

**KAVRAM VE ZİHİN HARİTASI KULLANIMININ  
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMLARI ANLAMA DÜZEYLERİ İLE  
FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARI  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Ertuğ EVREKLİ\*

Didem İNEL\*\*

Ali Günay BALIM\*\*\*

**ÖZET**

Çalışmada fen ve teknoloji öğretiminde kavram haritaları ve zihin haritalarının kullanımının öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Eşitlenmemiş-denkleştirilmemiş ön test-son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı araştırmaya deney gruplarında 17'şer ve kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 51 öğrenci katılmıştır. Deneysel uygulama altıncı sınıf öğrencilerinin katılımıyla fen ve teknoloji derslerinden ses ve ışık ünitesinde dört hafta süre ile devam etmiştir. Araştırma sonucunda fen ve teknoloji derslerinde kavram haritaları ve zihin haritaları uygulamalarının öğrencilerin kavramları öğrenme düzeyleri ile fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olmadığı görülmüştür. Çalışmada ayrıca kavram haritalarıyla öğrenim gören grubun puanlarının son testte düşüş gösterdiği belirlenmiş ve araştırmadan elde edilen sonuçlar ilgili literatür göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

*Anahtar Sözcükler: Zihin haritası, kavram haritası, fen ve teknoloji öğretimi.*

**THE EFFECTS OF THE USE OF CONCEPT AND MIND MAP  
ON STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDINGS AND  
ATTITUDES TOWARD SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**ABSTRACT**

This study examined the use of concept maps and mind maps in science and technology teaching on students' conceptual understanding levels and attitudes towards

---

\* Res. Assist., Celal Bayar University, Faculty of Education, Manisa-TURKEY, eevrekli@gmail.com

\*\* Res. Assist., Usak University, Faculty of Education, Usak-TURKEY, dideminel@gmail.com

\*\*\* Assoc. Prof. Dr., Dokuz Eylül University, Faculty of Education, İzmir-TURKEY, agunay.balim@deu.edu.tr

science and technology. Employing a non-equivalent pretest-post-test control group design, the study had a sample of 51 students, 17 in the concept maps, 17 in the mind maps group, and 17 in the control group. The experimental application continued for four weeks on the unit of sound and light in the science and technology course with the participation of sixth-grade students. The results of the study demonstrated that the use of concept maps and mind maps in science and technology courses did not cause any significant difference on students' levels of learning concepts and their attitudes towards science and technology. The study also found a post-test decrease in the scores of the group taught using concept maps, and the study results were interpreted in the light of the relevant literature.

**Key words:** *Mind Map, Concept Map, Science and Technology Education*

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı gelişmeler, ülkeleri bu gelişmelere uyum sağlamaya yöneltmektedir. Özellikle çeşitli buluşlar yapan ülkelerin sosyal, kültürel ve ekonomik gelişmişlik düzeylerinin artması nedeniyle bilim ve teknoloji alanındaki çalışmalar daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Fen bilimlerindeki yenilik ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir (Özmen, 2004). Bu nedenle bilim ve teknolojiye ilerlemek, teknolojinin getirdiği yenilikleri gerektiği gibi kullanabilmek için bilgi üreten, sorgulayan, eleştiren, Fen ve Teknoloji okuryazarı olan nitelikli bireylerin yetiştirilmesine ülkeler ihtiyaç duymaktadırlar. Söz konusu nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde eğitim ve öğretim sürecinin önemli bir bileşen olduğu düşünülmektedir. Köseoğlu ve Kavak (2001)'a göre karşılaştığı olayları araştıran, fikirleri inceleyen, üretken bireyler yetiştirebilmek için Fen öğretiminin gerekliliği ve önemi bilinmektedir. Bu nedenle özellikle bilim ve teknolojiye gelişmeler göz önüne alınarak fen eğitiminin etkililiği ve önemi üzerinde birçok araştırma yapılmakta ve öğrenme sürecinin öğrencilerin duyuşsal, bilişsel ve psikomotor becerilerinin gelişim düzeyleri üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ülkeler eğitim-öğretim süreçlerini değerlendirerek ve var olan durumlarını diğer ülkelerle karşılaştırarak eğitim-öğretim süreçlerindeki eksikliklerini ve hatalarını belirlemekte ve elde edilen verilere dayanarak eğitim-öğretim sürecinde gerekli düzenlemeler yapmaktadırlar. PISA ve TIMSS çalışmaları söz konusu araştırmaların en önemlileri olarak gösterilebilir. PISA üç yılda bir gerçekleştirilen uluslararası karşılaştırmalı bir araştırmadır. PISA'nın amacı on beş yaş grubundaki öğrencilerin fen, matematik ve okuma alanlarındaki bilgi ve becerilerini test etmektir (Prais, 2004; Dohn, 2007). PISA 2003 sonuçları incelendiğinde Türkiye'nin fen yeterlilik düzeyinin anlamlı düzeyde genel ortalamanın altında kaldığı belirlenmiştir (MEB, 2005). PISA 2006 sonuçları incelendiğinde ise Türkiye fen yeterlilik düzeyinin genel ortalamadan anlamlı düzeyde düşük

olduğu ve Türkiye'nin 57 ülke arasında 44. sırada yer aldığı belirlenmiştir. TIMSS ise genel olarak dört yılda bir gerçekleştirilen uluslararası bir karşılaştırmalı araştırma olarak ifade edilebilir. TIMSS on yıldan fazla süredir birçok ülkedeki fen ve matematik eğitimini ele alan geniş çapta bir uluslararası karşılaştırmalı eğitim çalışmasıdır (Bagata, Geske ve Kiselova, 2004; Eklöf, 2007). Türkiye 38 ülkenin yer aldığı TIMSS 1999'a katılmış ve fen bilgisi alanında 33. sırayı almıştır (MEB, 2003). Ayrıca Türkiye'nin fen bilgisi başarısı göz önüne alındığında uluslararası ortalamanın altında kaldığı da görülmektedir. TIMSS 1999 ve PISA 2003 çalışmalarından sonra ülkemizde öğretim programlarının geliştirilmesine yönelik gerçekleştirilen araştırmaların sayısı artmıştır. MEB (2005) PISA 2003 raporunda, ilköğretim 1-5. sınıflar için hazırlanan yeni öğretim programlarının geliştirilmesinde PIRLS ve TIMSS projelerinin bulgularından, ortaöğretim öğretim programlarının geliştirilmesinde ise PISA 2003 sonuçlarından yararlanıldığı belirtilmektedir. PISA 2006 sonuçları ise öğretim programlarında değişimin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle Türkiye'de Fen Öğretim Programı, yapılandırmacı yaklaşım temelinde yeniden düzenlenmiştir.

