



## Çevrimiçi Kavram Haritalar,n,n Fen Bilimleri Dersindeki Ba ar, ve Kal,c,l, a Etkisi\*

### The Impact of Online Concept Maps on Academic Achievement and Retention in Science Course

Mehmet GÜLEÇ\*\*, Abdulkadir KARACI\*\*\*

• Geli Tarihi: 10-09-2018 • Kabul Tarihi: 24-01-2019 • Yay,n Tarihi: 22-05-2019

#### Öz

Bu çal, madaki amaç, fen bilimleri derslerinde çevrimiçi kavram haritalar,n,n kâ ,t-kalem temelli kavram haritalar,na göre ö renci ba ar,s,n, ve kal,c,l, ,n, ne düzeyde etkiledi ini incelemektir. Çal, man,n çal, ma grubunu, 28 ortaokul yedinci s,n,f ö rencisi olu turmaktad,r. Ara tırmada kontrol grubuna (14 ö renci) ka ,t-kalem temelli kavram haritalar, ö retim metoduyla, deney grubuna (14 ö renci) ise çevrimiçi kavram haritalar, ö retim metoduyla 3 hafta (12 saat) süreyle ö retim verilmi tir. Çevrimiçi ve ka ,t-kalem temelli kavram haritalar, kütle-a ,rl,k konusunun kazan,m,lar,n, kapsayacak ekilde olu turulmu tur. Çevrimiçi kavram haritalar,n,n olu turulmas,nda Captivate e itsel yaz,l,m program, kullan,lm, t,r. Ayr,ca kütle-a ,rl,k konusuyula ilgili olarak 24 maddeden olu an ba ar, testi (KR-21=0.695) olu turulmu tur. Gruplara ön-testin ard,ndan son-test, 45 gün sonra ise kal,c,l,k testi uygulanm, t,r. Ara tırmada elde edilen bulgular neticesinde ö kütle-a ,rl,kö konusunun ö retilmesinde çevrimiçi ya da bilgisayar destekli kavram haritalar,n,n ka ,t-kalem temelli kavram haritalar,na göre akademik ba ar,ya ve kal,c,l, a etkisinin daha fazla oldu u söylenebilir. Bunun yan, s,ra çevrimiçi kavram haritalar,n,n son-test puanlar,na %74lük anlaml, ve büyük bir etkisi söz konusudur. Bu sonuçlara göre çevrimiçi kavram haritalar,n,n mümkün olan her alanda geli tirilmesi ve kullan,lm,as, ö retimi desteklemede büyük önem arz etmektedir.

**Anahtar sözcükler:** kavram haritas,, çevrimiçi kavram haritas,, bilgisayar destekli kavram haritas,, bilgisayar destekli e itim, e itsel yaz,l,m

#### At,f:

Güleç, M. ve Karac,, A. (2019). Çevrimiçi kavram haritalar,n,n Fen Bilimleri dersindeki ba ar, ve kal,c,l, a etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 271-289. doi: 10.9779/pauefd.458653

\* Bu çal, ma, birinci yazar,n Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde tamamlad, , yüksek lisans tezine dayanmaktad,r.

\*\* Fen Bilgisi Öğretmeni, ORCID: 0000-0002-8228-3766, mehmet\_gulec\_91@hotmail.com

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, ORCID: 0000-0002-2430-1372, akaraci@kastamonu.edu.tr

## Abstract

The purpose of this study is to examine the extent to which online concept maps in science lessons influence student achievement and retention according to paper-pencil-based concept maps. The sample of the study is composed of 28 middle school seventh grade students. In the study, the experimental group (14 students) was taught through the online concept maps while the control group (14 students) was teaching through paper-pencil-based concept maps. Control and experimental groups were taught for 3 weeks (12 hours). Online and paper-pencil-based concept maps were created to cover the mass-weight issue. The Captivate educational software program was used to create online concept maps. In addition, a 24-item achievement test ( $KR-21 = 0.695$ ) was established for the mass-weight topic. The groups were applied post-test after the pre-test. After 45 days from the post-test, permanence test was applied. As a result of the findings in the research, it can be said that the teaching of "mass-weight" is more influential on academic achievement and retention than the paper-pencil-based concept maps of on-line or computer-supported concept maps. In addition, there is a meaningful and significant impact of 74% on the post-test scores of online concept maps. According to these results, it is very important to support the teaching and development of online concept maps in every possible field.

