



## EINFLUSS DES DURCH KONZEPTWECHSELTEXTE UNTERSTÜTZTEN DUAL SITUATED LEARNING MODELLS AUF DEN ERFOLG\*

### KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ İLE DESTEKLENEN İKİLİ YERLEŞİK ÖĞRENME MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİ

### EFFECT OF CONCEPTUAL CHANGE TEXTS ASSISTED DUAL SITUATED LEARNING MODEL ON ACHIEVEMENT

Şenol ŞEN\*\* , Ayhan YILMAZ\*\*\*

**ZUSAMMENFASSUNG:** In dieser Studie wurde untersucht, welchen Einfluss die Anwendung des durch Konzeptwechseltexte unterstützte Dual Situated Learning Modells auf den Lernerfolg der Studierenden hat. Im Fokus der Untersuchungen stand die Beseitigung von Fehlvorstellungen zum Thema Schmelzen und Auflösen. Außerdem wurde untersucht, wie die wissenschaftliche Denkfähigkeit der Studierenden ihren Lernerfolg beeinflusst. Die Studie wurde mit 64 Erstsemesterstudierenden durchgeführt, die an der Universität Hacettepe in der erziehungswissenschaftlichen Fakultät Chemie-Basisunterricht studieren. In dieser Studie wurden als Datenerhebungsinstrumente der Schmelz- und Auflösungskonzepttest (SAKT) und der wissenschaftliche Denkfähigkeitstest (WDFT) angewendet. Am Ende der Studie wurde festgestellt, dass das mit Konzeptwechseltexten unterstützte Dual Situated Learning Modell den Lernerfolg der Studierenden erhöht. Darüber hinaus ergab die Studie, dass die Fähigkeit, wissenschaftlich zu denken, einen wesentlichen Einfluss auf den Lernerfolg der Studierenden hat.

**Stichworte:** Konzeptwechsel, Konzeptwechseltexte, Dual Situated Learning Modell, wissenschaftliches Denken

**ÖZET:** Bu çalışmada erime ve çözünme konusunda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenci başarısına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrenci başarısına olan etkisi de araştırılmıştır. Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan ve Temel Kimya dersini alan toplam 64 1. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Erime ve Çözünme Kavram Testi (EÇKT) ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) kullanılmıştır. Çalışma sonunda kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin öğrenci başarısını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca bilimsel düşünme yeteneklerinin erime ve çözünme konusundaki öğrenci başarısına anlamlı bir katkı sağladığı saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** kavramsal değişim, kavramsal değişim metinleri, ikili yerleşik öğrenme modeli, bilimsel düşünme

**ABSTRACT:** This study aims to determine the effects of Conceptual Change Texts assisted Dual Situated Learning Model on students' achievement for the elimination of misconceptions related to the subject of melting and dissolving. Moreover, the present study also analyzes the effects of student scientific reasoning skills on their achievement. The population of this study was comprised of sixty four freshmen attending the Faculty of Education at Hacettepe University and taking the Basic Chemistry course. The Melting and Dissolving Concept Test (MDCT) and the Classroom Test of Scientific Reasoning (SRT) were used as data collection tool within the scope of the study. At the end of the study, Conceptual Change Texts-Supported Dual Situated Learning Model were found to positively affect student achievement. In addition, scientific reasoning skills were recorded to have positive effects on student achievement in melting and dissolving subjects.

**Keywords:** conceptual change, conceptual change texts, dual situated learning model, scientific reasoning

## 1. EINLEITUNG

Einer der wichtigsten Faktoren, der das Lernen naturwissenschaftlicher Konzepte beeinflusst, ist das Vorwissen der Lernenden (Hewson & Hewson, 1983; Pines & West, 1986). Dieses Vorwissen stimmt mit den naturwissenschaftlichen Begriffen und Modellen meistens nicht überein und verursacht Fehlvorstellungen (in der fachdidaktischen Literatur spricht man von –vorunterrichtlichen-Lernervorstellungen, Präkonzepten, Laientheorien oder auch Fehl- oder Misskonzepten). Um

\* Bu çalışma Şen, Ş.(2011) Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir bölümüdür.

\*\* Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, e-posta: schenolschen@hacettepe.edu.tr

\*\*\* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, e-posta: ayhany@hacettepe.edu.tr

nachhaltiges Lernen zu verwirklichen, müssen die vorherrschenden Fehlvorstellungen zunächst beseitigt und durch wissenschaftlich tragfähige Konzepte ersetzt werden (Smith, Blakeslee, & Anderson, 1993). Dieser Prozess ist jedoch sehr schwierig, Fehlvorstellungen halten sich zumeist hartnäckig in den Köpfen der Schüler. Aus diesem Grunde findet ein Konzeptwechsel (Conceptual Change) mit den traditionellen Lehrmethoden häufig nicht statt (Driver & Easley, 1978; Fisher, 1985; Hynd, McWhorter, Phares, & Suttles, 1994). Um dennoch einen Konzeptwechsel herbeizuführen, muss u. E. ein anderer Ansatz als die traditionelle Lehrmethode verfolgt werden.

Der Wechsel von den Fehlvorstellungen (Alltagsvorstellungen) zu den wissenschaftlichen Vorstellungen ist eines der wichtigsten Ziele in den naturwissenschaftlichen Fächern (Chambers & Andre, 1997; Hewson, 1981). Verläuft dieser Wechsel mit Konzeptwechselansatz erfolgreich, werden gleichzeitig zahlreiche Fehlvorstellungen beseitigt (Hewson & Hewson, 1983; Smith et al., 1993; Wang & Andre, 1991). Um diese Ziele zu erreichen und um das Wissen signifikant neu anzuordnen, wird im Konzeptwechselprozess das Vorwissen überarbeitet und – im Idealfall – das Vorwissen, das mit den neuen Erkenntnissen nicht übereinstimmt, durch neue Einsichten ersetzt (Smith et al., 1993).

