



GENEL KİMYA DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN KAVRAM HARİTALAMA VE PROBLEM ÇÖZME İNANCININ İNCELENMESİ

EXAMINING STUDENTS' CONCEPT MAPPING AND PROBLEM-SOLVING BELIEFS IN GENERAL CHEMISTRY COURSE

Emine ERDEM *

ÖZET: Bu araştırmanın amacı öğrencilerin Genel Kimya dersinde kimyasal denge konusundaki kavramları nasıl ilişkilendirdiğini ve hazırladıkları kavram haritaları ile öğrencilerin problem çözme inancı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. İki aşamada gerçekleştirilen bu araştırmaya 60 üniversite öğrencisi katılmıştır. Bu öğrenciler eşit sayıda iki gruba ayrılmıştır. Birinci aşamada birinci grup kavram haritalarını kendi bağlantı cümlecikleri (KBC) ile hazırlarken ikinci grup verilen bağlantı cümlecikleri (VBC) ile hazırlamıştır. İkinci aşamada birinci gruba kavram haritalarını hazırlamada bağlantı cümlecikleri verilmiştir. İkinci gruba verilmemiştir. Araştırmanın verileri her iki aşamada hazırlanan kavram haritaları ve problem çözme inancı ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda verilen bağlantı cümlecikleri ile hazırlanan kavram haritaları daha başarılı bulunmuştur. Kavram haritalama ve problem çözme inancı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Anahtar sözcükler: kavram haritaları, problem çözme inancı, anlamlı öğrenme

ABSTRACT: This research aims to identify how students associate concepts about chemical equilibrium in General Chemistry Course and analyses the relationship between the concept maps developed by students and their problem-solving beliefs. The research was carried out at two stages with 60 university students divided into two equal groups. While group one prepared the concept maps with created linking phrases (KBC) at stage one, selected linking phrases (VBC) were used by those in group two. At stage two, only group one was given linking phrases for constructing the concept map, the other group created their phrase. The research data was collected by means of concept maps prepared at both stages and a problem-solving belief scale. The research revealed that the concept maps prepared with selected linking phrases proved to be more satisfactory. A statistically no significant relationship was found between concept mapping and problem-solving beliefs.

Keywords: concept maps, problem-solving belief, meaningful learning

1. GİRİŞ

İnsanın nasıl öğrendiği ve öğrenmeyi daha etkili ve anlamlı yapma çabalarına ilişkin çalışmaların sonucunda çeşitli yöntem, teknik ve stratejiler geliştirilmiştir. Bu yöntem, teknik ve stratejiler öğrenme öğretme ortamlarında kullanılmıştır. Bütün bu çabaların nedeni alınan bilginin önceki bilgilerle ilişkilendirilerek bilgiyi kalıcı hale getirmektir. Öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesinde kullanılan yöntemlerin etkililiği amaca, konuya göre değişebilir. Bilgi ve kavrama düzeyindeki amaçlar birbirinden farklıdır. Bu nedenle bir konuyla ilgili yapılan öğrenme etkinliklerinde bireyin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlarını dikkate alan strateji, yöntem ve teknikler aynı anda ardışık olarak kullanılabilir.

Yapılan çalışmalar öğrencide anlamlı öğrenmeyi sağlamak için kavram haritalamanın etkin öğrenme stratejisi olduğunu göstermiştir (Heinze-Fry & Novak, 1990; Roth & Roychoudhury, 1993; Stice & Alvarez, 1987). Kavram haritaları Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramına dayanarak geliştirilmiştir. Anlamlı öğrenme öğrenilen konunun ilişkili konu ve kavramlar ile bağ kurulduğu, öğrenenin önceki bilgileri ile yeni bilgi ve kavramlar arasında bağ kurularak konunun bir bütünlük içinde anlamlı olarak öğrenildiği öğrenmelerdir. Anlamlı öğrenmede bilgi önceki öğrenilen bilgiler ile ilişkilendirilerek belleğe alınır. Bu nedenle anlamlı öğrenme unutulmaz. Ausubel tarafından geliştirilen anlamlı öğrenme (sunuş yoluyla öğrenme) yaklaşımında bilgilerin öğrenciye sunularak kazandırılması esas alınır. Sunum yoluyla öğretimde öğretmenin konuyu anlatımının yanında derslerde soru cevap ve tartışma teknikleri kullanılır ve resimler ve şemalar üzerinde çalışılır.

* Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, OFMA Bölümü, erdeme@hacettepe.edu.tr

Ausubel'in sunuş yoluyla öğretim yaklaşımında amaç öğrencinin bilgiyi anlamasını sağlamak için daha önce öğrendiği bilgileri yeni bilgilerle birleştirmesine yardım etmektir.

1.1. Kavram Haritaları

Kavram ve önermeler arasında anlamlı ilişkilerin kurulduğu kavram haritaları Novak ve arkadaşları tarafından Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine göre geliştirilmiştir (Novak, Gowin & Johansen, 1983). Kavram haritaları başlangıçta Novak tarafından biyoloji eğitimi için tasarlanmıştır. Ancak daha sonra kavram haritaları diğer bütün fen bilimleri eğitiminde kullanılan bir araç olmuştur (Malone & Decker, 1984).

Kavram haritalama öğrenci tutumları üzerinde olumlu etkileri bilinen bir öğrenme stratejisidir (Horton et al., 1993; Altınok ve Açıkgöz, 2006). Öğrenci harita üzerinde anahtar kavramla ilgili bilgi, düşünce ve tutumları sınıflandırır ve aralarında ilişki kurar. Bu nedenle kavram haritaları, eğitim öğretimde yaratıcılık, iletişim, öğrenme (Hay, Kinchin & Lygo-Baker, 2008; Kaya, 2008; Kinchin, 2001; Markham, Mintzes & Jones, 1994), dinamik düşünme (Derbentseva, Safayeni & Canas, 2007), problem çözme ve değerlendirme aracı (Jacobs-Lawson & Hershey, 2002; Şahin, 2002; Zanting, Verloop & Vermunt, 2003) olarak kullanılmıştır.