**Keywords:** concept map, online concept map, computer-aided concept map, computer aided education, educational software

## Cited:

Güleç, M. & Karac., A. (2019). The impact of online concept maps on academic achievement and retention in Science course. *Pamukkale Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 46, 271-289. doi: 10.9779/pauefd.458653

## Giriş

Bilginin teknolojik yansımaları, toplumlar, her yönüyle etkilerken en önemli etkilenme alanları eğitim alanlarında olmaktadır (Candan, Türkmen ve Çardak, 2006). Günümüzde meydana gelen teknolojik gelişmeler ile birlikte internet ve bilgisayar kullanımı, meydana gelen artış eğilimi alanlarında kendini göstermiş ve teknoloji ile eğitim bir bütün haline gelmiştir. Teknoloji de meydana gelen bu gelişmelerle aynı zamanda kolaylaştırıcı, gibi eğitim alanlarında ki ilerimizi de kolaylaştırır, bunun yanında teknoloji ile beraber öğrenme-öğrenme sürecinin daha etkili dikkat çekici hale getirilmesine olanak sağlar (Zorlu ve Baykara, 2014). Öğrenenlerin kalite, öğrenme ve uygulamaya tabanabilmesi için geleneksel öğrenim yöntemlerinin yanında, modern öğrenim tekniklerinin denenmesi gerekmektedir. Bu tekniklerden biri de kavram haritaları, tekniğidir (Ertana, Yücel ve Saraç, 2014).

Fen ve Teknoloji derslerinde kavram haritalama tekniğinin kullanılması, kavram yanılgıları, belirlenmesine ve giderilmesine, dolayısıyla öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Balımd., 2013). Kavram haritası, bir konu içindeki bir dizi kavram anlamını temsil eden sematik bir araçtır. Kavram haritaları, belirli bir öğrenme görevinde hem öğrencilere hem de öğretmenlere üzerinde durmaları gereken az sayıda önemli fikri açı, kavru turmaya çalışır (Novak ve Gowin, 1984). Kavram haritası, kavramlar, betimleyen sonuçlu, boş olmayan düğüm kümelerinden oluşan ve bir grafiksel görselleştirilen yapıdır, resmi bilgi sunum aracı ve kavram çiftleri arasındaki ilişkileri ifade eden sonuçlu, boş olmayan bağlantılar (doğrudan veya dolaylı) kümesidir (Anohina-Naumeca, Grundspenkis ve Strautmane, 2011). Novak ve Gowin (1984) kavram haritaları, öğrencilerin bilgi yapısını ve bilgi üretimi süreci hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olan yararlı araç olarak kabul etmektedir. Novak ve Gowin tarafından pedagojik araçlar olarak tanımlanan Kavram haritaları, günümüzde hem teknolojik destekli hem de teknolojik destek olmadan kullanılmaktadır; bununla birlikte, onların ana avantajı, öğrencilerin bilgilerinin içsel zihinsel yapıları, dikkatli bir şekilde becerisidir (Grundspenkis, 2016). Kavram haritaları, bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Öğrencilere zihinlerindeki karmaşık bilgi yapıları, kağıt veya elektronik ortamda resmederek çözümlenmelerine olanak tanır. Kavram haritası yöntemini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Böylelikle öğrenciler konular ile ilgili kavramlar arasındaki ilişkileri ve bağlantıları açık bir şekilde görüp; araştırmaları, daha iyi planlayıp akademik başarıları, artırabilirler (Kaptan, 1998; Çakmak ve Baysen, 2013). Anlamlı öğrenme, öğrencilerde zaten var olan bilgilerle yeni bilgileri birleştirir. Bu nedenle kavram haritaları, bir yapı kullanarak bilinen bilgilerle bilinmeyen bilgiler arasında bir ilişki kurmayı sağlar. Kavram haritaları, anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır güçlü bir araçtır (Canas, Ford, Novak ve Hayes, 2001).

Fen eğitiminde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için kullanılan stratejilerden biri de kavram haritalarıdır (Kaya, 2003; Kaptan, 1998). Novak ve öğrencileri fen eğitimi alanında kavramları daha kolay öğrenebilmesi ile ilgili bir araştırma projesi gerçekleştirildi ve bu proje sonucunda bilginin etkili öğreniminin bir göstergesi olarak kavram haritalarının kullanılması ortaya çıkmıştır (Baki ve Şahin, 2004). Temel anlamlı öğrenme olan Ausubel'in öğrenme teorisine dayanan kavram haritası tekniği, diğer alanlarda olduğu gibi fen öğreniminde de anlamlı öğrenmeyi sağlamada önemli tekniklerden birisi olarak kabul edilmektedir (Aksüt ve Bahar, 2017). Fen Bilimleri derslerinde kavram haritalama tekniğinin kullanılması, kavram

yan,lg,lar,n,n belirlenmesine ve giderilmesine, dolay,s,yla ö rencilerin anlaml, ö renmelerine katkı sa lamaktadır (Bal,m vd., 2013). Kavram haritalar,, fen e itiminde hem ba ar, art,rma hem de bir ölçme de erlendirme arac, olarak kullan,l,r. Ba ar,y, art,rmak için genellikle e itimsel bir strateji olarak ö rencilerin kavramsal alg,lama düzeylerini geli tirir. Ölçme arac, olarak ise ö rencilerin kavramsal anlamalar,n, de erlendirir (Kaya, 2003).

