघर्ष तंत्राद्वारे जीवशास्त्रातील सूक्ष्मजीव या घटकाचे अध्यापन केले तर नियंत्रित गटाला शाळेतील विज्ञान विषय शिक्षकांनी पारंपारिक पद्धतीने त्याच घटकाचे अध्यापन केले. माहिती संकलनासाठी संशोधिकेने तयार केलेली संकल्पनात्मक परिवर्तन चाचणी वापरण्यात आली. माहिती विश्लेषणात असे निदर्शनास आले की, प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन पूर्व चाचणी प्राप्तांकात लक्षणीय फरक नाही. पण प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणी प्राप्तांकात नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणी प्राप्तांकापेक्षा लक्षणीय वृद्धी झाली.

१) प्रस्तावना :

संकल्पनात्मक परिवर्तनाची प्रक्रिया विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेच्या वेळीच सुरू होते. संशोधनांती असे दिसून येते की, विद्यार्थ्यांच्या अनेक गैरसमजूती ह्या वैज्ञानिक संकल्पनेच्या विरुद्ध असतात. विद्यार्थी सहजासहजी आपल्या गैरसमजूती नवीन वैज्ञानिक संकल्पना शिकताना बदलत नाहीत. शिक्षकांना जर ह्या गैरसमजूतीची कल्पना नसेल तर त्यांना अध्यापन करणे अवघड जाते. विद्यार्थ्यांच्या गैरसमजूती जाणून घेतल्यामुळे फक्त त्यांना अध्यापनात त्या सहाय्यक ठरतात असे नाही तर त्या शिक्षणक्षेत्राच्या संशोधनामध्ये देखील उपयोगी ठरतात. या पूर्वज्ञानामुळेच विद्यार्थ्यांमध्ये बोधात्मक संघर्ष निर्माण होऊ शकतो. त्यामुळेच त्यांची विचार प्रणाली प्रगत होते व विद्यार्थी वैज्ञानिक संकल्पना मान्य करतात. विद्यार्थ्यांच्या गैरसमजूती ह्या त्यांना रोजच्या दैनंदिन जीवनातून मिळतात. बरेच वेळा शिक्षक ही विद्यार्थ्यांमध्ये गैरसमजूती निर्माण करतात. विद्यार्थ्यांना गटामध्ये किवा चर्चात्मक पद्धतीने शिकवल्याने विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाला उजाळा मिळतो त्यामुळे विद्यार्थ्यांला त्याचे पूर्वज्ञान तपासण्याची संधी प्राप्त होते म्हणूनच शिक्षकांनी आधी विद्यार्थ्यांच्या गैरसमजूती ओळखून त्या सुधारल्या

पाहिजेत. संकल्पनात्मक परिवर्तन म्हणजे एखादया व्यक्तीच्या चुकीच्या संकल्पना बदलणे अर्थात नवीन संकल्पना समजावणे, पुर्ननिर्मिती करणे व जुन्या संकल्पनेच्या जागी नवीन संकल्पनेला स्थान देणे हे होय.

पॉस्नेर(२००६) च्या मते, संकल्पनात्मक परिवर्तन हे समजून घेणे व मान्य करणे या दोन पायऱ्यांवर आधारलेले आहे. एखादी वैज्ञानिक संकल्पना समजून घेण्यासाठी नवीन वैज्ञानिक संकल्पनेविषयी असंतुष्टता असावी, नवीन वैज्ञानिक संकल्पना विचार करण्यायोग्य असावी व नवीन वैज्ञानिक संकल्पना सर्व प्रश्नांची उत्तरे देणारी असावी.

ड्रीवेर (१९८५) च्या मते, संकल्पनात्मक परिवर्तनासाठी विद्यार्थ्यांना स्वतः विचार करून संकल्पना तयार करण्यास प्रोत्साहित करणे, उदाहरणांनी शिकवणे, स्पष्टीकरण देणे, वैज्ञानिक संकल्पना वापरण्याची कारणे देणे अत्यंत महत्वाचे आहे. यामुळे विद्यार्थ्यांमधील अयोग्य संकल्पनांचे निराकरण होऊन योग्य संकल्पनात्मक परिवर्तनास सहाय्य होते.

२) संबंधित साहित्याचा आढावा :

चाई, एच., किम, वाई., ली, वाई., आणि क्लोन, जे. (२०१०), स्मिथ, ई. एल., ब्लेक्सली, टी. डी., आणि अंडरसॉ, सी. डब्ल्यू. (२००६). यांनी बोधात्मक संघर्ष तंत्राचा विद्यार्थ्यांमध्ये संकल्पनात्मक परिवर्तन घडून आणण्यासाठी अनुक्रमे भौतिकशास्त्र व जीवशास्त्र या विषयातील घटकांसाठी उपयोग केला प्रयोगांती या सर्व संशोधकांना विद्यार्थ्यांमध्ये सकारात्मक संकल्पनात्मक परिवर्तन आढळून आले.