Grundsätzlich gilt, dass Unterricht dem Wissensstand der Lernenden angemessen gestaltet werden muss. Somit ist es auch die Aufgabe des Lehrers, auf mögliche Fehlvorstellungen der Schüler zu achten. Sowohl der Lehrer als auch die Lernenden müssen sich ihrer Ansichten und Vorstellungen bewusst werden. Nicht alle pragmatisch gefundenen Lernervorstellungen zu einem Konzept kommen in jeder Klasse vor. Die Kenntnis möglicher Fehlvorstellungen kann jedoch dazu dienen, dass eventuelle Probleme der Lernenden antizipiert und dementsprechend vorgebeugt werden kann (Grüß-Niehaus & Schanze, 2011).

### **1.1. Konzeptwechseltexte (KT)**

Fehlvorstellungen sind Konzepte, die von Lernenden statt der wissenschaftlich akzeptierten als richtig erachtet werden (Nakhleh, 1992). Die Beseitigung dieser Fehlvorstellungen durch den Konzeptwechselansatz soll den Lernenden die signifikante Neuordnung des Wissens ermöglichen. Um den Konzeptwechsel herbeizuführen, können verschiedene Strategien, wie z. B. Concept Mapping und Konzeptwechseltexte, angewendet werden. Unter diesen Strategien sind die Konzeptwechseltexte sehr weit verbreitet (conceptual change texts) (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982). Konzeptwechseltexte bringen zunächst die Fehlvorstellungen zum Vorschein und zeigen anhand von Beispielen die Irrtümer auf. Auf diese Weise soll bei den Lernenden der Wechsel von den Fehlvorstellungen hin zu wissenschaftlich tragfähigen Konzepten herbeigeführt werden.

### **1.2. Dual Situated Learning Modell (DSLMM)**

DSLMM hat ein großes Potential bei der signifikanten Umstrukturierung der wissenschaftlichen Konzepte und dem Ersetzen vorunterrichtlicher Vorstellungen durch wissenschaftliche fundierte Modelle und Theorien. Die für einen Konzeptwechsel erforderliche Hauptkomponente, die ontologische und epistemologische Überzeugung der Lernenden hinsichtlich ihrer Ansichten über die Konzepte und deren Konzeptstruktur, ist Gegenstand dieses Modells (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b).

Das Dual Situated Learning Modell besteht aus 6 Stufen. Diese sind:

1. Stufe: Erarbeitung und Erörterung des Konzeptes oder der Konzepteigenschaften sowie die anschließende Bestimmung der dafür erforderlichen geistigen Strukturen (mental sets).
2. Stufe: Feststellung des Konzeptes oder der Konzepte der Lernenden hinsichtlich der Fehlvorstellungen.
3. Stufe: Bestimmung der mangelhaften oder nicht vorhandenen geistigen Strukturen der Lernenden basierend auf den Ergebnissen der zweiten Stufe.
4. Stufe: Vorbereitung der Dual Situated Learning Modell-Aktivitäten.
5. Stufe: Lehrveranstaltung nach dem Dual Situated Learning Modell.

6. Stufe: Unterstützung und Prägung der Aktivitäten des Situated Learning Modells (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b).

In den letzten Jahren wurden sehr viele Studien über die Beseitigung der Fehlvorstellungen der Lernenden durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Methoden angewendet. Eine dieser Methoden ist das von She (2002, 2003, 2004a, 2004b) erarbeitete DSLM. In den Studien (Dehnung, Druck, Osmose und Diffusion), die von She durchgeführt wurden, hat sich das DSLM beim signifikanten Lernen der Konzepte und bei der Beseitigung der Fehlvorstellungen bewährt (Akpınar & Ergin, 2007).

### **1.3. Wissenschaftliches Denken**

In vielen Arbeiten wurde festgestellt, dass ein Zusammenhang zwischen der Denkfähigkeit der Lernenden und den Fehlvorstellungen besteht (Lawson & Thompson, 1988; Lawson & Worsnop, 1992; Oliva, 2003). Die Lernenden, die bessere Denkfähigkeiten haben, sind bei der Überwindung von Fehlvorstellungen erfolgreicher.

Bevor die Lernenden ihre Fehlvorstellungen durch wissenschaftlich fundierte Konzepte ersetzen können, müssen sie sich zuerst ihrer irrtümlichen, ursprünglichen Erklärungsmuster bewusst werden. Hierzu ist es notwendig, dass sie überzeugende Gründe für einen Konzeptwechsel möglichst selbständig entdecken. Die wissenschaftliche Denkfähigkeit der Lernenden hat somit einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg dieser Vorgehensweise, muss doch der Lernende diesen kognitiven Konflikt zuerst entdecken und überwinden. Während die Lernenden, die sich in der konkret-operationalen Phase befinden, nur anschauliche Konzepte verstehen, erfassen die Lernenden in der formal-operativen Phase sowohl konkrete wie auch abstrakte Konzepte (Sungur & Tekkaya, 2003).

Die Lernenden, die sich in der formal-operativen Phase befinden, haben weniger ausgeprägte Fehlvorstellungen und sind in der Durchführung der Konzeptwechsel gegenüber den Lernenden, die sich noch in der konkret-operationalen Phase befinden, erfolgreicher (Lawson & Renner, 1975; Lawson & Thompson, 1988).

### **1.4. Ziel der Studie**

In dieser Studie wurde die Anwendung des Dual Situated Learning Modells, das durch Konzeptwechseltexte methodisch ergänzt wurde, auf das Thema Schmelzen und Auflösen von Stoffen im Hinblick auf seine lernfördernde Wirkung untersucht. Die Teilnehmer der Studie waren Chemiestudierende im ersten Semester.

In diesem Zusammenhang lauteten die zentralen Forschungsfragen:

- 1) Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den Ergebnissen des Vor- und Nachtestes in Bezug auf das Schmelz- und Auflösungskonzept?
- 2) Können die Ergebnisse des Wissenschaftlichen Denkfähigkeitstestes (WDFT) und des Schmelz- und Auflösungskonzeptprätestes (SAKT) die Nachtestergebnisse signifikant prognostizieren?