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin yayg,nla mas,yla birlikte elektronik ortamda ö renme fikri dünya çap,nda büyük ilgi görmü tür (F,rat, 2009). Birçok ara t,rmac,ya göre etkin kullan,lan ö retim teknolojileri e itim sistemini iyile tirecek potansiyele sahiptir (Ça ,ltay & Çak,ro lu, 2001). Kavram haritalar, genellikle elle ve kalem ka ,t arac,l, , ile olu turulur. Ancak bu yolla olu turulan kavram haritalar, ekleme veya ç,karma yapma konusunda ö rencileri zorlayabilmektedir. Bu durum ö rencilerin dikkatini da ,tabilmekte, ö renmenin etkilili ini azaltabilmektedir (Çakmak ve Baysen, 2013). Bu nedenle kavram haritalar,nda teknolojinin kullan,m, ve çevrimiçi kavram haritalar, önemlidir. Bir çok çal, mada kavram haritalar,n,n ö renme ve ö retme etkinliklerinde yararlı bir araç oldu u vurgulanmas,na kar ,n ka ,t ve kalem kullan,larak olu turulan kavram haritalar,n,n bariz dezavantajlar, bulunmaktadır. Bunlar: (Chang vd., 2001)

ÉKavram haritalar, ö renciler taraf,ndan olu turulurken ö retmenin anl,k olarak uygun geri bildirim vermesine elveri li de ildir.

ÉÖzellikle yeni ba layan ö renciler için bir kavram haritas,n,n olu turulmas, karma ,k ve zor bir i lemdir.

ÉÜzerinde de i iklik yap,lmas, zordur.

ÉDe erlendirme için etkili bir araç de ildir.

Bilgisayar Destekli kavram haritalar,, karma ,k konular,n ve daha büyük miktarlardaki verilerin analizine ve sentezlenmesine izin verir. Ayr,ca ka ,t-kalem temelli kavram haritalar,ndan daha esnek ve daha az k,s,tl,d,r (Mammen, 2016).

Yap,lan literatür taramas,na göre kâ ,t-kalem temelli kavram haritalar,n,n Fen e itiminde ba ar,ya ve kal,c,l, a etkisiyle ilgili çal, malar mevcuttur. Ancak çevrimiçi kavram haritalar, ile ka ,t-kalem temelli kavram haritalar,n,n ba ar,ya ve kal,c,l, a etkisini kar ,la t,rmal, olarak ortaya koyan çal, malar s,n,rl, say,dad,r. Yukar,da belirtilen avantaj ve dezavantajlara bak,ld, ,nda çevrimiçi kavram haritalar,n,n ve ö renci ba ar,s,na etkisinin ara t,r,lmas,n,n ne derece önemli oldu u ortaya ç,kmaktadır. Bu çal, madaki amaç, fen bilimleri derslerinde çevrimiçi kavram haritalar,n,n kâ ,t-kalem temelli kavram haritalar,na göre ö renci ba ar,s,n, ve kal,c,l, ,n, ne düzeyde etkiledi ini incelemektir.

Bu amaç kapsam,nda çal, man,n problem cümlesi:

öFen bilimleri dersinde kütle-a ,rl,k konular,n,n ö retiminde çevrimiçi kavram haritalar,n,n kullan,lmas,n,n ba ar,ya ve ö renilen bilginin kal,c,l, ,na etkisi var m,d,r?ö ekinde belirlenmi tir.

Bu problem cümlesi çerçevesinde ara t,rman,n alt problemleri u ekinde belirlenmi tir.

1) Çevrimiçi kavram haritas, uygulanan gruplar ile kâ ,t-kalem temelli kavram haritas, uygulanan gruplar,n;

- a) Ön test puanları, arasında
  - b) Son test puanları, arasında
  - c) Ön test ve son test puanları, arasında anlamlı fark var mıdır?
- 2) Çevrimiçi kavram haritalarıyla öğrenilen bilginin kalitesi, öğrenme etkisi var mıdır?
- 3) Çevrimiçi kavram haritalarıyla uygulanan, grup ile karşılaştırılabilir temelli kavram haritalarıyla uygulanan, gruplar arasında;
- a) Kalite puanları, arasında anlamlı fark var mıdır?
  - b) Son test ile kalite puanları, arasında anlamlı fark var mıdır?