### 1.1. Kavram Haritaları

Türkiye'de yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlenen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı birçok yeni öğrenme yöntem ve tekniğini de beraberinde getirmiştir. Söz konusu tekniklerden biri de Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine uygun olarak Joseph D. Novak ve D. Bob Gowin tarafından geliştirilen kavram haritalarıdır. Kavram haritaları fen eğitimiyle birlikte fen eğitim araştırmalarında yararlı, kimi zaman ise çok önemli bir araç olmuştur (Rice, Ryan ve Samson, 1998). Kavram haritaları temel olarak kavramlar, kavramlar arasındaki ilişkileri ve kavramlara ilişkin örnekleri bir sayfa düzleminde sunmaktadır. Kavram haritaları bir dizi kavramın iki boyutlu sunumudur (Bağcı-Kılıç, 2003). Haritada yer alan kavramlar, bireylerin zihnindeki kavramlar arası ilişki ya da bağlantıları sunan doğrular tarafından birbirine bağlanan sınıflandırılmış kutucuk ya da daireler tarafından temsil edilmektedir (Hough ve diğerleri, 2007). Kutucuklar (Nodes) kavramları temsil etmekte, bağlantılar ise kavramlar arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır (Chang ve Chang, 2008). Liu (2004)'ya göre kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri sunan hiyerarşik iki boyutlu görsel araçlardır. Kavramlar süper ordinat kavramın en üste yer aldığı alt ordinat kavramların ise daha alt kısımlarda yer aldığı bir hiyerarşide düzenlenmektedir (Bagci-Kilic, 2003). Kavram haritalarında kavramlar hiyerarşik olarak düzenlenir (Chang, 2007) ve açıklayıcı sözcük öbeğiyle birlikte tanımlanan oklar ile birbirine bağlanır (Kinchin, De-Leij ve Hay, 2005). Kavramlara ve tanımlanmış bağlantılara ek olarak kavram haritaları çapraz bağlantılar içermektedir. Çapraz bağlantılar ise kavramların bağımsız dallarını birbirine bağlamaktadır (Jacobs-Lawson ve Hershey, 2002). Novak ve Gowin (1984) ile Lian (1998)'a göre ise kavram haritalama öğrencilerin konuya ilişkin anlama düzeyini belirlemek,

kavramsal yapısını ortaya çıkarmak ve bilişsel yapılarını kavramak için uygun bir tekniktir. Kavram haritaları özünde ise bir bilgi yapısını tanımlayan kavramsal bağlantılarına ilişkin detayları ortaya çıkarmaya çalışmaktadır (Schaal, Bogner ve Girwidz, 2009). Ayrıca bu araçlar öğrencilerin herhangi bir konu ya da kavrama ilişkin kendi bilgilerini görsel olarak sunmalarına da olanak tanımaktadır (Zelev, Lenaerts ve Wieme, 2004; Hill, 2008). Slotte ve Lonka (1999) ise kavramsal ilişkilerin yapılandırılmasını sağlamak için kullanılabilir bir araç olarak kavram haritalarını önermektedirler. Kavram haritaları öğrenme sürecinde öğrencilerin var olan bilgi yapılarının ortaya çıkarılması, öğrenme sürecindeki bilgi düzeylerinin incelenmesi ve öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi gibi pek çok amaç doğrultusunda kullanılabilir.

### 1.2. Zihin Haritaları

Kavram haritaları gibi öğrencilerin yorumlamasına ve anlamasına dayanan bir başka teknik de zihin haritalamadır (D'Antoni, Zipp ve Olson, 2009). Bu teknik 1970'li yıllarda Tony Buzan tarafından geliştirilmiştir. Boley (2008) kavram haritalarının yaratıcılığı temel alan alternatifini olarak zihin haritalarının daha az tanındığını ifade etmektedir. Kavram haritalarıyla sıklıkla karıştırılmasına rağmen zihin haritaları kavram haritalarından farklı olarak sadece kavramların değil; kavram, bilgi ve düşüncelerin görsel sunumunu sağlamak ve aynı zamanda şekil, anahtar sözcük ve imge kullanımı yardımıyla kağıt düzenine aktarılan bilgilerin daha sonra yeniden hatırlanmasını da kolaylaştırmaktadır. Warwick ve Kershner, (2006) zihin haritaları ve kavram haritalarının birçok kaynaktan birbirinin yerine kullanıldığını ve son yıllarda kavram haritalarından çok zihin haritaları üzerinde durulduğunu ifade etmektedir. Zihin haritaları merkez bir düşünceye ya da kavrama ilişkin olarak diğer düşünceleri ve kavramları bağlantısal olarak sunulduğu iki boyutlu görsel araçlardır. Zihin haritası, merkez düşünceye ilişkin kavramların ve düşünceler arasındaki ilişkilerin bir görsel sunumudur (Mueller, Johnston ve Bligh, 2002). Balım, Evrekli ve Aydın (2007)'a göre zihin haritalama, bireylerin merkez bir kavrama ya da düşünceye ilişkin sahip oldukları kavramları ve düşünceleri ilişkilendirmelerini ve resim, ifade, şekil, büyüklük, renk unsurlarının kullanımını sayesinde sol beynin yanında sağ beynin de aktif olarak kullanılmasını sağlayan beyin temelli etkili bir görsel tekniktir. Zihin haritalamada, ana düşünce ya da kavram yuvarlak bir daire etrafında olacak biçimde kağıdın merkezine yerleştirilir. Düşünceler, merkez düşünceye yayılan çizgilerde beyin fırtınasıyla oluşturulur (Zampetakis, Tsironis ve Moustakis, 2007). Bu süreçlerde zihin haritalama farklı görevleri yerine getiren beynin her iki yarısını da göz önüne almaktadır (Brinkmann, 2003). Birey kavramlar ve düşünceler arasındaki ilişkileri ortaya koyarken beyninin sol kısmını kullanmaktadır. Ayrıca bireyler haritalarını yapılandırırken şekil, imge ve anahtar sözcükleri kullanmakta bu da beynin sağ kısmının kullanımını yardımcıyla haritadaki kavram ve düşünceler daha sonraki süreçlerde de anımsanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle

zihin haritalama öğrenme hızının artması ve tekrar hatırlama üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir (Zampetakis, Tsironis ve Moustakis, 2007). Mento, Martinelli ve Jones (1999)'a göre bir zihin haritası kullanıcının bir sayfa içerisinde büyük ölçüdeki bilgileri kaydetmesini sağlar, düşüncelerin görsel sunumu kişinin bir konu hakkında düşünmesine yardımcı olur ve zihinsel esnekliği artırır. Zihin haritaları bilgileri özetlemek, diğer araştırma alanlarındaki bilgileri ilişkilendirmek ve konunun yapısını bütünüyle yansıtan bilgileri sunmak için kullanılabilir (Kortelainen ve Vanhala, 2004). Zihin haritalama düşüncelerin ifade edilmesine yardımcı olan bir tekniktir (Williams, 2006). Zihin haritaları aynı zamanda kapsamlı bilgilerin temel özelliklerinin kavramsal düzeyde anlaşılmasını sağlamakta ve birçok kavramın ilişkilendirilmesini mümkün kılmakta, aktif öğrenmeyi arttırmaktadır (Wickramasinghe ve diğerleri, 2008). Zihin haritalama sayesinde, öğrenciler görsel bir yolla bir konu, yer ya da kavrama ilişkin düşüncelerini organize edebilirler (Deakin Crick, 2006). Bu özelliklerinin yanı sıra zihin haritaları kullanılan mevcut öğrenme teorileriyle de yakından ilişkilidir (Goodnough ve Long, 2006). Zihin haritaları öğrenci düşüncelerinin görsel bir kaydını ve öğrenci düşüncelerinin gelişimini sağladığından, yapılandırmacı yaklaşımın teorik alt yapısını sınıf uygulamalarına dönüştürmek için açık bir strateji önermektedir (Goodnough ve Woods, 2002). Zihin haritaları hem öğrenme sürecinde hem de öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesi için kullanılabilir. Zihin haritalama öğrencilere sınıfta hem bireysel hem de grup ortamında anlamı yapılandırmak için fırsatlar sağlamaktadır (Goodnough ve Long, 2006). Ayrıca Abi-El-Mona ve Adb-El-Khalick (2008) çoklu zeka kuramına ilişkin olarak da zihin haritalarının görsel ve sözel zekaların ilişkilendirilmesine büyük ölçüde yarar sağlayabileceğini vurgulamaktadır.