## **2. METHODOLOGIE**

Die Studie wurde mit Prä-Post-Design durchgeführt. An dieser Studie nahmen 64 Studierende (48 Mädchen, 16 Jungen) im Basischemieunterricht der erziehungswissenschaftlichen Fakultät, Abteilung für Naturwissenschaft und Mathematik im Sekundarbereich der Universität Hacettepe, im Schuljahr 2009-2010 teil.

In dem angewendeten Modell (DSLM) wurden 5 verschiedene Konzeptwechseltexte eingesetzt. Es wurden 4 Dual Situated Learning Modell-Aktivitäten für den Vorgang des Schmelzens und 3 für den Auflösungsprozess vorbereitet (Anlage 2).

## 2.1. Datenerhebungsinstrumente

### 2.1.1. Schmelz- und Auflösungskonzepttest (SAKT)

Der in dieser Studie angewandte SAK-Test wurde entwickelt, um eventuelle Fehlvorstellungen zu ermitteln. Der zweistufige Test besteht aus 16 Multiple Choice Fragen mit je 4 Antworten (Anlage 1). Die unkorrekten Auswahlantworten wurden aus bereits ermittelten Fehlvorstellungen bezogen auf das Schmelz- und Auflösungskonzept entwickelt. Um die Zuverlässigkeit des Tests zu überprüfen, wurde dieser Test mit einer ähnlichen Gruppe von 107 Studierenden durchgeführt. Bei der Analyse dieser Ergebnisse wurde für Cronbachs Alpha ein Wert von  $\alpha=0.854$  gefunden.

Die Fehlvorstellungen, die im SAK-Test aufgeführt sind, können Tabelle 1 entnommen werden:

**Tablo 2: Die Fehlvorstellungen, die in SAKT befinden**

Die Fehlvorstellungen	Fragennummer
Beim Schmelzen eines Stoffes verändert sich die Größe der Atome oder Moleküle.	1, 8, 9
Wenn reines Wasser gefriert, verringert sich sein Volumen. Wenn Eis schmilzt, nimmt sein Volumen zu.	2, 4
Auflösen ist die Änderung des Aggregatzustands. Das Auflösen ist die Formveränderung der Materie.	9
Bei physikalischen Vorgängen (Schmelzen von Eis, Lösen von Zucker in Wasser) verändert sich die Gesamtmasse einer Stoffportion.	4, 5, 8, 9, 14
Während des Schmelzens verändern sich die Bindungen innerhalb der Moleküle (Sie reißen, dehnen sich, schmelzen, gefrieren, werden flüssig).	11
Schmelzen ist Auflösen (Eis löst sich in Wasser auf. Eiswasser ist ein Gemisch.).	6, 7, 13
Während des Schmelzens verändert sich die Partikelzahl einer Stoffportion.	8
Auflösen ist Schmelzen. (Beim Auflösen schmilzt der Zucker im (warmen) Wasser).	6, 7, 9, 10, 13
Während des Schmelzens verändern sich die chemischen Eigenschaften (Wasser und Eis sind verschiedene chemische Stoffe).	8, 11
Beim Auflösen eines Stoffes verändert sich die Größe der Atome oder Moleküle.	12
Die Menge eines gelösten Stoffes ist bei konstanter Temperatur und konstantem Druck von der Oberfläche des zu lösenden Stoffes, von der Stärke der Rührung und dem Außendruck abhängig.	14, 15, 16
Schmelzen ist der Übertritt der festen Materie in flüssige Materie bei 0°C.	8
Das Auflösen ist das Füllen der Hohlräume der Materien ineinander.	10
Der Zucker verschwindet im Wasser. Es wird unsichtbar.	12, 13, 14
Auflösen ist die Verteilung eines Feststoffes in einer Flüssigkeit.	13
Während des Auflösens schmelzen die Zuckermoleküle.	14
Die Menge eines gelösten Stoffes ist bei konstanter Temperatur und konstantem Druck von der Oberfläche des zu lösenden Stoffes, von der Stärke der Rührung und dem Außendruck abhängig.	14, 15, 16
Während die Reinstoffe unter konstantem Druck schmelzen, verändert sich die Temperatur.	3, 4, 5

### 2.1.2. Wissenschaftlicher Denkfähigkeitstest (WDFT) (Classroom Test of Scientific Reasoning)

Ein von Lawson (1978) erarbeiteter Test, um die wissenschaftliche Denkfähigkeit zu ermitteln, wurde durch Ateş (2002) ins Türkische übersetzt. Der Zuverlässigkeitsparameter für den ganzen Test wurde mit der Korrekturformel von Spearman-Brown als 0.79 gefunden.

Beim Test kann eine Punktzahl zwischen 0-12 erreicht werden. Die Phasen der Lernenden, in denen sie sich gemessen an der Punktzahl befinden, sind folgendermaßen:

Es wird angenommen, dass

- die Lernenden, die zwischen 0-4 Punkte erreichen, sich in der konkret-operationalen Phase,
- die Lernenden, die zwischen 5-8 Punkte erreichen, sich in der Übergangsphase,
- die Lernenden, die zwischen 9-12 Punkte erreichen, sich in der formal-operativen Phase befinden.

## 2.2. Datenanalyse

Alle Daten wurden durch SPSS analysiert. Zur Analyse wurden t-tests und Regressionsanalyse gerechnet, um Forschungsfragen zu prüfen.

## 3. ERGEBNISSE

Die Ergebnisse dieser Studie wurden nach ihren Subproblemen untersucht.

1) Bei der Untersuchung der SAKT Vor- und Nachtestpunkte, SAKT  $\bar{X}_{\text{Vortest}}=6,75$  und  $\bar{X}_{\text{Nachtest}}=11,91$ , und bei dem Durchschnitt der Vor- und Nachtestpunkte befindet sich ein signifikanter Unterschied zum Vorteil des Nachtests ( $t=-11,321$ ,  $p<0,05$ ).