### Literatür Taraması,

Çevrimiçi kavram haritalarıyla Fen Bilgisi eğitiminde karşılaştırılabilir temelli kavram haritalarıyla karşılaştırılabilir, çalışmaları, sayıdadır. Aykanat vd. (2005), bilgisayar destekli kavram haritalarıyla ortaokul Fen Bilgisi eğitiminde başarıya ve kalite etkisini araştırmışlardır. Çalışmaları sonuçlarına göre bilgisayar destekli kavram haritalarıyla eğitim gören deney grubu ve geleneksel öğrenim metodu ile eğitim gören kontrol grubu öğrencilerinin, hem başarı, son test puanları, hem de kalite testleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Ünlü ve Karata (2016), içerisinde kavram haritalarıyla da bulunduğu beşinci sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında 12 adet çevrimiçi etkinliği öğrencilere uygulamışlardır. Uygulama sonucunda, çevrimiçi etkinlikleri gerçekleştiren öğrencilerin başarı, ortamdaki etkinlikleri gerçekleştiren öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yüksek çözümler, kalite ise anlamlı bir fark bulamamışlardır. Çetinkaya ve Taş (2011) Fen Bilgisi öğretmenliği 4. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada web destekli kavram haritalarıyla başarı, %12 oranında artmış, ifade etmişlerdir. Chang vd. (2001) bilgisayar destekli kavram haritalarıyla 7. sınıf biyoloji dersine uygulamışlardır. Var olan bir iskelet üzerinden bilgisayar destekli olarak kavram haritası oluşturulan öğrencilerin başarı, karşılaştırılabilir temelli kavram haritası kullanan öğrencilere göre daha yüksek çözümler, Altunay (2006) bilgisayar destekli kavram haritası kullanmanın ortaokul fen bilimleri dersinde geleneksel anlatım yöntemine göre öğrenci başarı, vurgulamıştır. Aydın ve Demirci (2015), fen bilimleri dersinde basit ve karmaşık olarak hazırlanan kavram haritalarına yönelik 5. Sınıf öğrenci görüşlerini ortaya koymuşlardır. Çalışmaları sonuçlarına göre, basit kavram haritasıyla uygulanan grubun genel olarak olumlu düşüncelere sahip, motive ve derste kavram haritası kullanmanın istekli oldukları belirtilmiştir. Karmaşık kavram haritasıyla uygulanan grupta ise konuya karşı genel olarak bir önyargın olduğu ve derste kavram haritası kullanmak istemediklerini vurgulamışlardır.

Ayrıca çevrimiçi kavram haritalarıyla bir ölçme aracı olarak kullanıldığında, çalışmalarda bulunmaktadır. Tsai, Lin ve Yuan (2001) çevrimiçi kavram haritalarıyla üniversite düzeyinde ölçme aracı olarak kullanılmışları ve öğrencilerin sistemdeki performansları geleneksel testlerle ölçülen başarıyla anlamlı bir şekilde ilgili olmadığı bulunmuşlardır. Ancak öğrencilerin özellikle dersnav kaygısı bulunanların çevrimiçi sistemi kullanmakta istekli oldukları belirtilmiştir.

Çevrimiçi kavram haritaları, Sosyal Bilgiler dersine de uygulanmış, t.r. Yeiltaş ve Pehlivan (2015), 6 s.n.f öğrencilerine Sosyal Bilgiler dersi kapsamında çevrimiçi kavram haritaları, uygulamaları ve akademik başarıları, tespit etmişlerdir. Hwang vd. (2014) kavram haritaları ile desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamı geliştirmişler ve bu ortam, ilköğretim sosyal bilgiler dersinde denemişlerdir. Kavram haritalarıyla desteklenmiş bu ortamın öğrencilerin daha etkili bir şekilde öğrenmelerine rehberlik etmede yardımcı olduğunu sonucuna varmışlardır.

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Çevrimiçi kavram haritaları, başarı ve kalıcılığı etkisinin incelendiği bu çalışmada, ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen de iki sınıflar arasındaki neden sonuç ilişkilerini en iyi açıklayan araştırma desendir. Deney ve kontrol grupları seçimi baz, ön ölçümlere ve ölçütlere göre gerçekleştirilmiştir (Ünlü ve Karataş, 2016). Bir veya daha fazla deney ve kontrol grubu yer almayan ve gruplar geliştirilmez olarak daha önceden var olan gruplardan bir tanesi deney grubu diğeri de kontrol grubu olarak aynı şekilde atanır. Gruplar oluşturulan fertlerin benzer özellikler göstermesine dikkat edilir (Köse, Ayas ve Uzun, 2006).

Çevrimiçi ve kağıt-kalem temelli kavram haritaları, kütle-ayrık konusunun kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Çevrimiçi kavram haritaları, Captivate e-İnteraktif yazılım geliştirme programı vasıtasıyla sürükleyici yöntemine göre oluşturulmuştur. Ayrıca aynı anda geri bildirim verecek şekilde sistemin tasarlanması ve eğitim sürecinin daha verimli geçmesini sağlamıştır. Kütle-ayrık konusu deney grubunda çevrimiçi kavram haritaları, kontrol grubunda ise kağıt-kalem temelli kavram haritaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kastamonu ilinde öğrenimlerine devam eden 28 7. sınıf öğrencisi oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grupları, her biri 14 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları, kuvvet ve enerji ünitesinin kütle-ayrık konusu ile ilgili eğitim verilmiştir. Deney grubunda bu eğitim çevrimiçi kavram haritaları ile gerçekleştirilirken, kontrol grubu öğrencilerinde kağıt-kalem temelli kavram haritaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında kütle-ayrık konusunda bir başarı testi geliştirilmiştir. Bu başarı testi vasıtasıyla uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin başarıları ölçülmüştür. Başarı testi Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesinin kütle-ayrık konusunda yer alan 7.2.1.1, 7.2.1.2, 7.2.2.1, 7.2.2.2 kazanımları kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. Başlangıç aşamasında başarı testi için 20 madde hazırlanmıştır. Daha sonra belirtke tablosu ile soruların kazanımlara göre dağılımı yapılarak Kastamonu Üniversitesinde görev yapan fen bilimleri alanında uzman iki akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünde tüm soruların bilgi düzeyini ölçtüğü belirtilmiştir. Bilgi düzeyini ölçmeye yönelik sorular sadece öğretilen bilgilerin hatırlanmasına yönelik sorulardır (Özcan ve Oluk, 2007). Bilgi soruları öğrenci potansiyelini ortaya çıkarmada yalnızca başarı kullanıldığında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle uzman görüşü sonrasında