• Kavram ve zihin haritalarının özellikleri incelendiğinde bilginin görsel sunumunu sağlayarak öğrencilerin ön bilgilerinin değerlendirilmesinde ve bilgileri nasıl yapılandırdıklarının görülmesinde kullanılacak teknikler olduğu söylenebilir. Her iki teknikte de bilgi ve düşüncelerin görsel sunumlarını sağlaması, bireyin zihinsel yapısının iki boyutlu düzlemde görülebilmesi ve zihinsel yapılandırma sürecinin izlenebilmesi, öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilebilmesi açısından yapılandırmacı yaklaşım ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde kavram haritaları üzerine birçok çalışma bulunurken, zihin haritaları üzerine gerçekleştirilen çalışmaların sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. Zihin haritalama üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, zihin haritalarının başarı üzerine (Ammar, 2005; Treviño, 2005; Akınoğlu ve Yaşar, 2007; Abi-El-Mona ve Abd-El-Khalick, 2008; Bütüner ve Gür, 2008), yazma becerileri üzerine (Ling, 2004), tutum üzerine (Akınoğlu ve Yaşar, 2007), geri hatırlama üzerinde (Farrand, Hussain ve Hennessy, 2002) etkililiğini belirlemeye yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Goodnough ve Woods (2002) çalışmalarında zihin haritalarına ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerini, Evrekli, Balım ve İnel (2009) ise çalışmalarında zihin haritalarının fen derslerinde kullanımına

ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Ayrıca D’Antoni, Zipp ve Olson (2009) tıp öğrencileri üzerindeki çalışmalarında zihin haritalarını değerlendirmek için bir rubriğin uzmanlar arası güvenilirliğini incelemişlerdir. Zihin haritalarının değerlendirilmesine ilişkin fen öğretmen adayları üzerinde benzer bir çalışma da Evrekli, İnel ve Balım (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Brinkmann (2003) ise çalışmasında matematik eğitiminde zihin ve kavram haritalarının kullanımının yarar ve sınırlılıkları üzerinde durmuş; Eppler (2006) ise çalışmasında kavram haritaları, kavramsal diyagramlar, zihin haritaları ve kavramsal metaforlar arasında bir karşılaştırmaya yer vermiştir. Bununla birlikte kavram haritaları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise bireylerin bilişsel yapılarının ortaya konması ile kavramsal anlamalarının değerlendirilmesi (Williams, 1998; Candan, Türkmen ve Çardak, 2006; Zak ve Munson, 2008; Şen ve Aykutlu, 2008; Kwon ve Cifuentes, 2009), kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi (Tekkaya, 2003; Köse, 2007), başarı/öğrenme düzeyi/kalıcılık (Czerniak ve Haney, 1998; Guastello, Beasley ve Sinatra, 2000; Chang, Sung ve Chen, 2001; Kazancı ve diğerleri, 2003; Kılıç ve Sağlam, 2004; Ugwu ve Soyibo, 2004; Öner ve Arslan, 2005; Aykanat, Doğru ve Kalender, 2005; Boujaoude ve Attich, 2008) ve bireylerin farklı duyuşsal özellikleri (Czerniak ve Haney, 1998; Kaya, Doğan ve Kılıç, 2005; Altınok ve Açıkgöz, 2006; Broggy ve McClelland, 2008; Kendirli, 2008) üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar yer almaktadır. İlgili literatür incelendiğinde zihin haritaları ve zihin haritalarının eğitimsel uygulamalarıyla ilgili sınırlı düzeyde çalışma ile karşılaşılmasına karşın kavram haritalamanın derslerde ve eğitimsel ortamlarda farklı bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini araştırmaya yönelik birçok çalışma ile karşılaşmıştır. Ancak alan yazın çalışmasında zihin ve kavram haritalarının etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle çalışmada kavram ve zihin haritalarının kavram öğrenme ve tutum üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi “Teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 1), teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 2) ve yeni Fen ve Teknoloji programının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri ile fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise;

- “Teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 1), teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 2) ve yeni Fen ve Teknoloji programının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

- “Teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 1), Teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubundaki (deney 2) ve yeni Fen ve Teknoloji programının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji’ye yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın Deseni ve Katılımcılar

Araştırmada teknoloji destekli zihin haritalama ve teknoloji destekli kavram haritalama kullanımının etkilerinin araştırılması amacıyla aynı okulda yer alan iki deney bir kontrol grubu alınmıştır. Deney gruplarına öğretim programı içerisinde teknoloji destekli kavram ve zihin haritalama teknikleri kullanılarak öğretim, kontrol grubunda ise sadece Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmada denkleştirilmemiş-eşitlenmemiş kontrol gruplu desen ya da diğer adıyla ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır (Wiersma, 2000; Marczyk, DeMatteo ve Festinger, 2005). Yarı deneysel çalışmaları gerçek deneysel araştırmalardan ayıran en temel özelliği katılımcıların gruplara atanmasında “en az yanlılıkla rastgele gruplara atanma” sayılısının sağlanamayacağı durumlarda kullanılmasıdır (Muijs, 2004). Özellikle eğitimsel araştırmalarda, araştırmacıların gerçek deneysel uygulamalar gerçekleştirmesi büyük ölçüde mümkün değildir (Cohen, Manion ve Morrison, 2005). Bu nedenle çoğu eğitimsel araştırmalarda yarı deneysel desenlerden yararlanılmaktadır. Çalışmanın simgesel gösterimi Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1**

*Araştırmanın deseninin simgesel gösterimi*

GRUPLAR	ÖN TEST	SÜREÇ	SON TEST
<b>DENEY GRUBU-1</b>	T1*-T2*	Teknoloji Destekli Zihin Haritalama	T1-T2
<b>DENEY GRUBU-2</b>	T1-T2	Teknoloji Destekli Kavram Haritalama	T1-T2
<b>KONTROL GRUBU</b>	T1-T2	Fen ve Teknoloji Öğretim Programı	T1-T2

\*T1= Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, T2= Işık ve Ses Ünitesine İlişkin Kavram Testi

Araştırmanın katılımcılarını İzmir’in Buca ilçesinde yer alan bir ilköğretim okulu-ndaki 51 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Söz konusu öğrencilerden deney gruplarında ve kontrol grubunda 17 öğrenci yer almaktadır.