Bei der Untersuchung der 16 Fragen des SAK-Tests findet man, dass bei der 1., 5. und 13. Frage die Erfolge noch mehr gestiegen sind. Beim Vergleich der Richtigkeitsquoten der Vor- und Nachtests findet man bei allen 3 Fragen einen Zuwachs von 50%. Während 6,25% der Studierenden vor den Tests auf die zweite Frage richtig antworteten, waren es nach dem Test 57,8%. Während 28,13% der Studierenden vor den Tests auf die 5. Frage richtig antworteten, waren es nach dem Test 79,7%. Während 31,25% der Studierenden vor den Tests auf die 13. Frage richtig antworteten, waren es nach dem Test 81,3%.

2) Bei der Untersuchung der Ergebnisse der Regressionsanalysen der wissenschaftlichen Denkfähigkeit und des SAKT vom Nachtest zur Vortest, wird ein hoher Grad von signifikanter Relation zwischen SAKT-Vortest und der wissenschaftlichen Denkfähigkeit sichtbar. Die SAKT Nachtestpunkte  $R=0,827$ ,  $R^2=0,684$ ,  $p<0,05$ . 68,4% und die Veränderungen im SAKT Nachtest werden durch SAKT Vortestpunkte und der wissenschaftlichen Denkfähigkeit erklärt. Der restliche Teil von 31,6 % wird durch Fehlerterminus, die nicht in dem Modell aufgenommen Variablen erklärt.

Dem standardisierten Regressionskoeffizient ( $\beta$ ) nach sind die relativen Bedeutungsreihenfolge der Einflussvariablen auf den SAKT Nachtest; wissenschaftliche Denkfähigkeit und SAKT Vortestpunkte. Beim Untersuchen der t-Test Ergebnisse der Regressionskoeffizient auf seine Signifikanz, stellt man fest, dass die wissenschaftliche Denkfähigkeit einen signifikanten Einflussvariable auf den SAKT Nachtestpunkte hat ( $t=10,59$ ,  $p<0,05$ ). Aber die SAKT Vortestpunkte haben keinen wichtigen Einfluss auf die SAKT Nachtestpunkte ( $t=0,56$ ,  $p>0,05$ ).

## 4. RESULTATE UND DISKUSSION

Die Daten, die nach den experimentellen Verfahren erhalten wurden, stehen im Einklang mit den Ergebnissen früherer Studien. Zwischen den Vor- und Nachtestpunkten der Studierenden hat man einen signifikanten Unterschied zu Gunsten des Nachtests erhalten. Die mit DSLM unterstützten Konzeptwechselltexte haben eine positive Wirkung auf den Lernerfolg der Studierenden beim Thema Schmelzen und Auflösen von Stoffen gezeigt. KT und DSLM sind effektive Methoden, um die Fehlvorstellungen der Studierenden zu beseitigen. Somit stehen die Ergebnisse im Einklang mit zahlreichen anderen Untersuchungen (Beerenwinkel, Parchmann, & Gräsel, 2010, She, 2002, 2003,2004a, 2004b; Uzuntiryaki & Geban, 2005; Yenilmez & Tekkaya, 2006).

Die genauere Betrachtung der SAK-Nachtestergebnisse zeigt, dass die 1. und 11. Frage mit den niedrigsten Richtigkeitsquoten, die 2. und 14. Frage mit mittleren Richtigkeitsquoten und die 6. sowie

9. Frage hingegen mit den höchsten Richtigkeitsquoten beantwortet wurden. Die Antworten auf die restlichen Fragen des SAK-Nachtests haben eine Richtigkeitsquote zwischen 64,1 - 81,3%.

In der 1. Frage wurden die Studierenden gefragt, welche Veränderungen die Moleküle beim Schmelzen von Eis zu Wasser zeigen, wenn man Eis eine bestimmte Zeit lang Wärme und Druck aussetzt. Vor der Anwendung der Methode haben nur 6,3% der Studierenden die Frage richtig beantwortet. Nach der Anwendung des mit Konzeptwechseltexten unterstützten DSL-Modells ist die Quote der richtigen Antworten auf 57,8% gestiegen. 42,2% der Studierenden haben im SAK-Nachtest jedoch angegeben, dass sich die Moleküle beim Schmelzen verändern.

In der 11. Frage wurden die Studierenden gefragt, welche Veränderungen beim Schmelzen von Eis durch Wärmezufuhr auf Teilchenebene stattfinden. Vor der Anwendung der Methode haben nur 23,44%, nach der Anwendung 54,7% der Studierenden die Frage richtig beantwortet. Viele Studierende hatten die Fehlvorstellungen, dass beim Schmelzen von Eis zu Wasser die Eismoleküle schmelzen, dass Eis und Wasser verschiedene chemische Substanzen sind und dass beim Schmelzen die intramolekularen Bindungen gespalten werden oder ihr Zustand verändert wird.

In der 2. Frage wurde gefragt, welche Volumenveränderungen beim Gefrieren von reinem Wasser und reinem Alkohol unter konstantem Druck auftreten. Vor der Anwendung der Methode haben 26,56% der Studierenden die Frage richtig beantworten können. Aber nach der Anwendung konnten 70,3% der Studierenden die Frage Tests richtig beantworten. Bei den Antworten trat häufig die Fehlvorstellung auf, dass das Volumen aller Substanzen sich beim Gefrieren verringert und beim Schmelzen zunimmt.

In der 14. Frage wurde gefragt, welchen Einfluss die Oberfläche eines Stoffes auf das Auflösen hat. Vor der Anwendung der Methode haben 40,63%, nach der Anwendung 71,9% der Studierenden die Frage in beiden Tests richtig beantwortet. Aus den Antworten im SAK-Nachtest geht hervor, dass die Studierenden meinen, die Löslichkeit eines Stoffes (bei konstanter Temperatur und konstantem Druck) steige mit der Größe seiner Oberfläche.

In der 6. Frage wurde nach dem Unterschied zwischen dem Lösen eines Stoffes und seinem Schmelzen gefragt. Vor der Anwendung der Methode haben 37,5% der Studierenden die Frage richtig beantwortet. Hingegen haben nach der Anwendung 82,8% der Studierenden die Frage richtig beantwortet. Im SAK-Nachtest haben die Studierenden häufig "der Zucker schmilzt, wenn man warmes Wasser darüber gießt" angekreuzt. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Studierenden die Begriffe Schmelzen und Auflösen verwechseln.