Kavram haritaları diğer branşlarda olduğu gibi fen öğretiminde de anlamlı öğrenmeyi sağlamada kullanılan önemli bir araçtır. Yapılan çalışmalarda kavram haritalamanın anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığı öğrencilerin kavramsal algılamalarının artmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Chularut & DeBacker, 2004; Gürbüz, 2006; Heinze-Fry & Novak, 1990). Bu nedenle kavram haritaları çocuk ve yetişkin eğitiminde her branşta uygulama alanı bularak sürekli gelişmiştir (Edmonson, 1995; Elhelou, 1997; Snead & Young, 2003; Torre, Daley, Stark-Schweitzer, Siddartha, Petkova & Ziebert, 2007; Trochim & Kane, 2005; Zanting, Verloop & Vermunt, 2003).

Kavram haritaları öğrencinin verilen kavramlar arasında kurduğu ilişkiyi temsil eder. Kavramlar harita üzerinde en alt ve en üst kavramları kapsayacak şekilde hiyerarşik bir sırada dizilir. Kurulan ilişkiler, haritayı yapan öğrencinin kavramları nasıl sentezlediğini ve bütünleştirdiğini gösterir. Kavram haritalarının tipik uygulamalarında hazırlanan haritaların daha çok kavramların tanımlandığı hiyerarşik bir sırada organize edildiği çapraz bağlı yapılardan oluştuğu tespit edilmiştir (Safayeni, Derbentseva & Canas, 2005). Öğrencilerin kavram haritaları hazırlarken hiyerarşik olmayan kavram haritalarını da tercih ettikleri tespit edilmiştir (Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala & Shavelson, 2005). Kavram haritalama tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda yapılmıştır (Ruiz-Primo, Schultz, Li & Shavelson, 2001a; Ruiz-Primo, Shavelson, Li & Schultz, 2001b). Bu çalışmalarda kavram haritalarının yapısına ve haritayı hazırlama sürecinin yapılandırılmasına ilişkin öneriler yapılmıştır. Ruiz-Primo ve Shavelson (1996) her konu içeriğinin hiyerarşik kavram haritaları oluşturmak için uygun olmadığını öğrencilerin kavram haritalarını hiyerarşik bir yapıda hazırlamaları için zorlamanın gereksiz olduğunu belirtmişlerdir.

1.2. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekenin bilinmesidir. Problem çözme zihinsel süreç ve becerileri kapsar. Bu aktif süreç zihinsel düşünmeyi hareketlendirdiğinden ve bireyin zihinsel gelişimine yardımcı olduğundan Piaget'nin öğrenme teorisi ile ilgilidir. Agung ve Schwartz (2007)'in çalışmalarında öğretme uygulamalarında öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmeyi sağlayan müfredatın öğrencinin problem çözme başarısını artıracığı belirtilmiştir. Bir başka çalışmada yapılandırılmış problem çözme stratejilerinin problem çözme becerilerine ve kavramsal anlama üzerine etkisi incelenmiştir (Gaigher, Rogan & Braun, 2007).

Öğrenme sürecine aktif olarak katılan öğrenciler bilgiyi daha iyi öğrenmektedir (Harris, Marcus, McLaren & Fey, 2001). Bu nedenle öğrencilere karşılaştıkları problemleri çözmek için öğrendikleri bilgileri nasıl kullanacakları öğretilmeli ve problem çözme becerileri kazandırılmalıdır (Bascones & Novak, 1985). Öğrencinin problem çözümedeki başarısı onun problem çözme sürecindeki becerilerine ve bu becerilerin gelişimine bağlıdır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesine ilişkin çalışmalar yapılmıştır (Karataş ve Güven, 2003; Solaz-Portoles & Lopez,

2008). Öğrencilerin problem çözümünde gösterdikleri performans onların problem çözme aşamalarında nerede zorlandıklarının teşhisine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Problem çözmeye öğrenci kendi zihinsel süreçlerinin farkında olması gerekir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada zihinsel süreç ve becerilerinin farkında olan öğrencilerin problem çözmeye daha başarılı olduğu bildirilmiştir (Swanson, 1990).

1.3. Araştırmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin Genel Kimya dersinde kimyasal denge konusunda hazırladıkları kavram haritalarının incelenmesi ve hazırladıkları kavram haritaları ile öğrencilerin problem çözme inancı arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri:

1. Birinci ve ikinci grup öğrencilerin verilen bağlantı cümleleri (VBC) ve kendi bağlantı cümleleri (KBC) ile hazırladıkları kavram haritaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Birinci ve ikinci grup öğrencilerinin problem çözme inancı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Birinci ve ikinci grup öğrencilerinin problem çözme inancı ortalama puanları ile hazırladıkları kavram haritaları ortalama puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın deseni

Araştırma, kavramlar arası ilişkileri tanımlayan bağlantı cümleleri verilen öğrenciler ile bağlantı cümlelerini kendileri oluşturan öğrencilerin kavram haritaları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla iki grup ve iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bütün öğrencilerin araştırmaya katılımı sağlanmıştır. Her iki grupta çalışmanın her iki aşamasında devamsızlık nedeniyle kavram haritaları olmayan ya da problem çözme inancı ölçeği testine katılmayan öğrencilerden elde edilen veriler verilerin analizinde dikkate alınmamıştır.