### 2.2. Veri toplama araçları

#### 2.2.1. Işık ve Ses Ünitesine İlişkin Kavram Testi

Hazırlanan kavram testi, ilköğretim 6. sınıfta işlenen “Işık ve Ses” ünitesi konularını kapsayan çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Testin geliştirilme aşamasında

kapsam geçerliği için, satırlarında alan yazından elde edilen kavram yanılgılarının, sütunlarında ise bilişsel alan basamaklarının (bilgi, kavrama, uygulama) yer aldığı birlikte tablosu hazırlanmıştır. Ayrıca testin yüz görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Konu alanında uzman üniversite öğretim üyesi (n=4), araştırma görevlisi (n=3) ve Fen ve Teknoloji öğretmenin (n=3) görüşleri alınarak ilgili öneriler doğrultusunda test üzerinde gerekli değişiklikler ve düzeltmeler yapılmıştır. Kavram testini geliştirme aşamasındaki ön uygulamalar, pilot okullarda yer alan yedinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta 54 maddelik olan test, 102 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonrasında yapılan madde analizi sonucunda testte yer alan 20 soru ayırt edicilik değerleri 0,30'dan küçük olduğu için testten çıkarılmıştır. Ayırt edicilik değeri 0,25 ile 0,30 arasında olan 2 soru ise madde kökleri ve seçenekleri değiştirilerek teste alınmıştır. Testin ön uygulanmasından sonra yapılan madde analizi sonucunda, bilişsel alanın bilgi düzeyindeki 10 soru, kavrama düzeyindeki 9 soru ve uygulama düzeyindeki 1 soru testten çıkarılmıştır. Bunun sonucunda geliştirilen test, 12 bilgi, 19 kavrama ve 3 uygulama düzeyinde soruyu içermektedir. Ön uygulamadan sonra testten çıkarılan sorular, testin kapsam geçerliğini bozacak nitelikte olmadığı görülmüştür. Testin son hali 34 çoktan seçmeli soru içermektedir. Testin ortalama güçlüğü .54; KR-20 güvenilirlik katsayısı ise .80 olarak bulunmuştur.

### **2.2.2. Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği**

Çalışmada Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Söz konusu ölçeğin ön uygulamaları İzmir’de “Fen ve Teknoloji Öğretim Programı”nın uygulandığı pilot okullarda yer alan 653 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ön uygulamalarda elde edilen verilerin analizleri sonucunda, ölçeğin olumlu tutum, olumsuz tutum ve deneysel etkinliklere yönelik tutum olmak üzere üç temel faktör altında toplanabileceği belirlenmiştir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik değeri ise .94 olarak hesaplanmıştır.

### **2.2.3. Deneysel İşlem Yolu**

Teknoloji destekli kavram ve zihin haritalarının fen ve teknoloji öğretiminde kullanımının etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada öncelikle deney gruplarında bulunan öğrencilere 1 hafta (4 ders saati) boyunca zihin ve kavram haritalarının elle ve bilgisayar ortamında nasıl oluşturulacağına ilişkin bilgi verilmiş ve örnek uygulamalar yaptırılmıştır. Daha sonra araştırmacılar tarafından geliştirilen “ışık ve ses ünitesi kavram testi” ve “fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği” deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Deney 1 grubunda dersler teknoloji destekli zihin haritalama tekniğiyle, deney 2 grubuna dersler teknoloji destekli kavram haritalama yöntemiyle ve kontrol grubuna ise Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile dersler işlenmiştir. Deney-



sel uygulamanın süresi bir ünite (ışık ve ses), bir başka deyişle 4 haftalık uygulama ile sınırlıdır. Ders sürecinde öğrenciler öğrendikleri yeni kavram ve edindikleri düşünceleri elle hazırladıkları zihin haritalarına ve kavram haritalarına eklemişler ve haftanın son dersinde ise zihin ve kavram haritalarını bilgisayar ortamına aktarmışlar ve öğretmenin hazırlamış olduğu zihin haritasıyla kendi zihin haritalarını karşılaştırmışlardır. Ses ve Işık ünitesine ilişkin deneysel uygulamaların sonunda ise kavram testi ve fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

### 3. BULGULAR VE YORUM

#### 3.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmaya ilişkin birinci alt problem “Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin “Işık ve Ses” ünitesiyle ilgili kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Russell ve Purcell (2009) parametrik testlerin 30’dan düşük gruplarda verilerin normal dağılımı sağlaması zor olduğundan dolayı kullanılmamasını önermektedir. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test başarı puanları non parametrik hipotez testlerinden Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 2’de deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavram testinden aldıkları ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 2**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık ve Ses” Ünitesi Kavram Testiyle İlgili Ön Kavram Testi Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Ortalama Sıra	$\chi^2$	p
Kontrol	17	27,68		
Deney 1	17	23,18	.939	.625
Deney 2	17	27,15		

Tablo 2, deney ve kontrol gruplarına başlangıçtaki ön kavram testi sonuçlarına ilişkin sıra puan ortalamalarını ve Kruskal Wallis testi analiz sonuçlarını göstermektedir. Ön test kavram testi puanları incelendiğinde, teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin kullanıldığı deney grubunun (deney 1) sıra ortalamasının 23,18; teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin kullanıldığı deney grubunun (deney 2) sıra ortalamasının 27,15 ve kontrol grubunun sıra ortalamasının ise 27,68 olduğu görülmektedir. Analiz sonuçları göz önüne alındığında gruplar arasında başlangıçta anlamlı bir farklılık görülmemektedir ( $\chi^2=.939$ ;  $p=.625>.05$ ).

Tablo 3’de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin üniteye ilişkin kavram testinden aldıkları son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 3**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık ve Ses” Ünitesi Kavram Testiyle İlgili Son Test Kavram Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Ortalama Sıra	$\chi^2$	p
Kontrol	17	27,91	.532	.766
Deney 1	17	24,21		
Deney 2	17	25,88		

Tablo 3’de deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği grupların son kavram testi puanlarının karşılaştırılma sonuçlarını göstermektedir. Teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin kullandığı deney grubunun sıra puan ortalaması 24,21; teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin kullandığı deney grubunun sıra puan ortalaması 25,88 ve kontrol grubunun sıra puan ortalaması ise 27,91’dir. Deney grupları ile kontrol grubuna ait sıra ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak da anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $\chi^2=.532$ ;  $p=.766>.05$ ). Bu bağlamda teknoloji destekli zihin ve kavram haritalama tekniklerinin uygulandığı grupların sıra ortalamaları ile kontrol grubunun sıra ortalaması arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Tablo 4’de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test son test kavram testinden almış oldukları puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin wilcoxon z testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 4**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık ve Ses” Ünitesi Kavram Testiyle İlgili Ön Test-Son Test Kavram Testi Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	Sıra Değerleri	N	Ortalama Sıra	Toplam Sıra	Z	p
Kontrol	Negatif sıra	3	5.00	15.00	2.746	.006
	Pozitif sıra	13	9.31	121.00		
	Eşit	1				
	Toplam	17				
Deney 1	Negatif sıra	2	3.75	7.50	3.138	.002
	Pozitif sıra	14	9.18	128.50		
	Eşit	1				
	Toplam	17				
Deney 2	Negatif sıra	4	4.25	17.00	2.831	.005
	Pozitif sıra	13	10.46	136.00		
	Eşit	0				
	Toplam	17				

\* $p<.05$  düzeyinde anlamlı

Tablo 4’te deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde ön test ve son test kavram testinden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır.