In der 9. Frage wurde nach den Vorgängen gefragt, die ablaufen, wenn ein Stück Würfelzucker in Wasser gelegt wird. Vor der Anwendung haben 65,63%, nach der Anwendung 85,9% der Studierenden die Frage richtig beantwortet. Die Studierenden hatten mitunter die Fehlvorstellung, dass beim Lösen die Zuckermoleküle schmelzen und sich der Aggregatzustand von Zucker ändere.

Bei der Untersuchung der multiplen Regressionsanalyse stellt man fest, dass die wissenschaftliche Denkfähigkeit auf die Anzahl der erreichten SAK-Nachtestpunkte eine signifikante Einflussvariable darstellt. Die Studierenden, die eine hohe wissenschaftliche Denkfähigkeit besitzen, sind bei der Überwindung ihrer Fehlvorstellungen hinsichtlich des Schmelz- und Auflösungskonzepts gegenüber den Studierenden mit niedrigerer wissenschaftlicher Denkfähigkeit erfolgreicher. In vielen Studien wird behauptet, dass zwischen den vorhandenen Fehlvorstellungen und der wissenschaftlichen Denkfähigkeit der Lernenden eine Beziehung besteht (Lawson & Thompson, 1988; Lawson & Worsnop, 1992; Oliva, 2003). Deshalb kann man sagen, dass bei der Beseitigung der Fehlvorstellungen das Niveau der wissenschaftlichen Denkfähigkeit einen wichtigen Faktor darstellt (Lawson & Weser, 1990; Lee & She, 2010; Oliva, 2003; She & Liao, 2010).

Der Hauptgrund für diesen Unterschied ist, dass die erforderlichen Voraussetzungen für einen Konzeptwechsel bei den Lernenden mit einem hohen wissenschaftlichen Denkniveau besser erfüllt sind. In diesem Zusammenhang ist die Fähigkeit – unabhängig von eventuell vorhandenen Fehlvorstellungen – logische Schlussfolgerungen zu ziehen, von entscheidender Bedeutung (Lee & She, 2010). Darüber hinaus korreliert ein hohes Denkniveau auch mit der Fähigkeit, kognitive

Konflikte besser bewältigen zu können. Deshalb muss bei der anzuwendenden Konzeptwechsellernmethode das jeweilige wissenschaftliche Denkniveau der Lernenden beachtet werden.

#### 4. VORSCHLÄGE

Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie können folgende Vorschläge gemacht werden:

- Die persönlichen Eigenschaften der Lernenden können ihren Lernerfolg beeinflussen. Deshalb sollte die Gestaltung der Lernumgebung die individuellen Eigenschaften der Lernenden berücksichtigen.
- Fehlvorstellungen der Lernenden sind ein großes Hindernis für erfolgreiches Lernen. Deshalb sollten zu Beginn des Lehr-Lernprozesses die Fehlvorstellungen der Lernenden zu einem gegebenen Thema bestimmt und die erforderlichen Methoden zur Beseitigung dieser Fehlvorstellungen verwendet werden.
- Den Lernenden müssen die Fehlvorstellungen, die bezogen auf das behandelte Thema am häufigsten vorkommen, dargelegt und eine Diskussion über diese Fehlvorstellungen eröffnet werden.
- Die Schüler müssen erkennen, dass ihre bisherigen Vorstellungen nicht ausreichen, um bestimmte Sachverhalte zu erklären. In ihnen muss das Bedürfnis entstehen, die wissenschaftlich fundierten Konzepte kennen zu lernen. Bei diesem Prozess sollten Methoden wie DSLM und KT angewendet werden.

#### LITERATUR

- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2007). İkili yerleşik öğrenme modeli ve Fen öğretimi. *İlköğretim Online*, 6(3), 390–396.
- Ateş, S. (2002, Eylül). *Sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin karşılaştırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I., & Gräsel, C. (2011). Conceptual change texts in chemistry teaching: A study on the particle model of matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1235–1259.
- Chambers, S.K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of the literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61–84.
- Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(1), 53-62.
- Grüß-Niehaus, T., & Schanze, S. (2011). Eine kategoriegestützte Übersicht von Lernervorstellungen zum Löslichkeitsbegriff, *CHEMKON*, 18(1) 19–26.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- Hewson, P.W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383–396.
- Hynd, C. R., McWhorter, J. Y., Phares, V. L., & Suttles, C. W. (1994). The role of instruction in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 933–946.
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15, 11–24.
- Lawson, A. E., & Renner, J. W. (1975). Relationships of science subject matter and developmental levels of learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 347–358.
- Lawson, A.E., & Thompson, L. (1988). Formal reasoning ability and misconception concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 733–746.
- Lawson, A. E., & Weser, J. (1990). The rejection of nonscientific beliefs about life: Effects of instruction and reasoning skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 589–606.
- Lawson, A.E., & Worsnop, W.A. (1992). Learning about evolution and rejecting a belief in special creation: Effects of reflective reasoning skill, prior knowledge, prior belief and religious commitment. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 143–166.
- Lee, C.Q., & She, H.C. (2010). Facilitating students' conceptual change and scientific reasoning involving the unit of combustion. *Research in Science Education*, 40(4), 479–504.

- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69, 191–196.
- Oliva, J.M. (2003). The structural coherence of students' conceptions in mechanics and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 25(5), 539–561.
- Pines, A. L., & West, L. H. T. (1986) Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within a sources-of-knowledge framework. *Science Education*. 70 (5), 583–604.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-27.
- She, H.C. (2002). Concepts of higher hierarchical level required more dual situational learning events for conceptual change: A study of students' conceptual changes on air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981–996.
- She, H.C. (2003). DSLM instructional approach to conceptual change involving thermal expansion. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 43–54.
- She, H.C. (2004a). Facilitating changes in ninth grade students' understanding of dissolution and diffusion through DSLM instruction. *Research in Science Education*, 34(4), 503–526.
- She, H.C. (2004b). Fostering “radical” conceptual change through dual situated learning model. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(2), 142–164.
- She, H.C., & Liao, Y.W. (2010). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 91–119.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Sungur, S., & Tekkaya, C. (2003). Students' achievement in human circulatory system unit: The effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*. 12(1), 59–64.
- Şen, Ş. (2011). *Kavramsal değişim metinleri ve ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme konusunda öğrenci başarısı ve motivasyona etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uzuntiryaki, E., & Geban, Ö. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instructional Science*, 33, 311–339.
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Yenilmez, A., & Tekkaya, C. (2006). Enhancing students' understanding of photosynthesis and respiration in plant through conceptual change approach. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 81–87.