maddelerin yarısından, çözümlenmeyen, geriye kalan 10 maddenin yanı sıra 16 madde daha eklenerek 26 maddelik test oluşturulmuştur. Başarı, testindeki maddelerin %40'ı bilgi düzeyini, %20'si ise beceri düzeyini ölçecek şekilde hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra, başarı, testinde maddelerin kazanımlara erişiminde, başarıya özen gösterilmiştir. Soruların kazanımlara göre dağılımı; kazanımların 7.2.1.1 ve 7.2.1.2 alt başlıkta, kazanımların 7.2.2.1 ve 7.2.2.2 yedi farklı madde eklindedir. Bilgi ve beceri düzeyini ölçen ve kazanımlara göre dengeli dağılım 26 maddelik test tekrar uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne göre bazı ufak değişiklikler yapılarak test maddelerinin geliştirilmesi tamamlanmıştır.

Başarı testi ile ilgili gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi için test öncelikle 2016-2017 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili merkezde bulunan iki ortaokulda 110 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenci test puanlarının hesaplanmasında her soruya eşit puan verilmiştir. Yapılan pilot uygulama sonucunda testteki madde ayrırt edicilik ve güçlük düzeylerini belirlemek amacıyla madde analizi yapılmıştır. Madde ayrırt ediciliğinin yüksek olması, testin geçerliliğini arttırmaktadır. Maddelerin ayrırt edicilik indisinin belirlenmesinde Akbulut ve Çepni (2013) tarafından belirtilen ölçütler dikkate alınmıştır. Madde ayrırt edicilik indisi 0.40 ve daha büyük ise madde çok iyi, 0.30-0.39 arasında ise oldukça iyi, 0.20-0.29 arasında ise madde zorunlu hallerde kullanılabilir. Ancak, ayrırt edicilik 0.19 ve daha küçük ise, madde çok zayıftır, diğer düzeltmelerle geliştirilemiyorsa testten çıkarılmalıdır (Akbulut ve Çepni, 2013). Bu ölçütler uyarınca testteki iki maddenin ayrırt edicilik indisi 0.1' den düşük olduğu için, testten çıkarılmıştır. Bunun sonucu olarak madde sayısı, 24'e düşmüştür. Nihai olarak elde edilen testteki ayrırt edicilik indisi 0.40 ve daha büyük olan 13 maddenin çok iyi, 0.30-0.39 arasında olan 6 maddenin oldukça iyi, 0.20-0.29 arasında olan 5 maddenin ise orta düzeyde bir madde ve zorunlu hallerde kullanılabilir olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra madde güçlükleri ise 0.28 ile 0.82 arasında değişmektedir. Madde güçlüklerinin ortalaması ise 0,41'dir. Genel ortalama test güçlüğünün 0.50 olduğu (Atıç, 2007) dikkate alınması geliştirilen testin orta güçlükte bir test olduğu söylenebilir.

Ayrırt edicilik indeksi düşük olan 2 madde kaldırıldıktan sonra testin güvenilirliği (KR-21) 0.695 olarak bulunmuştur. Topal vd. (2008) çalışmaları göre; grup karışılmasında kullanılmak üzere hazırlanan testlerin güvenilirlikleri 0.6-0.8 arasında olabilir. Bireyler hakkında karar vermede kullanılacak testlerin güvenilirliklerinin 0.8'in, karar çok ciddi sonuçlara yol açabilecekse 0.9'in üzerinde olması beklenir. Çalışma kapsamında grup karışılması, yapıldığı ve geliştirilen başarı testinin KR-21 değeri 0.695 olduğu için, güvenilir bir test olarak kabul edilebilir. Bunun yanı sıra, Alpar (2014) 10-15 maddelik testlerden elde edilen 0.50 gibi düşük bir KR-20 katsayısının genel olarak testin güvenilir olduğu konusunda bilgi verdiğini ifade etmiştir. Özer ve Sarı (2014) ise 0.70 üzerindeki KR-21 değerinin güvenilir düzeyde olduğu konusunda bilgi verdiğini belirtmiştir.