2.2. Örneklem

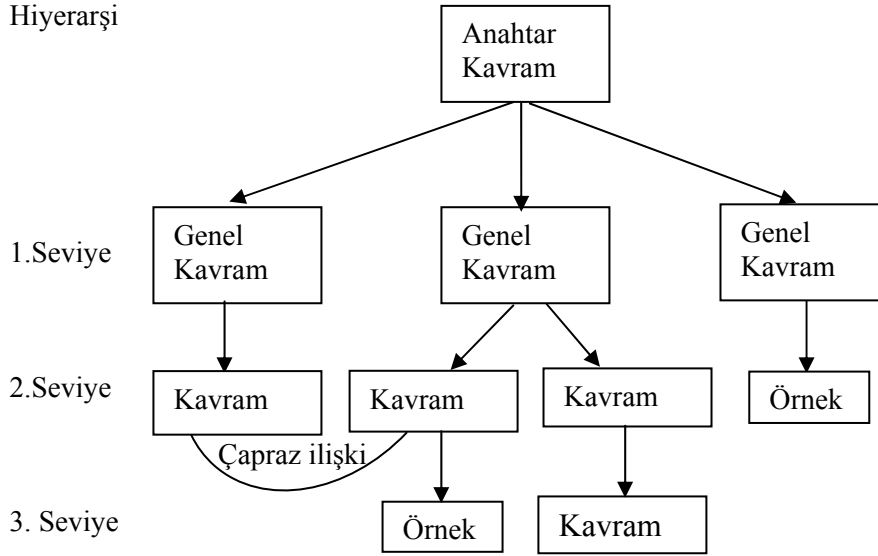
Araştırmanın çalışma grubunu H. Ü. Eğitim Fakültesinde okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Veriler genel kimya dersini alan 60 öğrenciden alınmıştır. Öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki öğrenci sayısı eşittir. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin bir önceki sömestre sonunda elde ettikleri genel kimya ders başarıları dikkate alınmıştır. Grupların kimya akademik başarılarının birbirine eşit olması sağlanmıştır.

2.3. Veri toplama araçları

2.3.1. Kavram haritaları

Çalışmada birinci ve ikinci grup öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları kavram haritalarında kavramların sayısı, dalları ve çapraz bağlantılar ve örnekler puanlanmıştır. Kavram haritalarının puanlama işlemi Novak'ın puanlama modeline göre yapılmıştır (Novak & Gowin, 1984). Buna göre her kavram ve her ilişkili kolları 1'er puan, her hiyerarşik seviyeye 5 puan ve her çapraz ilişkiye 10 puan ve örneklere 1 puan verilmiştir. Haritalarda öğrencinin yazdığı tam ve doğru bütün önermelere puan verilmiştir. Kendi bağlantı cümleleri ile kavram haritaları hazırlayan öğrencilerin kavram haritalarında, yazılması beklenen bağlayıcı sözcükler yerine kullanılan sözcükler yeterli kavramsal anlayışa sahipse tam puan verilmiştir.

Hiyerarşi



Puanlama

İlişkiler $1 \times 7 = 7$ Hiyerarşiler $5 \times 3 = 15$ Çapraz ilişkiler $10 \times 1 = 10$ Örnekler $1 \times 2 = 2$

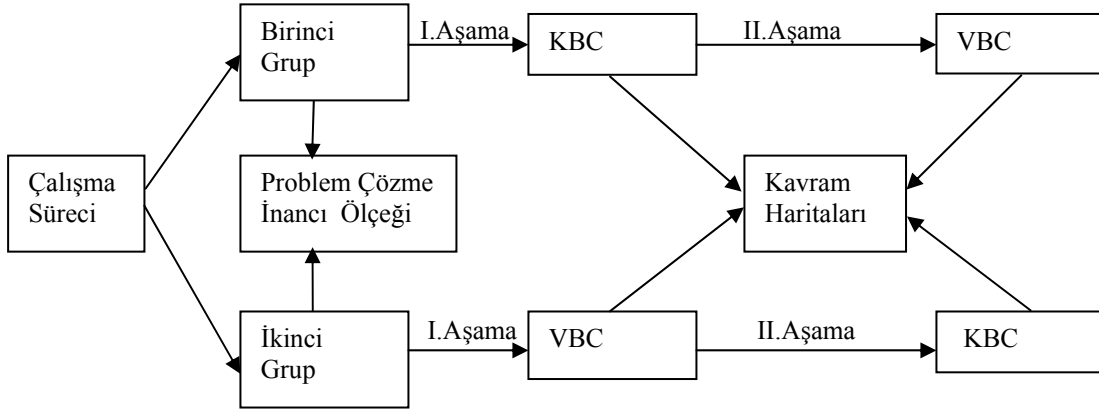
Toplam 34 Puan

Şekil 1. Kavram Haritası Puanlama Modeli (Novak & Gowin, 1984)**2.3.2. Problem çözme inancı ölçeği**

Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme inancını ölçmek için Kloosterman & Stage tarafından geliştirilen matematiksel problem çözme inancı ölçeği kullanılmıştır. Ölçek Genel Kimya dersi okuyan öğrencilere uygulanacağı için “matematik problemleri” ifadesi yerine “kimya problemleri” ifadesi kullanılmıştır. Ölçek 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek Likert tipi hazırlanmıştır. Öğrenciler her maddeye ilişkin görüşlerini tamamen katılıyorum ile tamamen katılmıyorum arasındaki kategorilerden birini işaretleyerek belirtmişlerdir. Bu ölçekte Cronbach alfa değerleri .54 ile .84 aralığında bulunmuştur.

2.4.Çalışma Süreci

Araştırmada genel kimya dersinde kimyasal denge konusu ele alınmıştır. Çalışma 12 ders saatinde tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci grupta ders planı etkinlikleri kavram haritaları temel alınarak hazırlanmıştır. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Her iki aşamada da öğrenciler kavram haritalarını verilen 30 dakikalık sürede hazırlamışlardır. Öğrenciler iki kavram haritası hazırlamışlardır. Bu kavram haritalarından bir tanesi kavramlar arası bağlantılarda öğrencinin kendi bağlantı cümleleri ile hazırladığı kavram haritasıdır. Diğer harita ise öğrencinin verilen bağlantı cümleleri ile hazırladığı kavram haritasıdır. Çalışma süreci Şekil 2’de verilmiştir. Uygulama her iki grupta da aynı ders sorumlusu ile yürütülmüştür. Çalışmada önce kavram haritaları oluşturma ile ilgili bilgiler verilmiş ve örnekler gösterilmiştir. Alıştırma amacıyla verilen anahtar kavramlar için kavram haritaları hazırlanmıştır. Çalışmada seçilen kimyasal denge konusu geleneksel yöntemle işlenmiştir.