तसेच तस्मिर, पी., आणि तिरोश, डी. (१९९६), पेल, ए. डब्ल्यू., मंगने, एच. टी. (२००७), होगन, आर., आणि ग्रीनबेर्गेर, ई. (१९६९), आणि पॉक्सी, पी., आणि ब्लूमफेल्ड, पी. सी. (१९९०). यांनी बोधात्मक संघर्ष तंत्राचा विद्यार्थ्यांच्या अभिरुची, अभिवृत्ती, जिज्ञासा व अभिप्रेरणा वरील परिणामांचाही अभ्यास केला. या सर्व संशोधकांनाही विद्यार्थ्यांमधील प्रस्तुत चलासंदर्भात लक्षणीय वृद्धी आढळून आली.

अशा प्रकारचे संशोधन भारतीय शिक्षणक्षेत्रात संशोधिकेस आढळून आले नाही म्हणून प्रस्तुत संशोधन हाती घेतले.

३) संशोधनाची उद्दिष्टे :

प्रस्तुत संशोधन पुढील उद्दिष्टे समोर ठेवून केले गेले.

१) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन पूर्व चाचणीचे प्राप्तांक निर्धारित करणे.

२) बोधात्मक संघर्ष तंत्राधारित जीवशास्त्राविषयक अनुदेशन व्यूहरचना विकसित व कार्यान्वित करणे.

३) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणीचे प्राप्तांक निर्धारित करणे.

४) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन पूर्व चाचणी प्राप्तांकांची तुलना करणे.

५) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणी प्राप्तांकांची तुलना करणे.

४) संशोधनाची परिकल्पना :

प्रस्तुत संशोधनासाठी पुढील शून्य परिकल्पना निश्चित करण्यात आल्या आहेत.

१) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्रविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन पूर्व चाचणी प्राप्तांकात लक्षणीय फरक नाही.

२) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्रविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणी प्राप्तांकात लक्षणीय फरक नाही.

५) संशोधन पद्धती :

५.१) संशोधनाचा अभिकल्प :

प्रस्तुत संशोधनासाठी प्रयोगात प्रायोगिक अभिकल्प (अयादृच्छिक नियंत्रित गट, पूर्व कसोटी—उत्तर कसोटी) ची निवड करण्यात आली.

५.२) नमुना :

सुगम यादृच्छिक निवड तंत्राद्वारे उपलब्ध शाळांच्या यादीमधून रायगड—अलिबाग मधील महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक शिक्षण मंडळ (MSSE) बोर्डाची मराठी माध्यमाची शाळा निवडण्यात आली. या शाळेतील एक वर्ग प्रायोगिक गटासाठी व दुसरा वर्ग नियंत्रित गटासाठी लॉटरी पद्धतीने निवडला. प्रायोगिक गटात एकूण २८ विद्यार्थी होते तर नियंत्रित गटात एकूण २६ विद्यार्थी होते.

५.३) संशोधनाची साधने :

प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधकानिर्मित जीवशास्त्रातील सूक्ष्मजीव या घटकावर आधारित चाचणी उपयोगात आणण्यात आली. या चाचणीत एकूण २० प्रश्न होते. त्या प्रत्येक प्रश्नासाठी ४ पर्याय दिले गेले. विद्यार्थ्यांनी योग्य त्या पर्यायाची निवड करून खूण करावयाची होती. नंतर प्रश्न क्रमांक १ ते ६ च्या निवड केलेल्या पर्यायाचे कारण लिहायचे होते. तर प्रश्न क्रमांक ७ ते २० फक्त सुयोग्य कारण निवडून खूण करावयाची होती. प्रस्तुत साधनांची विश्वसनीयता (०.८४) व सप्रमाणता निर्धारित केली गेली.

प्रस्तुत चाचणीतील काही प्रश्न नमुना दाखल खाली दिले आहेत.

१) विषाणूभोवती कोणते आवरण असते? हे पुढील चौकटीतील योग्य पर्यायासमोर नोंद करा व त्यांचे कारण सांगा.