Nihai başarı testindeki maddelerin kazanımlara göre dağılımı; kazanımların 7.2.1.1 5 madde, kazanımların 7.2.1.2 5 madde, kazanımların 7.2.2.1 7 madde, kazanımların 7.2.2.2 7 madde eklindedir. Maddelerin kazanımlara erişim oranı, denge indeksi ile hesaplanmaktadır. Denge indeksinin 0.7'den yüksek olması, soruların kazanımlara erişim oranının kabul edilebilir düzeyde olduğunu gösterir (Akbulut ve Çepni, 2013). Nihai başarı testinin denge indeksi Akbulut ve Çepni (2013) tarafından belirtilen hesaplama yöntemine göre hesaplanmıştır ve 0.9168 bulunmuştur. Yani maddelerin kazanımlara erişim oranı, kabul edilebilir düzeydedir.

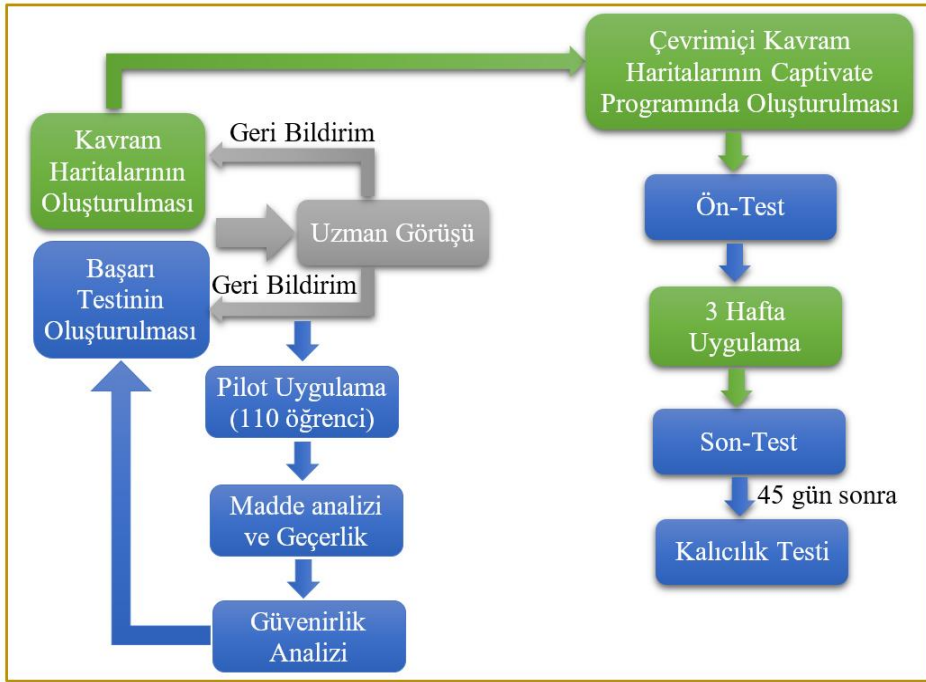
### Uygulama Süreci

Uygulama sürecinden öncelikle literatür taraması, yapılarak önceki çalışmaların incelenmesi ve çevrimiçi kavram haritalarıyla ilgili çalışmaların çok az olduğu tespit edilmiştir. Çalışma öncesi uygulamaların yapıldığı alan ve çalışmada kullanılacak ders içerikleri düzenlenmiş içerikler denenmiş çalışmalar için hazırlanmış hale getirilmiştir. Çalışma esnasında ele alınacak konu 7. Sınıf Fen Bilimleri müfredatında yer alan kütle ve ağırlık konusunun 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 kazanımlarını kapsayacak şekilde belirlenmiş ve bununla sınırlanmış, tır. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için gerekli olan çevrimiçi kavram haritaları oluşturulmadan önce öğretim programında da yer alan kazanımlar incelenmiş ve kullanılacak kavram haritaları buna uygun olarak geliştirilmiştir. Kullanılacak kavram haritaları hazırlandıktan sonra alanından uzmanla, 2 akademisyenin görüşüne sunulmuş, alınan dönütlerle gerekli olan düzenlemeler yapılmış ve kavram haritaları etkili bir biçimde uygulanabilir hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılacak ders içerikleri hazırlanırken aynı zamanda ön test, son test ve kalıcı testinde kullanılacak olan ölçme araçlarının da hazırlanmış, yürütülmüştür. Bu amaçla gerekli kazanımları kapsayacak şekilde sorular oluşturularak uzman görüşüne göre düzenlenmiştir. Ardından sorular birden fazla okulda uygulandıktan sonra yapıldığı geçerliliğinin sağlanması için madde analizi yapılmış, tır. Nihayetinde 24 maddeden oluşan güvenilir bir başarı testi oluşturulmuştur.