Şekil 2. Araştırmada İzlenen Süreç

2.4.1. Birinci aşama

Çalışmanın birinci aşamasında birinci gruptaki öğrencilere kimyasal denge konusu ile ilgili olarak seçilen kavramlar (kimyasal denge, denge sabiti, reaksiyon yönü, reaksiyon oranı, sıcaklık, derişim, basınç, katalizör, denge bileşimi) verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirmelerde Kendi Bağlantı Cümleciklerini (KBC) oluşturmaları ve kavramları birbirleri ile ilişkilendirmeleri istenmiştir. İkinci grupta ise kavramlar ve kavramlar arası bağlantılarda kullanmaları için bağlantı cümlecikleri verilmiştir. Verilen Bağlantı Cümleciklerinin (VBC) kullanılması istenmiştir. Örneğin “Denge sabiti dengenin bir ölçüsüdür”, “sıcaklık reaksiyonun yönünü değiştirir”.

Birinci aşamadan sonra birinci ve ikinci grupta kimyasal denge konusunda tartışma ortamı yaratılabilmesi ve öğrencilerin derse katılımının sağlanabilmesi için kavram haritaları ile dersler işlenmiştir. Etkinlikler çalışmanın içerdiği hedeflere uygun olarak hazırlanmıştır.

2.4.2. İkinci aşama

Çalışmanın ikinci aşamasında birinci gruptaki öğrencilere söz konusu kavramlar ve kavramlar arası bağlantılarda kullanmaları için bağlantı cümlecikleri de verilmiş ve kavramları birbirleri ile ilişkilendirmeleri istenmiştir. İkinci gruptaki öğrencilere ise konu ile ilgili kavramlar verilmiş ve kendi bağlantı cümlecikleri ile kavramları ilişkilendirerek kavram haritası hazırlamaları istenmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde betimsel istatistikler bağımlı örneklem için t-testi ve Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada birinci ve ikinci grup öğrencilerin her iki aşamada hazırladıkları kavram haritaları puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Birinci ve ikinci aşamada hazırlanan kavram haritaları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1: Grupların I ve II Aşamada Hazırladıkları Kavram Haritaları Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar		X	n	ss	t	p
Birinci grup	KBC-Kavram haritası	22,86	30	13.82	3.945	.000*
	VBC-Kavram haritası	35,63	30	15.93		
İkinci grup	VBC-Kavram haritası	26,83	30	11.95	2.752	.010
	KBC-Kavram haritası	34,00	30	16.49		

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin her iki aşamada hazırladıkları kavram haritaları ortalama puanları karşılaştırıldığında hem birinci grupta hem de ikinci grupta son hazırlanan kavram haritaları lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Birinci grup öğrencilerinin birinci aşamada KBC ile hazırladığı kavram haritaları ile ikinci aşamada VBC ile hazırladığı kavram haritaları ortalama puanları arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=3.945$ $p<0.05$). İkinci grup öğrencilerinin birinci aşamada VBC ile hazırladığı kavram haritaları ile ikinci aşamada KBC ile hazırladığı kavram haritaları ortalama puanları arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2.752$ $p<0.05$).

Tablo 2: Gruplarda I ve II Aşamada Hazırlanan Kavram Haritaları Puanları Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Gruplar		n	R	p
Birinci grup	KBC ile VBC	30	.297	.111
İkinci grup	VBC ile KBC	30	.536	.002

İki grubun birinci ve ikinci aşamada hazırladıkları kavram haritaları puanları arasındaki ilişkiye ilişkin sonuçların verildiği tablo 2 incelendiğinde birinci grup öğrencilerin her iki aşamada hazırladıkları kavram haritaları ortalama puanları arasındaki korelasyon anlamlı bulunmamıştır ($r=0.297$ $p>0.05$). İkinci grup öğrencilerin birinci ve ikinci aşamada hazırladıkları kavram haritaları ortalama puanları arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur ($r=.536$ $p<0.05$).

Birinci ve ikinci grup öğrencilerinin problem çözme inancı puanları arasında anlamlı fark var mıdır? Sorusuna ilişkin t-testi sonuçları tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Birinci ve İkinci Gruba İlişkin Problem Çözme İnancı Ölçeği Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	ss	t	p
Birinci grup	30	84,83	10,03	0.673	.503
İkinci grup	30	83,10	9,90		

Tablo 3 incelendiğinde birinci ve ikinci grup öğrencilerinin problem çözme inançları arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($t=0.673$, $p>.05$). Problem çözme inançları puanlarının ortalaması birinci grup öğrencileri için $X=84,83$, ikinci grup için $X=83,10$ dur.

Araştırmada öğrencilerin problem çözme inançlarının kavram haritaları hazırlamaya olan yaklaşımları ile ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Birinci ve ikinci grup öğrencilerinin hazırladıkları kavram haritaları ile problem çözme inancı ortalama puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Sonuçlar tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Gruplarda Öğrencilerin Problem Çözme İnancı ile Hazırladıkları Kavram Haritaları Ortalama Puanları Arasındaki İlişki

Gruplar		n	r	p
Birinci grup	Kavram haritası (KBC)-PÇBİ	30	.267	.154
	Kavram haritası (VBC)-PÇBİ	30	.206	.274
İkinci grup	Kavram haritası (VBC)-PÇBİ	30	.293	.116
	Kavram haritası (KBC)-PÇBİ	30	.114	.547

Tablo 4 incelendiğinde hem birinci grup hem de ikinci grup öğrencilerinin gerek KBC ile gerekse VBC ile hazırladıkları kavram haritaları puanları ile bu öğrencilerin problem çözme inançları puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir (Birinci grup $r_{KBC}=.267$, $p>0.05$, $r_{VBC}=.206$), (İkinci grup $r_{VBC}=.293$, $p>0.05$; $r_{KBC}=0.114$ $p>0.05$).