### Anlage 1: Schmelz- und Auflösungskonzepttest, Beispielfragen

**Frage:** Wenn Eis erwärmt wird, beobachtet man, dass es bei einer konstanten Temperatur schmilzt und zu Wasser umgewandelt wird.

Welche Aussage über die Wassermoleküle im Eis ist richtig?

- Wassermoleküle schmelzen.
- Wassermoleküle werden kleiner.
- Wassermoleküle werden größer.
- \* Die Wassermoleküle verändern sich nicht.

**Denn:**

- \* Während des Schmelzens beobachtet man keine Veränderung der Moleküle.
- Weil man während des Schmelzens dem Eis Wärme zuführt, schmelzen die Moleküle durch die Wärme.
- Bei dem Schmelzvorgang von Eis zu Wasser nimmt das Volumen der Moleküle zu.
- Bei dem Schmelzvorgang von Eis zu Wasser nimmt das Volumen der Moleküle ab.

\* Richtige Antwort

**Anlage 2:** Die für das Schmelzkonzept vorbereitete DSLM-Aktivität

Dual Situated Learning Modell-Beispielaktivität zum Schmelzkonzept:

**Schritt 1:**

- a) Welche Veränderung beobachtet man vor und nach dem Schmelzen bei den H<sub>2</sub>O-Molekülen? Bei Wärmezufuhr dehnt sich festes Eis aus. Entfernen sich die H- und O-Atome im Wassermolekül hierbei auch voneinander?
- b) Verändert sich die Entfernung der H- und O-Atome im Wassermolekül während des Schmelzvorgangs? Werden die intramolekularen Bindungen dabei gespalten? Wenn sich die inneren Molekülverbindungen nicht spalten, wie dehnt sich dann das Eis?
- c) Begründen Sie Ihre Antworten.

**Schritt 2:** Den Lernenden wird erklärt, dass Eis und Wasser die gleichen chemischen Substanzen sind und somit die gleiche chemische Formel besitzen. Anschließend wird den Lernenden der Schmelzvorgang und weitere Aggregatzustandsänderungen erläutert. Dies wird mit verschiedenen Webseiten unterstützt.

- [http://mutuslab.cs.uwindsor.ca/schurko/animations/waterphases/status\\_water.htm](http://mutuslab.cs.uwindsor.ca/schurko/animations/waterphases/status_water.htm)
- <http://www.johnkyrk.com/H2O.html>

**Schritt 3:** KT werden benutzt.

**KT :** Was ist Schmelzen?

Die Erklärungen der Lernenden zeigen, dass häufig Fehlvorstellungen vorhanden sind. Der Schmelzvorgang wird im Allgemeinen folgendermaßen erklärt:

- Übergang vom festen in den flüssigen Aggregatzustand bei 0°C.
- Verwandlung von Eis in Wasser.
- Auflösung der Substanzen.
- Zunahme der Distanz zwischen den Atome mit der Wärmezufuhr.
- Änderung des Aggregatzustands der Moleküle vom festen in den flüssigen Aggregatzustand.

Die Hauptursache dafür, dass die Lernenden solche Antworten geben, ist, dass sie den Schmelzprozess nur eingeschränkt verstanden haben. Beim Schmelzvorgang wird häufig nur an Eis bzw. Wasser gedacht. Da sowohl beim Schmelzen von Eis als auch beim Lösen vieler Salze in Wasser eine farblose Flüssigkeit erhalten wird und in beiden Fällen keine feste Substanz mehr zu sehen ist, werden beide Prozesse miteinander verwechselt. Der Schmelzprozess ist nicht auf Wasser beschränkt, sondern viele weitere Stoffe können vom festen in den flüssigen Aggregatzustand überwechseln. Die Bedingungen hierfür sind jedoch von Stoff zu Stoff verschieden, so schmelzen z. B. nicht alle Stoffe bei 0°C.

Wenn feste, kristalline Substanzen erwärmt werden, dann erhöht sich die Vibration der kleinsten Teilchen. Mit Erhöhung der Teilchenbewegung wird das Kristallgefüge zerstört, die feste Substanz verliert ihre Form und wird flüssig. Dieser Vorgang wird als Schmelzen bezeichnet (der Schmelz- und Gefrierpunkt einer Substanz ist gleich). Während des Schmelzprozesses verändern sich die kleinsten Teilchen nicht. Sie schmelzen nicht, werden nicht kleiner, dehnen sich nicht aus und verändern nicht ihren Zustand.

Schmelz- und Lösungsvorgänge sollten nicht miteinander verwechselt werden. Mit Schmelzen wird der Übergang einer Substanz vom festen in den flüssigen Aggregatzustand bezeichnet, beim Löseprozess kommt es zu Wechselwirkungen zwischen Lösungsmittel (auch Lösemittel oder Solvens) und gelöster Substanz.

#### Schritt 4:

- Welche Veränderung beobachtet man vor und nach dem Schmelzen bei den H<sub>2</sub>O-Molekülen? Bei Wärmezufuhr dehnt sich festes Eis aus. Entfernen sich die H- und O-Atome im Wassermolekül hierbei auch voneinander?
- Verändert sich die Entfernung der H- und O-Atome im Wassermolekül während des Schmelzvorgangs? Werden die intramolekularen Bindungen dabei gespalten? Wenn sich die inneren Molekülverbindungen nicht spalten, wie dehnt sich dann das Eis?
- Begründen Sie Ihre Antworten.