Kontrol grubunun ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 5.00 ve pozitif sıra ortalama değeri 9.31; deney 1 grubunun ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 3.75 ve pozitif sıra ortalama değeri 9.18; deney 2 grubunun ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 4.25; pozitif sıra ortalama değeri 10.46 olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre grupların tamamının kendi içinde ön test son test puanlarının anlamlı olarak birbirinden farklılaştığı belirlenmiştir ( $p<.05$ ).

### 3.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Söz konusu alt problemin çözümü doğrultusunda deney ve kontrol gruplarının tutum puanları Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 5’de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutum ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin kruskal wallis testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 5**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test Tutum Puanların Karşılaştırılması*

Grup	N	Ortalama sıra	$\chi^2$	p
Kontrol	17	24.29		
Deney 1	17	23.59	1.980	.372
Deney 2	17	30.12		

Ön test tutum ölçeği puanlarına ilişkin elde edilen sonuçlara Tablo 5’de verilmiştir. Deney 1 grubunun ön tutum sıra ortalaması 23,59; deney 2 grubunun ön tutum sıra ortalaması 30,12; kontrol grubunun ön tutum sıra ortalaması 24.29’dur. Gerçekleştirilen Kruskal Wallis testi analiz sonuçlarına göre, kontrol ve deney gruplarının ön tutum sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $\chi^2=1.980$ ;  $p=.372>0,05$ ).

Tablo 6’da deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutum son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 6**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği”nden Aldıkları Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Ortalama sıra	$\chi^2$	p
Kontrol	17	27.24		
Deney 1	17	23.65	.640	.726
Deney 2	17	27.12		

Deneyel süreç sonrasında öğrencilere uygulanan “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlara Tablo 6’da yer verilmiştir. Uygulamadan sonra teknoloji destekli zihin haritalama tekniğinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin tutum puanı ortalaması 23,65; teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin tutum puanı ortalaması 27,12 ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum puanı ortalaması 27,24’tür. Deney ve kontrol gruplarının tutum puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ( $\chi^2 = .640$ ;  $p = .726 > 0,05$ ).

Tablo 7’de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutum ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar için wilcoxon z testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 7**

*Deney ve Kontrol Gruplarının “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” Testinden Aldıkları Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	Sıra Değerleri	N	Ortalama Sıra	Toplam Sıra	Z	p
Kontrol	Negatif sıra	9	7.17	64.50	.181	.856
	Pozitif sıra	7	10.21	71.50		
	Eşit	1				
	Toplam	17				
Deney 1	Negatif sıra	9	9.78	88.00	.545	.586
	Pozitif sıra	8	8.13	65.00		
	Eşit	0				
	Toplam	17				
Deney 2	Negatif sıra	11	9.18	101.00	1.710	.087
	Pozitif sıra	5	7.00	35.00		
	Eşit	1				
	Toplam	17				

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test tutum puanlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen verilere Tablo 7’de yer verilmiştir.

Kontrol grubunun ön test son test tutum puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 7.17 ve pozitif sıra ortalama değeri 10.21; deney 1 grubunun ön test son test tutum puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 9.78 ve pozitif sıra ortalama değeri 8.13; deney 2 grubunun ön test son test tutum puanlarının karşılaştırılması sonucunda negatif sıra ortalama değeri 9.18; pozitif sıra ortalama değeri 7.00 olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre grupların tamamının kendi içinde ön test son test tutum puanlarının anlamlı olarak birbirinden farklılaşmadığı belirlenmiştir ( $p > .05$ ).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada fen ve teknoloji öğretiminde teknoloji destekli kavram ve zihin haritaları uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin kavramları anlama düzeylerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkileri araştırılmıştır. Araştırma bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve sonuçlara ilişkin yorumlar şu şekildedir:

**Kavramları Anlama Düzeyi:** Gerçekleştirilen araştırmanın öncesinde gruplara uygulanan ön test kavram testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve gruplar görece olarak denk olarak kabul edilmiştir. Deneysel çalışma sonrasında uygulanan son test kavram testi sonuçlarına göre yine gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Literatürde zihin haritalarının başarı ve kavramsal öğrenme üzerindeki etkisini inceleyen bazı çalışmalar yer almaktadır. Treviño (2005) yedinci sınıf fen derslerinde taslak çıkarma ve zihin haritalama kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine etkilerini belirlemeye amaçladığı çalışmada, taslak çıkarmanın kullanıldığı grubun diğer gruplara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirlemiştir. Abi-El-Mona ve Adb-El-Khalick (2008) çalışmalarında zihin haritalarının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarıları (conceptual understanding-practical reasoning) üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlemiştir. Benzer bir çalışmada Akinoğlu ve Yaşar (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacılar çalışmalarında zihin haritalama yoluyla not almanın öğrencilerin akademik başarıları ve kavram öğrenmeleri üzerinde etkili olduğuna ilişkin bulgulara ulaşmışlardır. Kavram haritaları üzerine gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde başarı, kavramsal anlama ve kavram yanılgıları üzerine gerçekleştirilen birçok çalışma yer almaktadır. Başarı değişkeni göz önüne alındığında kavram haritalarının, lise öğrencilerinin genetik konularını (Kazancı ve diğerleri, 2003), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesinde yer alan konuları (Öner ve Arslan, 2005), biyoloji eğitimi öğretmen adaylarının biyokimya dersine ilişkin konuları öğrenmeleri (Kılıç ve Sağlam, 2004), ilköğretim beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine ilişkin kavramları anlamaları (Candan, Türkmen ve Çardak, 2006) üzerinde etkili olduğunun ortaya konulduğu çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca Rao (2004) çalışmasında fende kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarıları, bilimsel süreç becerileri ve kavram kazanımı üzerinde; Ugwu ve Soyibo (2004) ise çalışmalarında kavram haritaları ve vee diyagramlarının birlikte kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin beslenme ve

bitkilerde üreme konularındaki bilgi düzeyleri üzerinde Guastello, Beasley ve Sinatra (2000) çalışmalarında fen derslerinde kavram haritası kullanımının düşük sosyoekonomik düzeye sahip yedinci sınıf öğrencilerinin başarıları üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Czerniak ve Haney (1998) çalışmalarında işbirlikli kavram haritalama uygulamalarının ilköğretim öğretmen adaylarının başarıları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olduğunu belirlemişlerdir.