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada üniversitede genel kimya dersinde kavram haritalama stratejisinin kullanımı ve öğrencilerin kavram haritaları hazırlamaları ile problem çözme inançları arasındaki ilişki

araştırılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin VBC ile hazırladıkları kavram haritaları ile KBC ile hazırladıkları kavram haritaları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Verilen bağlantı cümlecikleri ile hazırlanan kavram haritalarının daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Gruplarda birinci ve ikinci aşamada hazırlanan kavram haritaları arasındaki fark:

Birinci grup öğrencilerinin birinci aşamada KBC ve ikinci aşamada VBC ile hazırladıkları kavram haritaları puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Farkın anlamlı bulunmasında ikinci aşamada bu öğrencilere kavram haritalarında kavramlar arası ilişkilendirmelerde kullanmaları için verilen bağlantı cümlelerinin etkisi olmuştur. İkinci grup öğrencilerinin birinci aşamada VBC ve ikinci aşamada KBC ile hazırladıkları kavram haritaları puanları arasında da fark anlamlı bulunmuştur. İkinci grupta her iki aşamada hazırlanan kavram haritaları puanları arasındaki gözlenen anlamlı farka göre öğrencilerin KBC ile hazırladıkları kavram haritalarının birinci aşamada verilen bağlantı cümleciklerinden etkilendiği söylenebilir. İkinci grup öğrencilerinin ikinci aşamada hazırladıkları kavram haritalarından elde edilen ortalama puan birincideki ortalama puandan yüksektir. Öğrenciler birinci aşamada öğrendikleri bağlantı cümlelerini ikinci aşamada kavram haritalarını hazırlamada kullanmış olabilirler. Bunun yanında birinci aşamadan sonra kimyasal denge konusunun derste tekrar anlatılmış olması örnek kavram haritalarının yapılması hem birinci grup hem de ikinci grup öğrencilerinin ikinci kavram haritalarının birinci kavram haritalarına göre daha başarılı olmasında etkili olmuş olabilir. Bu nedenle ortalama puanlar artmış olabilir. Yapılan analizde t-testi sonuçlarında her iki grup için birinci ve ikinci kavram haritaları puanları arasında fark anlamlı bulunmuştur.

Birinci ve ikinci grupta her iki aşamada öğrencilerin hazırladıkları kavram haritaları puanları arasındaki korelasyon sonuçlarına göre birinci grupta anlamlı ilişki bulunmamıştır ($r=.297$, $p>0.05$). İkinci grupta elde edilen sonuçlarda her iki aşamada hazırlanan kavram haritaları arasında zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0.536$ $p<0.05$). Bu zayıf ilişkiye göre çok az bir olasılıkla ikinci grupta birinci aşamada VBC ile başarılı kavram haritası hazırlayan öğrencinin ikinci aşamada KBC ile başarılı kavram haritası hazırladığı ya da birinci aşamada başarısız kavram haritası hazırlayan öğrencinin ikinci aşamada da başarısız kavram haritası hazırladığı söylenebilir.

Gruplarda kavram haritalarının yapıları:

Bu çalışmada KBC ve VBC ile hazırlanan kavram haritalarında öğrencilerin aynı bilgi için benzer önermeler yapıp yapmadıkları ve öğrencilerin hazırladıkları kavram haritalarının yapısının değişip değişmediği incelenmiştir. Birinci grup ve ikinci grup öğrencilerinin hazırladığı kavram haritalarının yapısı daha çok basit yapıdadır. Öğrenciler kavram haritalarını anahtar kavram, genel kavram ve alt kavramlar hiyerarşisinde hazırlamışlardır. Bazı öğrencilerin ise kavram haritalarını ağ yapıda hazırladıkları gözlenmiştir. Bu tür yapılar bu alandaki çalışmalarda da bildirilmiştir (Hay, Kinchin & Lygo-Baker, 2008).

Heinze-Fry ve Novak (1990), öğrenciler tarafından oluşturulan kavram haritalarındaki hiyerarşik yapının öğrencinin bilgi ve düşünce yapısındaki derinliği gösterdiğini ifade etmişlerdir. Wandersee (1990), kavram haritalarını bilimsel bilginin grafiksel sunumu olarak ifade etmiştir. Haritada farklı gruplar arasındaki ilişkilerin oluşturulduğu çapraz bağlantılar, ağ yapılar öğrencinin gruplar arasındaki ilişkileri sentezlemesi ve yaratıcı düşünmesinin bir ürünü olarak tanımlanmıştır.

Araştırmada birinci grupta birinci aşamada KBC ile kavram haritası hazırlayan öğrencilerin kavramlar arasında ilişkiler kurmakta zorlandığı gözlenmiştir. Harita üzerinde kavramlar hiyerarşik olarak sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Kavramlar arası ilişkiler bazı öğrencilerde tam ve doğru olarak ifade edilmemiştir. Kavramlar arasındaki ilişkilendirmelerde uygun bağlantı cümlelerinin kullanılmadığı gözlenmiştir. Bazı haritalarda bağlantı cümlesi yazılmamış ya da ifadeler bir kavram haritasında olması gereken bağlantı cümlesi niteliğinde yazılmamıştır. Örneğin;

“Katalizör denge yönüne etki etmez. Dengeye gelme hızında etkilidir.”

“Sıcaklık reaksiyon yönünü ısı alan yöne kaydırır.”

“Denge sabiti sadece sıcaklığın etkisi ile değişir.”

“Denge sabitini etkileyen faktörler sıcaklık, basınçtır.”

“Denge bileşimi denge halinde reaksiyon kabında bulunanlardır.”

Birinci grup öğrencilerin ikinci aşamada hazırladıkları kavram haritaları yapılarında ve hiyerarşik yapılarında belirgin bir değişiklik olmamıştır. Aynı kavram için birinci aşamadaki kavram haritalarındaki benzer önermeler yapmışlardır. Kavramlar arasında yapılan doğru ilişkilerin sayısında bir artış gözlenmiştir. Çapraz ilişkiler kurulmaya çalışılmıştır. Kavram haritası oluşturma süreci öğrencilerin organizasyon, sınıflandırma, inceleme, değerlendirme ve eleştirel olarak sorgulama yapmasını gerektirir. Öğrencilerin aynı kavramlar için benzer önermeler yapması bu sürecin sonucudur. Verilen kavramlarla farklı bağlantılarda kurulabilir. Ault (1985), kavramların izole bir şekilde kalamayacağını, her bir kavramın haritada anlamlı olabilmesinin başka kavramlarla olan ilişkilendirilmesine dayandığını ifade etmiştir.