### Genişletilmiş Özet

Bu çalışmada üniversite 1. sınıf Temel Kimya dersi kapsamında erime ve çözünme konusunda kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin ve öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrenci başarısına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan ve Temel Kimya dersini alan toplam 64 1. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Erime ve Çözünme Kavram Testi (EÇKT) ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) kullanılmıştır.

Kavram öğrenimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi de öğrencilerin mevcut ön bilgileridir (Hewson & Hewson, 1983; Pines & West, 1986). Öğrencilerin bu ön bilgileri, genellikle bilimsel kavramlarla örtüşmeyen kavram yanlışlarından oluşmaktadır. Bundan dolayı anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesi gerekir (Smith et al., 1993). Fakat öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları değişime karşı dirençli olup, bu direncin de geleneksel öğretim yöntemleriyle giderilmesi oldukça zor olduğundan kavramsal değişim de gerçekleşmemektedir (Driver & Easley, 1978; Fisher, 1985; Hynd et al., 1994). Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için geleneksel öğretimden farklı yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir.

Kavramsal değişim fen öğreniminde etkili olan stratejilerden bir tanesidir (Chambers & Andre, 1997; Hewson, 1981). Ayrıca bu strateji kavram yanlışlarının giderilmesinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir (Hewson & Hewson 1983; Smith et al., 1993; Wang & Andre, 1991). Kavramsal değişim süreci, kavram yanlışlarının giderilmesi ve bilgilerin anlamlı bir şekilde yapılandırılması için, ön bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlaması amacıyla yanlış olan bilgilerin değiştirilmesidir (Smith et al., 1993).

Kavram yanlışları, bilimsel olarak doğru kabul edilen ve öğretim süreci sonunda öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesi amaçlanan kavramların dışında öğrenciler tarafından eksik veya hatalı bir şekilde yapılandırılan kavramlardır (Nakhleh, 1992). Bu kavram yanlışlarının kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak giderilmesi öğrencilerin yeni kavramları anlamlı bir şekilde yapılandırmalarını da sağlayacaktır. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için kavram haritaları, analogiler, grup çalışmaları, gösteri deneyleri, tahmin-gözlem açıklama ve kavramsal değişim metinleri gibi farklı stratejiler uygulanabilmektedir. Kavramsal değişim yaklaşımını temel alan bu stratejiler içinde en yaygın kullanılan kavramsal değişim metinleridir (conceptual text) (Posner et al., 1982). Kavramsal değişim metinleri, öncelikle öğrencilerin kavram yanlışlarının neler olduğunu belirtmekte ve bu yanlış kavramlarının yetersiz olduğunu örneklerle açıklayarak öğrencide bulunan kavram yanlışlarının bilimsel olan kavramlarla değiştirmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan İkili Yerleşik Öğrenme Modeli (İYÖM) bilimsel kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde yapılandırılmasında ve kavramsal değişimin

gerçekleşmesinde büyük bir potansiyele sahiptir. Bu model de araştırma konusu olan kavramların yapısı ve öğrencilerin bu kavramlara yönelik sahip olduğu ontolojik ve epistemolojik inançlar kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli olan ana bileşenlerdir (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b). DSLM; motivasyon, ontoloji ve epistemoloji açısından çok boyutlu perspektiften kavramsal değişimi ele almaktadır. DSLM (She, 2002, 2003, 2004a,b)'de kavramsal değişim için en önemli kuramsal gereklilikler kavramların yapısı ve öğrencilerin epistemolojik ve ontolojik inançlarıdır. Öğrenciler İkili Yerleşik Öğrenme Etkinliklerine katılma açısından motive edildiğinde, sahip oldukları kavramlarla ilgili ontolojik ve epistemolojik inançlarını yeniden yapılandıracaklardır. DSLM öğrencilerin kavramsal değişim sürecine aktif olarak katılımlarını beklemektedir. DSLM'deki etkinliklerin her biri iki temel işleve sahiptir. Öğrencilerin ilgilerini ve meraklarını canlandırarak sahip oldukları önbilgilerinden hoşnutsuz olmalarına sağlama ve bilimsel kavramların yapılandırılmasında gerekli olan zihinsel yapıları kazandırmaktır (She, 2002, 2003, 2004a,b).

İkili Yerleşik Öğrenme Modeli 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar:

- 1.Aşama: Çalışmanın yapılacağı kavram ya da kavramlara ait özelliklerin belirlenip ortaya konulmasıyla birlikte bu özellikler için gerekli olan zihinsel yapıların (mental sets) belirlenmesi
- 2.Aşama: Araştırma yapılan kavram ya da kavramlara ilişkin öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması
- 3.Aşama: İkinci aşamadan elde edilen sonuçlara bakılarak öğrencilerde bulunması gerekli olan zihinsel yapılardan hangilerinin eksik ya da hangilerinin olmadığını belirlenmesi
- 4.Aşama: İkili yerleşik öğrenme etkinliklerinin hazırlanması
- 5.Aşama: İkili yerleşik öğrenme etkinlikleri ile öğretimin yapılması
- 6.Aşama: Yerleşik öğrenme etkinliklerinin desteklenmesi ve pekiştirilmesi şeklindedir (Akpınar & Ergin, 2007; She, 2002, 2003, 2004a, 2004b).

Araştırmada deneysel işlem sonucunda öğrencilerin EÇKT öntest-sontest puanları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kavramsal Değişim Metinleri ile desteklenen İYÖM öğrencilerin erime ve çözünme konusundaki başarılarına pozitif bir katkı sağlamıştır. Öğrencilerin EÇKT sontestteki doğru cevap oranları dikkate alındığında 1. ve 11. soruların en az doğru cevap yüzdesine, 2. ve 14. soruların ise orta düzeyde cevap yüzdesine, 6. ve 9. soruların ise en yüksek doğru cevap yüzdesine sahip olduğu görülmektedir. EÇKT sontestte geriye kalan diğer sorularda ise doğru cevap oranı %64,1-%81,3 arasında değişmektedir.