Kavram yanılgılarının giderilmesi ve kavramsal anlama değişkeni göz önüne alındığında gerçekleştirilen bazı çalışmalar, kavram haritalarının ve kavramsal değişim metinleriyle birlikte kullanılan kavram haritalarının, dokuzuncu sınıf lise öğrencilerinin difüzyon ve osmoz konusuna ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesi ile kavramları anlamaları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Tekkaya, 2003; Köse, 2007). Ayrıca literatürde kavram haritalarının ve zihin haritalarının gerçekleştirilen bu çalışmada olduğu gibi bilgisayar destekli kullanımının etkililiğine ilişkin çalışmalar bulunmaktadır. Amma (2005) çalışmasında bilgisayar destekli zihin haritalama uygulamalarının öğrencilerin biyoloji dersindeki öğrenme düzeyleri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Erdem, Yılmaz ve Oskay (2009)'ın atom ve bağlar konusunda üniversite öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre bilgisayar ortamında kavram haritaları hazırlayan öğrencilerin bilgi testinden aldıkları puanların elle kavram haritası hazırlayanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aykanat, Doğru ve Kalender (2005) çalışmalarında bilgisayar destekli kavram haritaları kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında bilgisayar destekli kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun başarısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kwon ve Cifuentes (2009) bilgisayar destekli kavram haritalarının 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmeleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında; işbirlikli ve bireysel ortamlarda kavram haritası oluşturan grupların kontrol grubuna göre fen kavramlarını öğrenme düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kwon (2006) çalışmasında bireysel oluşturulan ve işbirlikli ortamlarda oluşturulan bilgisayar destekli kavram haritalama uygulamalarının fen kavramlarını öğrenme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Son testte iki deney grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamasına karşın her iki deney grubunun da son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. İlgili literatürdeki bulgular incelendiğinde araştırmadan elde edilen bulgularla uyum göstermediği görülmektedir. Alan yazın taramasında araştırma bulgularını destekleyen bazı çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. BouJaoude ve Attich (2008) kavram haritasının ev ödevi olarak kullanımının onuncu sınıf öğrencilerinin kimya başarıları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında kavram haritası kullanan grubun başarısının kontrol grubuna göre anlamlı olarak farklılık göstermediği belirlenmiştir. Snead ve Young (2003) çalışmasında kavram haritası kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda kavram haritası kullanan grubun son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Brandt ve diğerleri (2001) çalışmalarında kavram haritalama, görselleştirme ve görselleştirme ile kavram

haritalarının birlikte kullanımının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonunda hem sadece görselleştirmenin hem de kavram haritalama ile görselleştirmenin kullanıldığı deney gruplarının başarı puanlarının kontrol grubundan anlamlı düzeyde farklılaştığı ancak sadece kavram haritalarının kullanıldığı grubun puanlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Çimer ve Çimer (2002) çalışmalarında kavram haritalama tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını belirlemişlerdir.

Yapılan alan yazın çalışmasında, araştırmadan elde edilen sonuçları destekleyen ve desteklemeyen çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında “teknoloji destekli kavram haritası ve zihin haritası kullanımının öğrencilerin kavramları öğrenme düzeyleri üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi yoktur” bulgusunun incelenen çalışmalarda genellikle kontrol grubunda kullanılan “geleneksel yaklaşım” ile ilişkili olabileceği söylenebilir. Söz konusu çalışmada ise kontrol grubunda yapılandırıcı yaklaşıma dayalı etkinlikler kullanılmış ve bunun sonucunda deney grubunda olduğu gibi kontrol grubunda da yüksek sonuçlar elde edilmiş olabileceği düşünülmektedir. Uygulamanın altıncı sınıflar üzerinde yürütüldüğü göz önüne alındığında öğrencilerin zihinsel yapılarını kavram ya da zihin haritalarına yansıtmakta zorluk çekmiş olabileceği de olası ihtimallerden biri olarak gösterilebilir. Yapılan bazı çalışmalar öğrencilerin kendilerinin tamamen kavram haritasını yapılandırmasındansa boşluk doldurmaya dayalı kavram haritası uygulamalarının daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Chang, Sung ve Chen (2001) çalışmalarında yedinci sınıflar üzerinde genel biyoloji dersinde bilgisayar destekli iki kavram haritalama tekniği olan öğrencilerin tamamen kendilerinin yapılandığı (construct by self) ve öğrencilerin boşlukları doldurduğu (construct on scaffold) kavram haritalama teknikleri ile kalem-kâğıtla (paper and pencil) öğrencilerin kavram haritalarını oluşturduğu kavram haritalama tekniklerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli boşluk tamamlamaya dayalı kavram haritaları uygulamalarının gerçekleştirildiği grupta yer alan öğrencilerin öğrenme düzeylerinin diğer gruplara göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

**Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum:** Gerçekleştirilen araştırmanın öncesinde gruplara uygulanan ön test tutum ölçeği sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve gruplar görece olarak denk olarak kabul edilmiştir. Deneysel çalışma sonrasında uygulanan son test tutum ölçeği sonuçlarına göre yine gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca teknoloji destekli kavram haritalama tekniğinin kullanıldığı deney-2 grubunda tutum puanlarının son testte oldukça düştüğü belirlenmiştir. Literatürde zihin haritalarının ve kavram haritalamanın tutum üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. Akinoğlu ve Yaşar (2007) çalışmalarında zihin haritalama yoluyla not almanın öğrencilerin tutumları üzerinde, Broggy ve McClelland (2008) çalışmalarında kavram haritası uygulamalarının üniversite öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumları üzerinde ve Kendirli (2008) ise çalışmasında fen ve teknoloji derslerinde kavram haritası kullanımının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular söz konusu çalışmalardan elde edilen bulgularla paralellik gösterme-

mektedir. Ancak literatürde sonuçları destekleyen bazı çalışmalarla karşılaşılmıştır. Bu çalışmalara örnek bir çalışma Altınok ve Açıkgöz (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında işbirlikli ve bireysel kavram haritalama uygulamalarının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmalarının sonucunda işbirlikli kavram haritalamanın öğrencilerin tutumlarını anlamlı düzeyde arttırdığı ancak bireysel kavram haritalama ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum değişimlerinin anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. Altunay (2006) ise çalışmasında fen derslerinde bilgisayar destekli kavram haritalama uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirlemiştir. Ayrıca çalışmadan elde edilen teknoloji destekli kavram haritalama grubundaki son testteki düşüşün de söz konusu çalışmayla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Kavram haritalamanın kullanıldığı deney grubuna ilişkin bu düşüşün bireysel ortamlarda kavram haritalarını oluşturmanın öğrencilere zor gelmesi, onlara ders içinde artı sorumluluk yüklemesinin de etkisinin olabileceği söylenebilir. Kinchin (2000) ise çalışmasında öğretmen ve öğrencilerin kavram haritalarıyla ilk karşılaştıklarında tutumlarının genelde olumlu düzeyde olduğunu buna karşın öğrencilere kavram haritaları uygulamaları süresince kendi öğrenmeleri gerçekleştirdiklerinden çok aniden daha fazla sorumluluk verilirse bazı olumsuz görüşlerin beklenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Çimer ve Çimer (2002) çalışmalarında, öğrencilerin çoğunluğunun kavram haritası oluşturmayı sıkıcı olduğunu ve eğlenceli olmadığını belirttiklerini rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışmada başarı seviyesi orta düzeyde olan öğrencilerin bazıları kavram haritası hazırlarken ve kavramlar arası ilişkileri kurarken zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle araştırmacılar kavram haritalarının kullanımı için uzun süreye ihtiyaç olduğunu öğrenciler kavram haritaları oluşturmayı tamamen öğrendikten sonra öğrenme sürecinde kullanılması gerektiğini önermektedirler. Bunun yanı sıra araştırmacının bulguları değerlendirildiğinde kavram haritası grubundaki düşüşün kavram haritalarının Türkçe diline uygun olmaması ve Türkçeye uygun anlamlı düzeyde cümleler içeren kavram haritaları oluşturmanın zor olmasının neden olabileceği düşünülmektedir. Bağcı-Kılıç (2003)'e göre kavram haritaları için Türkçede dil yapısından dolayı anlamlı ve bütün cümleler oluşturulamamaktadır.