१) प्रथिनांचे	<input type="checkbox"/>	३) पिष्टमय पदार्थांचे	<input type="checkbox"/>
२) स्निग्धपदार्थांचे	<input type="checkbox"/>	४) जीवनसत्व व क्षारांचे	<input type="checkbox"/>

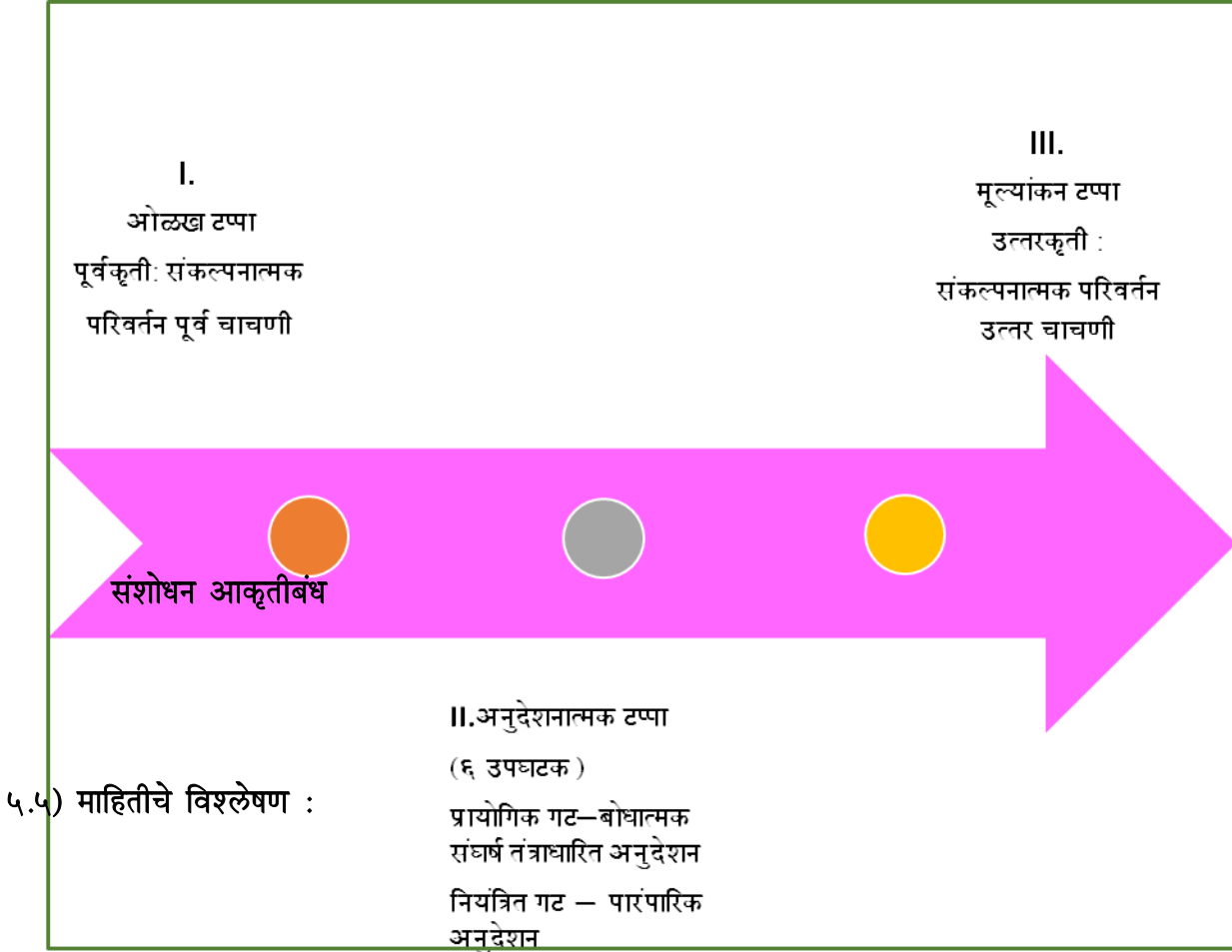
कारण

२) काही सूक्ष्मजीवांना उपद्रवी सूक्ष्मजीव म्हणतात. कारण

१) उपद्रवी किण्वन क्रिया घडवून आणतात.	<input type="checkbox"/>
२) दहीनिर्मित किण्वन क्रिया घडवून आणतात.	<input type="checkbox"/>
३) उपयोगी किण्वन क्रिया घडवून आणतात.	<input type="checkbox"/>
४) वरील पैकी सर्व किण्वन क्रिया घडवून आणतात.	<input type="checkbox"/>

५.४) संशोधनाचा आकृतीबंध :

प्रस्तुत संशोधनाचा आकृतीबंध खाली दर्शविला आहे.



प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या पूर्व व उत्तर चाचणी प्राप्तांकांच्या तुलनेसाठी 'टी' परिक्षिकेचा अवलंब करण्यात आला. परीक्षणांती पुढील निष्कर्ष प्राप्त झाले.

१) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन पूर्व चाचणी प्राप्तांकात लक्षणीय फरक आढळला नाही. त्यामुळे हे दोन्ही गट समतुल्य आहेत हे सिद्ध झाले.

२) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन उत्तर चाचणी प्राप्तांकात लक्षणीय फरक आढळला. याचे स्पष्टीकरण पुढील प्रमाणे देता येईल.

➤ प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तन प्राप्तांकात लक्षणीय वृद्धी झाली व यासाठी बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानावर आधारित व्यूहरचनेची मदत झाली.

➤ बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानाद्वारे अध्यापन करताना संशोधिकेने या प्रतिमानातील विविध पायऱ्यांचा वापर केला. बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रणाली प्रतिमानातील पहिली पायरी 'पूर्व संकल्पनांवरील विश्वास' ह्याद्वारे विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान अध्ययना दरम्यान असणाऱ्या अयोग्य संकल्पना क्रियाशील घडवून आणले. पूर्व संकल्पनावरील विश्वासाला जेव्हा तडा जातो व नियमाविरुद्धची परिस्थिती निर्माण होते तेव्हा बोधात्मक संघर्षाची सुरुवात होते. संशोधिकेने नेमका कोणता बोधात्मक संघर्ष विद्यार्थ्यांना जाणवला हे जाणून

घेतले. त्यामुळेच विद्यार्थ्यांमधील बोधात्मक संघर्ष निवारण्यासाठी व अचूक संकल्पनात्मक परिवर्तनासाठी संशोधिका उपाययोजना करू शकली.

- बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानातील दुसरी पायरी 'नियमा विरुद्धच्या परिस्थिती पूर्णपणे विश्वास दर्शविणे' – जेव्हा बोधात्मक संघर्षाची सुरुवात होते तेव्हा या प्रतिमानाच्या तीन मुख्य अवस्था आहेत.

❖ प्रथमावस्था

❖ संघर्षावस्था

❖ निर्णयावस्था

- हयाद्वारे प्रथमावस्था नंतरच्या पुढील टप्प्यात जेव्हा नियमाविरुद्धच्या परिस्थितीवर पूर्णपणे विश्वास दाखविला गेला तेव्हा ती परिस्थिती लक्षात ठेवली जाणे व न जाणे या संदर्भात दोन भागात विभागणी केली. याद्वारे विद्यार्थ्यांमध्ये बोधात्मक संघर्ष निर्माण झाला. तसेच संभाव्य संघर्ष व त्यांच्या योग्य वैज्ञानिक संकल्पना कोणत्या असतील हे विद्यार्थ्यांना उदाहरणाद्वारे सांगण्यात आले. त्यानंतर विद्यार्थ्यांमध्ये चर्चा घडवून आणण्यात आली. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना अचूक वैज्ञानिक संकल्पना परिवर्तनास सहाय्य झाले.
- बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानाची तिसरी पायरी 'नियमाविरुद्धची परिस्थिती मान्य करणे' या तिसऱ्या पायरीत विद्यार्थ्यांना प्रयोग दाखविणे किंवा प्रयोग दिग्दर्शन करण्यात आले. जेव्हा नियमाविरुद्धची परिस्थिती लक्षात ठेवली गेली तेव्हा विद्यार्थ्यांना अध्ययन घटकाविषयी अभिरुची वाटू लागली व बौद्धिक पूर्णमूल्यांकन झाले. याउलट ज्या विद्यार्थ्यांनी नियमाविरुद्धची परिस्थिती लक्षात ठेवली नाही त्यांना अध्ययन घटकाविषयी अभिरुची वाटली नाही. अशा विद्यार्थ्यांमध्ये संकल्पनात्मक परिवर्तन घडवून आणण्यासाठी गरजेनुसार पुन्हा मार्गदर्शन करण्यात आले.
- बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रणालीच्या चौथ्या पायरीद्वारे विद्यार्थ्यांचे 'प्रतिक्रियात्मक वर्तन' तपासण्यात आले. ज्या विद्यार्थ्यांनी योग्य वैज्ञानिक संकल्पनेची निवड केली त्यांच्या बोधात्मक संघर्ष निवारण्यास सहाय्य झाले. पण ज्या विद्यार्थ्यांनी योग्य वैज्ञानिक संकल्पनेची निवड केली नाही त्यांच्यामध्ये बोधात्मक संघर्ष कायम राहिला. त्यांना बोधात्मक संघर्षाच्या सखोल निराकरणासाठी मदत करण्यात आली त्यासाठी वैज्ञानिकदृष्ट्या योग्य ज्ञानाचे सादरीकरण करण्यात आले.
- बोधात्मक संघर्ष तंत्राची पाचवी पायरी 'शेवट' हया टप्प्यात संशोधिकेद्वारे वैज्ञानिकदृष्ट्या योग्य संकल्पनेचा विस्तार विद्यार्थ्यांसमोर मांडण्यात आला. यामुळे विद्यार्थ्यांमधील बोधात्मक संघर्षाचे निराकरण झाले व संकल्पनात्मक परिवर्तनास सहाय्य झाले.