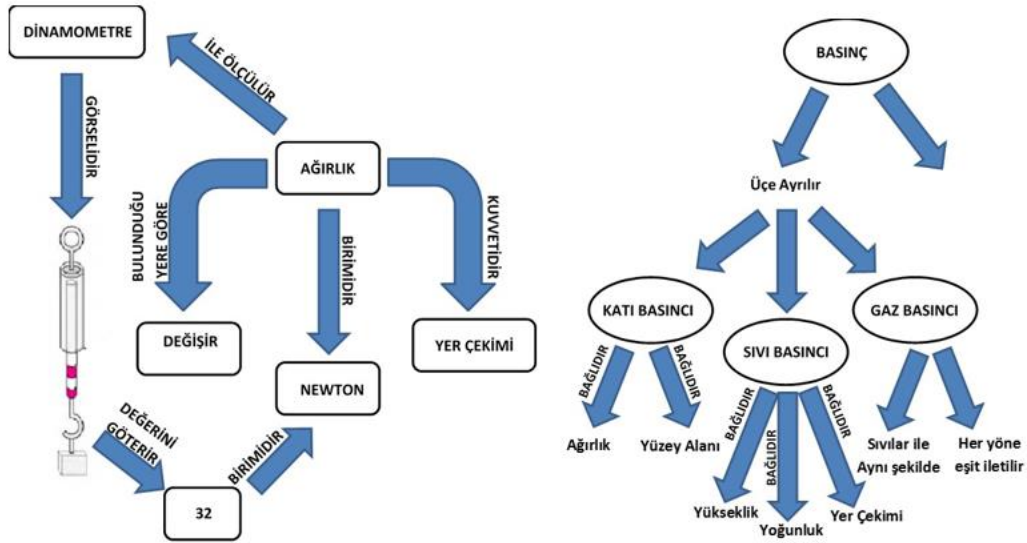
Uygulamaya başlamadan önce çalışmanın kapsamındaki öğrencilerin ön bilgilerini ve grupların dengelerini belirlemek için geliştirilen başarı testi ön test olarak uygulanmış, tır. Ön testi ile öğrenmelerinin tamamlanmasının ardından kazanımlara göre hazırlanan kavram haritaları belirlenen öğretim programına ve ayrılan ders saatlerine uygun olacak şekilde uygulanmış, tır. Uygulama amaçları, 3 haftada toplam 12 ders saatinde tamamlanmış, tır. Deney ve kontrol grubunda dersler aynı öğretmen tarafından anlatılmış, tır. Kontrol grubunda dersler kâğıt-kalem temelli kavram haritaları kullanılarak sınıf ortamında gerçekleştirilirken, deney grubunda çevrimiçi kavram haritaları kullanılarak bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Sürecin tamamlanmasının ardından tasarlanan ölçme aracı öğrencilerin öğrenmelerinde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla son test olarak uygulanmış, tır. Literatür incelendiğinde, son testten 3-4 hafta sonra (Meydan, 2010; Sarı ve Tertemiz, 2017; Ünlü ve Karataş, 2016), 45 gün sonra (Erdemir ve Ögeç, 2015) ve 4 ay sonra (Bayram ve Şimşek, 2017) kalıcı testi uygulayan çalışmalar vardır. Kalıcı testinin kaç hafta sonra uygulanacağı, literatür destekli olarak kesin belirlenemediği için bu çalışmada yaklaşık 45 günlük bir süre uygun görülmüştür. Bu nedenle son test uygulandıktan 45 gün sonra kalıcı test, ölçme amacıyla başarı testi tekrar uygulanmış, tır. Uygulama sürecinin özeti ekil 1'de gösterilmektedir.