Araştırmada ikinci grup öğrencilerinin hazırladıkları kavram haritalarının yapısı da incelenmiştir. Birinci aşamada hazırlanan kavram haritalarında kavramlar arası ilişkilendirmelerde VBC kullanılmıştır. Kavramları hiyerarşik olarak yerleştirmeye çalışmışlardır. İkinci aşamada bu grup öğrencilerinin kavram haritalarının yapısında, hiyerarşide ve önermelerde belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir. Ancak kavramlar arasında yapılan doğru ilişkilerin sayısında bir artış gözlenmiştir.

Kavram haritalarında hiyerarşik yapıda yeni bilgiler daha genel kavramlarla ilişkilendirilir ve genel kavramların altında ele alınır (Rafferty & Fleischner, 1993). Hiyerarşide yeni kavramlar yeni ilişkiler oluştuğunda daha fazla anlam kazanır. Kavram haritaları her bir öğrencinin kavramlar arasındaki kurduğu ilişkiye bağlı olarak bir farklılığı gösterir. Haritada kavramlar arasında yapılan çapraz bağlantılar anlamlı öğrenmenin arttığını gösterir. Bu çalışmada ikinci aşamada birinci ve ikinci grup öğrencilerinin hazırladığı kavram haritalarında kavramlar arasında yapılan ilişkilendirmelerde doğru kurulan ilişkilerin sayısındaki artışta ve çapraz ilişkiler kurmalarında, birinci aşama sonrasında derste yapılan kavram haritalama çalışmalarının olumlu yönde etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında birinci grup öğrencilerine ikinci aşamada bağlantı cümleleri verilmiştir. Bütün bunlar öğrencilerin doğru ilişkiler kurmasını ve çapraz ilişkiler kurmalarını sağlamış olabilir.

Gruplarda Problem Çözme İnancı:

Birinci ve ikinci grup öğrencilerin gerek KBC ile gerekse VBC ile hazırladıkları kavram haritaları puanları ile bu öğrencilerin problem çözme inanç puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Birinci grup $r_{KBC}=.267$, $p>0.05$, $r_{VBC}=.206$; İkinci grup $r_{VBC}=.293$, $p>0.05$; $r_{KBC}=0.114$ $p>0.05$). Bu analiz sonucuna göre başarılı kavram haritası hazırlayan öğrencilerin problem çözme inancının yüksek olacağını ya da başarısız kavram haritası hazırlayan öğrencilerin problem çözme inancının düşük olacağını söylemek mümkün değildir. Ancak öğrencinin kendi zihinsel süreçlerinin farkında olması en önemli faktördür. Kavram haritalama stratejisinin anlamlı öğrenmeyi sağladığı (Edwards, 1983) ve anlamlı öğrenmenin öğrencilerin problem çözme üzerinde etkili olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Gaigher, Rogan, & Braun, 2007; Leonard, Dufresne & Mestre, 1996). Bu nedenle yapılan kavram haritalama çalışmalarının öğrencinin problem çözme inancı üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği söylenebilir.

5. ÖNERİLER

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını ve öğrencide anlamlı öğrenmeyi sağlayan yöntem, teknik ve görsel araçların kullanılması büyük önem taşımaktadır. Anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir öğrenme stratejisi olarak tanımlanan kavram haritaları bu araçlardan birisidir. Kavram haritalama süreci öğrenmeyi güçlendirmekte ve kalıcılığı artırmaktadır. Bu çalışmada genel kimya dersinde öğrencilerin KBC ve VBC ile hazırladıkları kavram haritaları ve problem çözme inançları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kavram haritalamanın kimya eğitiminde kullanılmasının anlamlı öğrenmeyi sağlaması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kavram haritalama öğrencilerin kendi düşüncelerini organize etmelerine yardımcı olan görsel bir metottur (Nicoll, Francisco & Nakhleh, 2001). Bu nedenle öğrencilerin derse ilgilerini çekmek ve öğrencilerin derse katılımını sağlamak amacıyla kavram haritaları kimya derslerinde kullanılabilir.

Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi sağlar. Öğrencinin kendi problemlerini üretmesi ve problem çözme stratejilerini anlayarak uygulayabilmesi için anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi

gerekir (Gaigher, Rogan & Braun, 2007; Leonard, Dufresne & Mestre, 1996). Anlamli öğrenmede sadece bilgiler oluşmaz, açıklama yapılır, örnek verilir, genelleme yapılır. Öğrencilerin hazırladığı kavram haritaları öğrencilerdeki anlamli öğrenme durumunu ortaya çıkarır. Böylece öğretmen öğrencilerin anlama durumlarına göre öğretimi planlar (Martin, 1994).

Kimya dersinde problem çözümünde yapılan hatalar ve yanlışlar öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerileri hakkında ipuçları verebilir. Elde edilen bulgulara göre öğretim programlarında yanlış ve hatalar düzeltilecek yönde çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmada kimyasal denge konusunda öğrenciler zihinlerindeki kavramsal yapıyı yani kavramlar arasındaki bilişsel bağlantıları hazırladıkları kavram haritalarında görsel olarak sunmuşlardır. Kavram haritalamada aktif olarak derse katılan öğrencilerin grafik yeteneğinin önemli olduğu ve kavram haritalamanın öğrencilerin problem çözme inancı üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Geleneksel öğretimde öğrencilerin beceri ve yetenekleri dikkate alınmadan bütün öğrencilerin aynı yeterliklere sahip olduğu varsayımına dayalı olarak eğitim verilir. Geleneksel metotlar anlamli öğrenmenin ve yüksek derecede bilişsel becerilerin geliştirilmesini tam olarak sağlayamaz (Royer, Cisero & Carlo, 1993). Öğrencilerde yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma gibi becerilerin geliştirilmesini sağlayan öğretim yöntem ve stratejilerine yer verilmelidir (Reif & Scott, 1999). Problem çözme becerisi yüksek öğrenci bir problemin çözümünde bir çok zihinsel etkinliği bir arada yapabilir ve yaratıcı düşünme becerileri gelişir.