Bu konuya ilişkin olarak Bağcı-Kılıç (2003) ile Pekmez ve Balım (2003) çalışmalarında kavram haritalarının Türkçe dil yapısına uyumu konusunda eksik noktalara değinmişler ve değerlendirmişler ayrıca İngilizce oluşturulan örnek kavram haritalarının Türk diline uygun kullanımına ilişkin örnek ve önerilere yer vermişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen “teknoloji destekli zihin haritalama grubu, teknoloji destekli kavram haritalama grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı farklılık yoktur” bulgusuna ilişkin olarak öğrencilerin tutumlarının çok kolay değiştirilemeyeceği ve söz konusu deneysel çalışmanın süresinin yeterli olmaması gibi nedenlerle ilişkilendirilebilir. Bu yoruma ilişkin olarak Tavşancıl (2005) tutumların değiştirilmesinin güç olduğunu ve değişime direnç gösterdiğini ifade etmektedir. Fen ve Teknoloji öğretiminde zihin ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının araştırıldığı söz konusu çalışmaya ilişkin bulguların değerlendirilmesi ve ilgili literatür ile tartışılması sonucunda;



- Farklı çalışma grupları üzerinde zihin haritaları ve kavram haritalarının Fen ve Teknoloji derslerinde kullanımının etkililiği üzerine çalışmaların gerçekleştirilmesi gerektiği,
- Zihin ve kavram haritalarının öğrenme sürecinde kullanımından önce öğrencilere söz konusu görsel araçların oluşturulması konusunda uzun süre eğitim verilmesinin gerektiği,
- Zihin ve kavram haritalarının etkilerinin artırılması amacıyla farklı yöntem ve tekniklerle birlikte kullanılabilmesi,
- Düşük düzeydeki ilköğretim öğrencilerine kavram haritalarının boşluk doldurmaya dayalı olarak verilmesinin hem öğrencilerin öğrenmeleri hem de tutumları göz önüne alındığında daha yararlı olabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Abi-El-Mona, I. & Adb-El-Khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics*, 108(7), 298-312.
- Akinoğlu, O. ve Yaşar, Z. (2007). The effects of note taking in science education through the mind mapping technique on students' attitudes, academic achievement and concept learning. *Journal of Baltic Science Education*, 6(3), 34-43.
- Altınok, H. ve Açıkgöz, K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Amma, C. (2005). *Effectiveness of computer based mind maps in the learning of biology at the higher secondary level*. New Delhi: ICDE International Conference (19-23 November).
- Aykanat, F., Doğru, M. ve Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 391-400.
- Bagata, B., Geske, A. & Kiselova, R. (2004). Using the IEA TIMSS tests to compare pupils' science education achievements at regional and school levels. *Journal of Baltic Science Education*, 1(5), 34-41.
- Bagci-Kilic, G. (2003). Concept maps and language: A Turkish experience. *International Journal of Science Education*. 25(11), 1299-1311.
- Balım, A. G., Evrekli, E. ve Aydın, G. (2007). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritalama tekniği ve mind manager programı uygulamaları*. Famagusta, Turkish Republic of Northern Cyprus: VII. International Educational Technologies Conference. (3-4-5. Mayıs 2007).

Balım, A. G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 33-41.

Boley, D. A. (2008). Use of premade mind maps to enhance simulation learning. *Nurse Educator*, 33(5), 220-223.

BouJaoude, S. & Attich, M. (2008). The effect of using concept maps as study tools on achievement in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(3), 233-246.

Brandt, L., Elen, J., Hellemaans, J., Heerman, L., Couwenberg, I., Volckaert, L. & Morisse, H. (2001). The impact of concept mapping and visualization on the learning of secondary school chemistry students. *International Journal of Science Education*, 23(12), 1303-1313.

Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display-mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.

Broggy, J. & McClelland, G. (2008). *Undergraduate students' attitudes towards physics after a concept mapping experience*. Third International Conference on Concept Mapping, Tallinn, Estonia and Helsinki, Finland (22-25 September).

Bütüner, S. Ö. ve Gür, H. (2008). Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 1-18.

Candan, A., Türkmen, L. ve Çardak, O. (2006). Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramını anlamalarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 66-75.

Chang, K. E., Sung, Y. T. & Chen, S. F. (2001). Learning through computer-based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 21-33.

Chang, S. L. & Chang, Y. (2008). Using online concept mapping with peer learning to enhance concept application. *The Quarterly Review of Distance Education*, 9(1), 17-27.

Chang, S. N. (2007). Externalising students' mental models through concept maps. *Journal of Biological Education*. 41(3), 107-112.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research methods in education (5th Edition)*. London, NewYork: Routledge Falmer.

Czerniak, C. M. & Haney, J. J. (1998). The effect of collaborative concept mapping on elementary preservice teachers' anxiety, efficacy, and achievement in physical science. *Journal of Science Teacher Education*, 9(4), 303-320.

Çimer, A. ve Çimer, S. O. (2002). *Öğrencilerin biyoloji konularının tekrar edilmesinde bir araç olarak kavram haritası tekniğini kullanmaya karşı tutumları*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara (16-18 Eylül).

D'Antoni, A. V., Zipp, G. P. & Olson, V. G. (2009). Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. *BMC Medical Education*, 19(9), 1-8.

Deakin Crick, R. (2006). *Learning power in practice: A guide for teachers*. London, GBR: Sage Publications.

Dohn, N. B. (2007). Knowledge and skills for PISA-assessing the assessment. *Journal of Philosophy of Education*, 41(1), 1-16.

Eklöf, H. (2007). Test-taking motivation and mathematics performance in TIMSS 2003. *International Journal of Testing*, 7(3), 311-326.

Eppler, M. J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information Visualization*, 5, 202-210.

Erdem, E., Yılmaz, A. ve Oskay, Ö. Ö. (2009). The effect of concept mapping on meaningful learning of atom and bonding. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1586-1590.

Evrekli, E., Balım, A. G. ve İnel, D. (2009). Mind mapping applications in special teaching methods courses for science teacher candidates and teacher candidates' opinions concerning the applications. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2274-2279.

Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A. G. (2010). *Development of a scoring system to assess mind maps*. World Conference on Educational Sciences, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul (4-8 Şubat).

Farrand, P., Hussain, F. & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the mind map study technique. *Medical Education*, 36, 426-431.