Çoklu regresyon analizi sonuçları incelendiği zaman, bilimsel düşünme yeteneklerinin EÇKT sontest puanları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu anlaşılmaktadır. Bilimsel düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler erime ve çözünme konusuyla ilişkili mevcut kavram yanlışlarını değiştirmek de bilimsel düşünme düzeyi düşük olan öğrencilere göre daha başarılı sonuçlar elde ederler. Birçok çalışma öğrencilerin mevcut kavram yanlışları ile bilimsel düşünme yetenekleri arasında bir ilişki olduğunu savunmaktadır (Lawson & Thompson, 1988; Lawson & Worsnop, 1992; Oliva, 2003). Dolayısıyla kavram yanlışlarının giderilmesinde bilimsel düşünme düzeyinin önemli bir faktör olduğu söylenilebilir. Bu farklılığın temel nedeni olarak, kavramsal değişimin gerçekleşmesi için sağlanması gereken şartların bilimsel düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler tarafından daha başarılı bir şekilde gerçekleştirildiği gösterilebilir. Bilimsel düşünme düzeyi daha yüksek olan öğrenciler kavram yanlışlarının giderilmesi aşamasında daha mantıklı açıklamalar yapabildiklerinden dolayı kavramsal değişim sürecinde daha başarılı olmaktadır (Lee & She, 2010).

### Extended Abstract

In this study, upon the subject of melting and dissolving within the scope of Basic Chemistry course at the 1st. class of university, the effect of dual situated learning model which is assisted by conceptual change texts and the effect of cognitive reasoning skills of students on students' achievement were studied. The study was carried out with 64 first-year students who were enrolled at Hacettepe University Education Faculty and take the course of Basic Chemistry. Melting and Dissolving Concept Test and Cognitive Reasoning Skills Test were used as data collection tools in the study.

One of the most important factors which influence concept learning is the current prior knowledge of students (Hewson & Hewson, 1983; Pines & West, 1986). This prior knowledge of students is generally composed of misconceptions which do not consistent with scientific concepts. Therefore in order to attain meaningful and permanent learning, misconceptions of students should be removed (Smith et al., 1993). However; misconceptions of students are resistant towards change, conceptual change does not occur since it is quite difficult to remove this resistance with traditional teaching methods (Driver & Easley, 1978; Fisher, 1985; Hynd et al., 1994). In order to create conceptual change, approaches different from traditional teaching should be adopted.

Conceptual change is one of the strategies effective in science teaching (Chambers & Andre, 1997; Hewson, 1981). Moreover, this strategy has great importance in the removal of misconceptions (Hewson & Hewson 1983; Smith et al., 1993; Wang & Andre, 1991). In order to remove misconceptions and construct information meaningfully, the process of conceptual change is the review of prior knowledge and change of old information for the adaptation of them with new ones (Smith et al., 1993).

Misconceptions are the conceptions which are scientifically accepted to be true and those which are constructed imperfectly or improperly by students apart from the ones which are aimed to be learnt meaningfully by students at the end of instruction process (Nakhleh, 1992). Removal of these misconceptions based on conceptual change approach would also enable students construct new concepts meaningfully. Different strategies such as concept maps, analogies, group studies, demonstration experiments, prediction-observation-explanation and conceptual change texts can be applied in order to create conceptual change. The most common one among these strategies which are based on conceptual change approach are conceptual change texts (Posner et al., 1982). Conceptual change texts first of all determine the misconceptions of students and explaining that these wrong concepts are inefficient with examples they enable the change of students' misconceptions with scientific concepts.

Dual Situated Learning Model used in this study has great potential in students' constructing scientific concepts meaningfully and provide conceptual change. In this model, structure of concepts which are the subject of research and ontological and epistemological beliefs of students towards these concepts are the main components necessary for conceptual change (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b). DSLM mentions conceptual change from multiple perspectives in the sense of motivation, ontology and epistemology. The most important theoretical necessities for conceptual change in DSLM (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b) are the structure of concepts and epistemological and ontological beliefs of concepts. When students are motivated in the sense of participation in Dual Situated Learning Events, they would reconstruct their ontological and epistemological beliefs about the concepts they have. DSLM expects students' active participation in the process of conceptual change. Each activity within DSLM has two main functions: make students feel dissatisfaction towards prior knowledge by refreshing their interests and curiosity and provide mental structure necessary for the construction of scientific concepts (She, 2002, 2003, 2004a, 2004b).

Dual Situated Learning Model has 6 stages: these are:

1. Stage: Determination of attributes about concept or concepts which are to be studied and then determination of mental structures necessary for these features.

2. Stage: Determination of students' current misconceptions about concept or concepts to be studied.
3. Stage: Analyzing which mental sets students lack according to data collected from stage 2.
4. Stage: Designing dual situated learning events.
5. Stage: Instructing with dual situated learning events.
6. Stage: Challenging situated learning events (Akpınar & Ergin, 2007; She, 2002, 2003, 2004a, 2004b).

As a result of experimental process in the study, there is a significant different in favor of posttest between the scores of MDCT pretest-posttest. DSLM which was assisted by Conceptual Change Texts have enabled positive contributions to the achievement of students upon melting and dissolving. When the ratio of correct answers of students about MDCT posttest are considered, it is seen that 1. and 11. questions has the lowest percentage of correct answer, 2. and 14. questions has percentage of correct answer in the medium level, 6. and 9. questions has the highest percentage of correct answer. The rate of correct answer the rest of questions in MDCT posttest range between 64,1% - 81,3%.

When the results of multiple regressions are analyzed, it was understood that scientific reasoning skills is significant predictor on MDCT posttest scores. Students whose level of scientific reasoning is high are more successful in changing their current misconceptions about melting and dissolving compared to those whose level of scientific reasoning are low. A lot of studies assert that there is a relation between misconceptions and scientific reasoning skills of students (Lawson & Thompson, 1988; Lawson & Worsnop, 1992; Oliva, 2003). Therefore, it can be said that level of scientific reasoning is an important factor in the removal of misconceptions. The basic reason of this difference can be that the conditions required for the change of misconceptions are fulfilled more successfully by the students who have high level of scientific reasoning. Since students whose level of scientific reasoning is higher can make more reasonable explanation in the process of removing misconceptions, they are more successful in the process of conceptual change (Lee & She, 2010).