Literatürde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak düzenlenen kavram haritaları kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımda, VBC ile oluşturulan kavram haritalamanın geniş ölçüdeki değerlendirmeler için uygun olduğu, öğrencilerin KBC ile oluşturdukları kavram haritalarının formatif değerlendirmeler için uygun olduğu belirtilmiştir (Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala & Shavelson, 2005). Bu nedenle öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesinde kavram haritalarına yer verilebilir. Kavram haritalama stratejisinin etkin öğrenmeler üzerine etkilerinin belirlenmesi için bu tür çalışmalar tekrarlanmalıdır. Ayrıca kavram haritalama stratejisinin problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Ault, C. R. (1985). Concept mapping as a study strategy in earth sciences. *Journal of College Science Teaching*, 15(1), 38-44.
- Agung, S. & Schwartz, M. S. (2007). Students' understanding of conservation of matter stoichiometry and balancing equations in Indonesia. *International Journal of Science Education*, 29(13): 1679-1702.
- Altınok, H. & Açıkgöz, K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- Bascones, J. & Novak, J. D. (1985). Alternative instructional systems and the development of problem-solving skills in physics. *International journal of Science Education*, 7(3), 253-261.
- Chularut, P. & DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of english as a second language. *Contemporary educational Psychology*, 29, 248-263.
- Derbentseva, N., Safayeni, F. & Canas, A. J. (2007). Concept maps: Experiments on dynamic thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(3), 448-465.
- Edmonson, K. M. (1995). Concept mapping for the development of medical curricula. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 777-793.
- Edwards, J. & Fraser, K. (1983). Concept maps as reflections of conceptual understanding. *Research in Science Education*, 13, 19-26.
- Elhelou, M. W. A. (1997). The use of concept mapping in learning science subjects by Arab students. *Educational Research*, 39(3), 311-317.
- Gaigher, E., Rogan, J. M. & Braun, M. W. H. (2007). Exploring the development of conceptual understanding through structured problem-solving in physics. *International Journal of Science Education*, 29(9): 1089-1110.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık konusunun öğretiminde kavram haritaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 133-151.
- Harris, K., Marcus, R., McLaren, K. & Fey, J. (2001). "Curriculum materials supporting problem-based teaching". *School Science and Mathematics*, 101(6), 310-318.
- Hay, D., Kinchin, I. & Lygo-Baker, S. (2008). Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. *Studies in Higher Education*, 33(3), 295-311.

- Heinze-Fry, J. A., & Novak, J. D. (1990). Concept mapping brings long-term movement toward meaningful learning. *Science Education*, 74, 461-472.
- Horton, P. B., McConey, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J. & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
- Jacobs-Lawson, J.M. & Hershey, D. A. (2002). Concept maps as an assessment tool in psychology courses. *Teaching of Psychology*, 29(1), 25-29.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online*, 2(2), 2-9.
- Kaya, O. N. (2008). A student-centred approach: Assessing the changes in prospective science teachers' conceptual understanding by concept mapping in a general chemistry laboratory. *Research in science Education*, 38, 91-110.
- Kinchin, I. M. (2001). If concept mapping is so helpful to learning biology, why aren't we all doing it? *International Journal of Science Education*, 23(12), 1257-1269.
- Kinchin, I. M. & Hay, D. B. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1), 43-57.
- Kloosterman, P. & Stage, F. K. (1992). "Measuring beliefs about mathematical problem solving". *School Science and Mathematics*, 92,109-115.
- Leonard, W., Dufresne, R., & Mestre, J. (1996). Using qualitative problem-solving strategies to highlight the role of conceptual knowledge in solving problems. *American Journal of Physics*, 64, 1495-1503.
- Malone, D. G. & Decker, J. L. (1984). The concept map as an aid to instruction in science and mathematics. *School Science and Mathematics*, 84, 220-231.
- Markham, K., Mintzes, J. & Jones, M. G. (1994). The concept map as research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 91-101.
- Martin, D. J. (1994). Concept mapping as an aid to lesson planning: a longitudinal study. *Journal of Elementary Science Education*, 6(2), 11-30.
- Nicoll, G., Francisco, J. & Nakhleh, M. (2001). An investigation of the value of using concept maps in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78(8), 1111-1117.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., Gowin, D. B. & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67, 625-645.
- Rafferty, C. D. & Fleschner, L. K. (1993). Concept mapping: A viable alternative to objective and essay exams. *Reading Research and Instruction*, 32(3), 25-34.
- Reif, F. & Scott, L. A. (1999). Teaching scientific thinking skills: Students and computers coaching each other. *American Journal of Physics*, 67, 819-831.
- Roth, W. & Roychoudhury, A. (1993). Using Vee and concept maps in collaborative settings: Elementary education majors construct meaning in physical science courses. *Social Science and Mathematics*, 93, 237-244.
- Royer, J. M., Cisero, C. A. & Carlo, M. S. (1993). Techniques and Procedures for assessing cognitive skills. *Review of Educational Research*, 63(2), 201-243.
- Ruiz-Primo, M. A. & Shavelson, R. J. (1996). Problems and issues in the concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 569-600.
- Ruiz-Primo, M. A., Schultz, S. E., Li, M., & Shavelson, R. J. (2001a). Comparison of the reliability and validity of scores from two concept-mapping techniques. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 260-278.
- Ruiz-Primo, M. A., Shavelson, R. J., Li, M., & Schultz, S. E. (2001b). On the validity of cognitive interpretations of scores from alternative concept-mapping techniques. *Educational Assessment*, 7, 99-141.
- Safayeni, F., Derbentseva, N., & Canas, A. J. (2005). A theoretical note on concepts and the need for cyclic concept maps. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 741-766.
- Snead, D. & Young, B. (2003). Using concept mapping to aid African American students' understanding in middle grade science. *Journal of Negro Education*, 72(3), 333-343.
- Solaz-Portoles, J. J. & Lopez, V. S. (2008). Types of knowledge and their relations to problem solving in science: directions for practice. *Educational Sciences Journal*, 6, 105-112.
- Stice, C. F. & Alvarez, M. C. (1987). Hierarchical concept mapping in the early grades. *Childhood Education*, 64(2), 86-96.
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 17-32.
- Torre, D. M., Daley, B., Stark-Schweitzer, T., Siddartha, S., Petkova, J. & Ziebert, M., (2007). A qualitative evaluation of medical student learning with concept maps. *Medical Teacher*, 29, 949-955.