Goodnough, K. & Long, R. (2006). *Mind mapping as a flexible assessment tool*, in M. McMahon, P. Simmons, R. Sommers, D. DeBaets & F. Crawley (ed.), *Assessment in Science: Practical Experiences and Education Research* (pp. 219-228). Arlington, VA, USA: National Science Teachers Association Press.

Goodnough, K. & Woods, R. (2002). *Student and teacher perceptions of mind mapping: A middle school case study*. The Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA (1-5 April).

Guastello, E. F., Beasley, T. M. & Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. *Remedial and Special Education*, 21(6), 356-364.

Hill, L. H. (2008). Concept mapping to encourage meaningful student learning. *Adult Learning*, 16(3/4), 7-13.

Hough, S., O'Rode, N., Terman, N. & Weissglass, J. (2007). Using concept maps to assess change in teachers' understandings of algebra: A respectful approach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(1), 23-41.

Jacobs-Lawson, J. M. & Hershey, D. A. (2002). Concept maps as an assessment tool in psychology courses. *Teaching of Psychology*, 29(1), 25-29.

Kaya, O. N., Doğan, A. ve Kılıç, Z. (2005). University students' attitudes towards chemistry laboratory: Effects of argumentative discourse accompanied by concept mapping. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201-213.

Kazancı, M., Atılboz, N. G., Bora, N. D. ve Altın, M. (2003). Kavram haritalama yönteminin lise 3. sınıf öğrencilerinin genetik konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 135-141.

Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, D. ve Sağlam, N. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 155-164.

Kinchin, I. M. (2000). Concept mapping in biology. *Journal of Biological Education*, 34(2), 61-68.

Kinchin, I. M., De-Leij, F. A. A. M. & Hay, D. B. (2005). The evolution of a collaborative concept mapping activity for undergraduate microbiology students. *Journal of Further and Higher Education*, 29(1), 1-14.

Kortelainen, T. & Vanhala, M. (2004). Portfolio, peer evaluation, and mind map in an introductory course of information studies. *Journal of Education for Library and Information Science*, 45(4), 273-285.

Köse, S. (2007). The effects of concept mapping instruction on overcoming 9<sup>th</sup> grade students' misconceptions about diffusion and osmosis. *Journal of Baltic Science Education*, 6(2), 16-25.

Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

Kwon, S. Y. (2006). *The comparative effect of individually-generated vs. collaboratively-generated computer-based concept mapping on science concept learning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Texas A&M University, Texas.

Kwon, S. Y. & Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed vs. collaboratively-constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, 52, 365-375.

Lian, M. W. S. (1998). An investigation into high-achiever and low-achiever knowledge organisation and knowledge processing in concept mapping: A case study. *Research in Science Education*, 28(3), 337-352.

Ling, C. W. (2004). *The effectiveness of using mind mapping skills in enhancing secondary one and secondary four students' writing in CMI school*. Unpublished Master Thesis, The University of Hong Kong.

Liu, X. (2004). Using concept mapping for assessing and promoting relational conceptual change in science. *Science Education*, 88(3), 373-396.

- Marczyk, G., DeMatteo, D. & Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- MEB. (2003). *TIMSS üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması-ulusal rapor*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- MEB. (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Erişim Adresi: <http://earged.meb.gov.tr/pisa/dil/tr/pisa2003.html> (Son erişim: 11 Mayıs 2009).
- Mento, A. J., Martinelli, P. & Jones, R. M. (1999). Mind mapping in executive education: Applications and outcomes. *Journal of Management Development*, 18(4), 390-407.
- Mueller, A., Johnston, M. & Bligh, D. (2002). Joining mind mapping and care planning to enhance student critical thinking and achieve holistic nursing care. *Nursing Diagnosis*, 13(1), 24-27.
- Muijs, D. (2004). *Doing quantitative research in education with SPSS*. London: Sage Publications.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. United States of America: Cambridge University Press.
- Öner, F. ve Arslan, M. (2005). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin öğrenme düzeyine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırıcı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Pekmez, E. Ş. ve Balım, A. G. (2003). Fen bilimleri eğitiminde kavram haritasını doğru ve anlaşılır kullanabilme. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 297, 22-29.
- Prais, S. J. (2004). Cautions on OECD's recent educational survey (PISA): Rejoinder to OECD's response. *Oxford Review of Education*, 30(4), 569-573.
- Rao, M. P. (2004). *Effect of concept-mapping in science on science achievement, cognitive skills and attitude of students*. International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education (epiSTEME-1), Dona Paula, Goa (13-17 December).
- Rice, D. C., Ryan, J. M. & Samson, S. M. (1998). Using concept maps to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete?. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1103-1127.
- Russell, B. & Purcell, J. (2009). *Online research essentials: designing and implementing research studies*. United States of America: Jossey-Bass, A Wiley Imprint.
- Slotte, V. & Lonka, K. (1999). Spontaneous concept maps aiding the understanding of scientific concepts. *International Journal of Science Education*, 21(5), 515-531.

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.

Şen, A. İ. ve Aykutlu, I. (2008). Using concept maps as an alternative evaluation tool for students' conceptions of electric current. *Eurasian Journal of Educational Research*, 31, 75-92.

Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekkaya, C. (2003). Remediating high school students' misconceptions concerning diffusion and osmosis through concept mapping and conceptual change text. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 5-16.

Treviño, C. (2005). *Mind Mapping and outlining: comparing two types of graphic organizers for learning seventh-grade life science*. Unpublished PhD Thesis, Texas Tech University.

Ugwu, O. & Soyibo, K. (2004). The effects of concept and vee mappings under three learning modes on Jamaican eighth graders' knowledge of nutrition and plant reproduction. *Research in Science and Technological Education*, 22(1), 41-58.

Warwick, P. & Kershner, R. (2006). 'Is there a picture of beyond?' *Mind mapping, ICT and collaborative learning in primary science*, in P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (ed.), *Teaching and Learning Primary Science with ICT* (pp. 108-127). Maidenhead, Berks: Open University Press/McGraw Hill.

Wickramasinghe, A., Widanapathirana, N., Kuruppu, O., Liyanage, I. & Karunathilake, I. (2008). Effectiveness of mind maps as a learning tool for medical students. *South East Asian Journal of Medical Education*, 1(1), 30-32.

Wiersma, W. (2000). *Research methods in education: An introduction*. Boston: Allyn and Bacon.

Williams, C. G. (1998). Using concept maps to assess conceptual knowledge of function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 414-421.

Williams, M. (2006). *Mastering leadership*. London, GBR: Thorogood.

Zak, K. M. & Munson, B. H. (2008). An exploratory study of elementary pre-service teachers' understanding of ecology using concept maps. *The Journal of Environmental Education*, 39(3), 32-46.

Zampetakis, L. A., Tsironis, L. & Moustakis, V. (2007). Creativity development in engineering education: The case of mind mapping. *Journal of Management Development*, 26(4), 370-380.

Zelev, E. V., Lenaerts, J. & Wieme, W. (2004). Improving the usefulness of concept maps as a research tool for science education. *International Journal of Science Education*, 26(9), 1043-1064.