तर नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या संकल्पनात्मक परिवर्तन होण्यास कोणतीही ठराविक पद्धत वापरण्यात आली नाही. परिणामी, या गटातील विद्यार्थ्यांचे अध्ययन पूर्णतः शिक्षकांच्या अध्यापन कौशल्यावर व विद्यार्थ्यांच्या स्वयंअध्ययन क्षमतेवर अवलंबून होते. त्यामुळे या गटातील विद्यार्थ्यांच्या प्राप्तांकामध्ये प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या प्राप्तांकामध्ये तुलनेत लक्षणीय वृद्धी झालेली नाही.

अशा प्रकारे बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानातील विविध पायऱ्या जसे पूर्वसंकल्पनावरील विश्वास, नियमाविरुद्धच्या परिस्थितीवर पूर्णपणे विश्वास दर्शविणे, नियमाविरुद्धची परिस्थिती मान्य करणे, प्रतिक्रियात्मक वर्तन व शेवट यांचा वापर केल्यामुळे बोधात्मक संघर्ष निराकरणास पोषक वातावरण निर्मिती झाली. याचा

विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्राविषयक संकल्पनात्मक परिवर्तनावर लक्षणीय परिणाम झाला व प्राप्तांकात वृद्धी झाल्याचे दिसून आले. म्हणजे बोधात्मक संघर्ष तंत्र प्रतिमानाचा पद्धतशीर उपयोग संकल्पनात्मक परिवर्तन विकासासाठी सहाय्यक झाला असे म्हणता येईल.

५.६) निष्कर्ष :

प्रस्तुत संशोधनांती बोधात्मक संघर्ष तंत्रामुळे इयत्ता ८ वीतील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्रविषयक संकल्पनामध्ये सकारात्मक परिवर्तन घडून आले. आजचा विद्यार्थी हा उदयाचा भावी नागरिक आहे. या भावी नागरिकामध्ये संकल्पनात्मक स्पष्टता व वैज्ञानिक दृष्टीकोन यांची रुजवणूक व विकास करावयाचा असेल तर संरचनावादी बोधात्मक संघर्ष तंत्राचा उपयोग शिक्षकांनी करावयास हवा.

शैक्षणिक संशोधने :

- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change. Some implications, difficulties and problems. Retrieved March, 2015, from <http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730740506/pd>
- Kang, H., Scharmann, L. C., Kang, S., & Noh, T. (2010). Cognitive conflict and situational interest as factors influencing conceptual change. Retrieved March 3, 2016, from http://www.ijese.com/IJESE_v5n4_Kang%20et%20al.pdf
- Khalid, A., Bawanesh, A., Md Zain, A. N., & Ghazali, M. (2010). The effectiveness of conflict **maps and the V-shape teaching method in science conceptual change among eighth-grade students** in Jordan. Retrieved April 15, 2014, from <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/download/.../4139>
- Kucukozer, H., & Kocakulah, S. (2007). Effect of simple electric circuits teaching on conceptual change in grade 9 physics course. Retrieved March 5, 2016, from <http://www.tused.org/internet/tufed/arsiv/v5/i1/metin/tusedv5i1s4.pdf>
- Lee, G., & Kwon, J. (2004). **How does cognitive conflict affect conceptual change process in high school physics classrooms?** Retrieved Feb 2, 2015, from http://www.210.101.116.28/W_kiss10/78601455_pv.pdf
- Lee, G., Kwon, J., Park, S.-S., Kim, J.-W., Know, H.-G., & Park, H.-K. (2003). Development of an instrument for measuring cognitive conflict in secondary-level science classes. Retrieved March 2, 2015, from http://www.rhodes.aegean.gr/ptde/labs/lab-fe/.../cognitive_conflict.pdf

- Maree, B., & Robert, B. (2008). Effectiveness of a classroom chemistry demonstration using the cognitive conflict strategy. Retrieved April 25, 2015, from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0950069070152882>
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (2006). Teaching strategies associated with conceptual change learning in Science. Retrieved March 26, 2015, from <http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.3660300202/pdf>