- Trochim, W. & Kane, M. (2005). Concept mapping: an introduction to structured conceptualization. *International Journal for Quality in Health Care*, 17(3), 187-191.
- Wandersee, J. H. (1990). Concept mapping and cartography of cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 923-936.
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C. & Shavelson, R. J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretation, and use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 166-184.
- Zanting, A., Verloop, N. & Vermunt, J. D. (2003). Using interviews and concept maps to access mentor teachers' practical knowledge. *Higher Education*, 46, 195-214.

EXTENDED ABSTRACT

Novak et al developed concept maps, which establish meaningful relations between the concepts and propositions according to Ausubel's theory of meaningful learning (Novak and Gowin, 1983). Concept mapping is a learning strategy that is known to have positive impact on students' attitudes (Horton et al, 1993). In concept mapping, knowledge, thought and attitudes regarding a key concept are classified and relations are established between them. Concept maps have been used as instruments for creativity, communication, learning, problem solving and assessment (Jacobs-Lawson, 2002; Şahin, 2002; Zanting, Verloop & Vermunt, 2003) in education and instruction. A concept map is an important instrument used for ensuring meaningful learning in science teaching as in other subjects (Edmonson, 1995; Elhelou, 1997; Snead & Young, 2003). The concepts are lined up on the map in a hierarchical way to cover the bottom and top concepts. The established relationships show how the student forming the map synthesizes and integrates the concepts.

Problem solving includes mental process and skills. Such an active process supporting the individual's mental development is related to Piaget's learning theory. The proposal behind the current research was that the curriculum to develop students' conceptual understanding in teaching practices would improve (Karataş & Güven, 2003) students' problem solving capability. Problem-solving belief plays an effective role in students' problem solving performance. Students' problem-solving performance depends on the improvement of their skills in the process of problem solving. Therefore, problem-solving beliefs must also be addressed.

In this current study, students constructed and presented a concept map of the conceptual structure they had in their minds about chemical equilibrium, namely the cognitive relationships between concepts. The students' problem-solving belief is as important as their graphics abilities in the concept maps they prepared. This research examines the use of concept mapping strategy in a general chemistry course and the relationship between students' construction of the concept maps and problem-solving beliefs. The research was carried out with two groups in two stages. At stage one, concepts but not the linking phrases were provided for the students in group one in order to prepare concept maps (KBC). So they constructed a map with the linking phrases they created. Those in group two were given both the concepts and selected linking phrases to prepare the concept maps (VBC). For stage two, contrary to the previous stage, group one was provided with the concepts and selected linking phrases while group two was only given concepts without linking phrases. So, the individuals in group two constructed a map with their own created linking phrases to connect the relationship between the concepts.

In this study, the difference between the concept maps prepared by students at stage one and two was examined. The difference between the concept map points prepared by students in group one using KBC and VBC was found statistically significant. The difference between the concept map points prepared by students in group two using KBC and VBC was also found statistically significant. It was concluded that the concept maps prepared by students using selected linking phrases (VBC) proved more satisfactory than those prepared by students using their own linking sentences (KBC).

The concept maps prepared by students in group one and two at both stages had a definite spoke structure (Kinchin & Hay, 2000). The participants constructed the concept maps based on the hierarchy of the key concepts, general concepts and sub concepts. Some of the students were observed

to prepare the concept maps using a network structure. The cross links ensure connections between different groups on the map, therefore, network structures are the outcome of students' synthesizing the relationships between the groups and their creative thinking. In the research, it was found that the students in group one who constructed their map with created linking phrases (KBC) at stage one had difficulties in establishing relations between the concepts. They attempted to classify the concepts hierarchically on the map. Some of the participants were not able to express the inter-conceptual relations completely and accurately. In addition; it was found that appropriate linking phrases were not used in associations between concepts. On some maps, linking phrases were not effectively drawn or no phrase was created at all. No obvious difference was seen in structures of concept maps constructed by students in group one with linking phrases at stage two or hierarchical structure thereof. Similar propositions arose for the same concept. Furthermore, the number of accurate relationships between the concepts increased and an attempt was made to establish cross relationships. As for the outcome produced by group two, no definite variance was identified in structure of the concept maps or propositions. However, the number of accurate relationships drawn between the concepts increased. It is suggested that the linking sentences given at stage one had an influence on the concept maps prepared by students in group two with created phrases at stage two. In addition, the fact that the subject of chemical equilibrium was presented again in the classroom following stage one might be said to have influence on the increase in average points.

The correlation results showed no significant relationship between the concept map points prepared by students in group one at both stages ($r = p > 0.05$) whereas, a significant relationship at low level was found between the concept map points prepared by those in group two at both stages ($r = p < 0.05$). In reference to the low significant relationship between the concept map points by group two at both stages; it can be suggested that the individuals preparing good concept maps at stage one also did the same at stage two, or those preparing unsatisfactory maps at stage one also did so at stage two.

In present study, the average points for students' problem-solving beliefs in group one and two were noted as $X = 84, 83$ and $X = 83, 10$, respectively. The difference between problem-solving beliefs of the participants in both groups was not found to be statistically significant ($t = 0.673, p > .05$).

The relationship between the concept map points prepared by students in group one and two with created linking phrases (KBC) or with selected linking phrases (VBC) and the points issue of problem-solving beliefs of these students was addressed. The results showed no statistically significant relationships. The figures gained on the basis of such an analysis do not provide a cause-effect relationship. It cannot be said at this stage that students preparing satisfactory concept maps are expected to have increased problem-solving beliefs or those producing poor maps have low levels of problem-solving beliefs. Nevertheless, it was stated in studies carried out that concept mapping strategy promotes meaningful learning (Edwards, 1983) and that meaningful learning is influential on the development of students' problem-solving skills (Gaigher, Rogan & Braun, 2007; Leonard, Dufresne & Mestre, 1996).