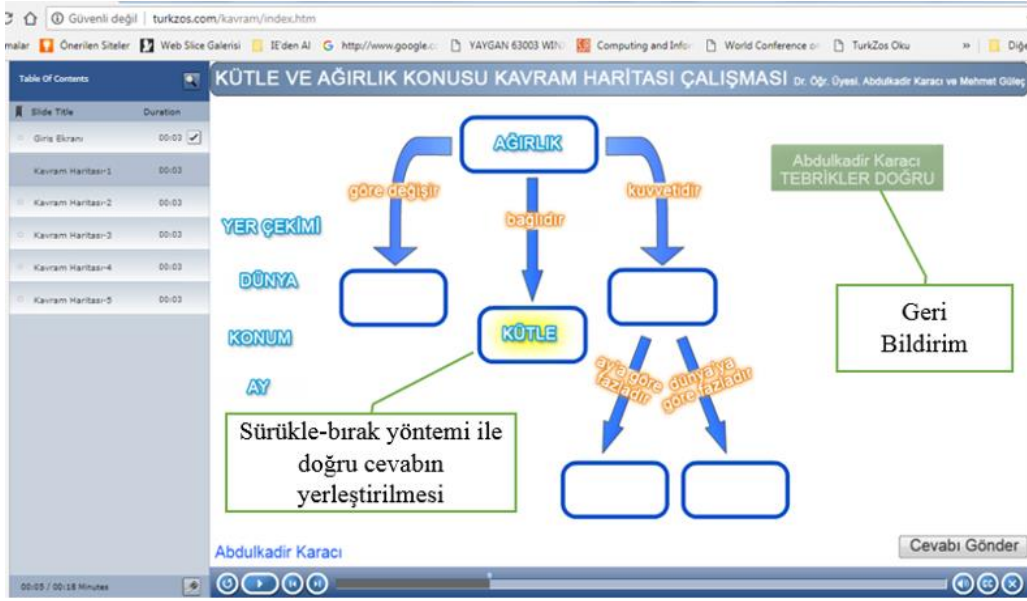
ekil 1. Uygulama süreci

Çalışma kapsamında uzman görüşleri de alınarak geliştirilen kavram haritalarından iki tanesi ekil 2'de gösterilmektedir.



ekil 2. Geliştirilen kavram haritası, örnekleri

ekil 3'de ise <http://turkzos.com/kavram/index.htm> adresinden ulaşılabilen çevrimiçi kavram haritası, örneği gösterilmektedir. Bu ekranda da görüldüğü gibi öğrenci fare ile kavramlar, ilgili bölümlere sürüklenerek yerleştirilmektedir. Yerleştirme sonucunda öğrencinin başlangıçta girmiş olduğu ad, soyadı, bilgisi de kullanılarak geri bildirim verilmektedir.



ekil 3. Çevrimiçi kavram haritası, örneği

### Verilerin Analizi

Verilerin analizinde kullanılacak testleri belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi yapılmış, t-testi kontrol grubunda ön test, son test ve kalınlık testi puanları normal dağılım göstermiştir ( $p > 0.05$ ). Deney grubunda ise ön test ve kalınlık testi puanları normal dağılım gösterirken ( $p > 0.05$ ), son test puanları normal dağılım gösterememiştir ( $p < 0.05$ ). Testler sonucunda normal dağılımı olmayan çok az veri olması ve parametrik testlerin daha güçlü olması sebebiyle parametrik testler kullanılmış, t-testi deney ve kontrol grupları için bağımsız t-Testi kullanılmış, t-testi bağımsız puanları ile son test bağımsız puanları arasındaki ilişki ise kovaryans analizi (Ancova) ile tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra ön test, son test puanları ile kalınlık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı, bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullanılmış, t-testi.

### Bulgular

#### Birinci Alt Problem Bulguları,

##### Deney ve Kontrol Grupları, Ön-test Puanları, Analiz Bulguları

Deney ve kontrol grupları, ön test puanları, analiz için t-testi kullanılmış, t-testinden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grupları, bağımsız puanları, Tablo 1'de gösterilmiştir. Deney grubundan elde edilen bağımsız puanları, aritmetik ortalaması, 38,71 standart sapması, 11; kontrol grubundan elde edilen bağımsız puanları, aritmetik ortalaması, 32,57 standart sapması, 7,12 olarak hesaplanmıştır, t-testi. Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, t-testi ( $t(26)=1,753$ ;  $p > 0,05$ ). Yani ön-test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları, denktir.

**Tablo 1. Deney ve Kontrol Grupları, Ön-Test Başarı Puanları, Başarı Ortalaması, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları,**

	Grup	N	x	Ss	t	sd	p
Ön-test	Deney	14	38,7143	11	1,753	26	0,091
	Kontrol	14	32,5714	7,12			

*Deney ve Kontrol Grupları, Son-Test Puanları, İstatistiksel Bulgular*

Deney ve kontrol grupları, son-Test puanları, analizi için t-testi kullanıldı. t-testinden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grupları, başarı puanları, Tablo 2'de gösterilmiştir. T-testi sonucuna göre deney ( $\bar{x}=91,96$ ,  $S=11,37$ ) ve kontrol grubu ( $\bar{x}=55,35$ ,  $S=10,64$ ) öğrencilerinin son test puanları, arasında anlamlı bir fark vardı ( $t(26)=8,79$ ;  $p<,05$ ). Deney grubunun son test başarı ortalaması, kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir.

**Tablo 2. Deney ve Kontrol Grupları, Son-Test Başarı Puanları, Başarı Ortalaması, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları,**

	Grup	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	p
Son_Test	Deney	14	91,9643	11,37	8,79	26	0,00
	Kontrol	14	55,3579	10,64			

Deney grubunun son-Test başarı puanları, etki büyüklüğü 0,74 olarak hesaplandı. t-testi. Bu büyük bir etki büyüklüğü göstermektedir (Balcı ve Ahi, 2017). Buna göre son-Test başarı puanları, gözlenen varyansın %74'ünü deneysel koşullarla açıklanmaktadır. Yani çevrimiçi kavram haritaları, son-Test puanları, %74 etkili olmuştur.

*Deney ve Kontrol Grupları, Ön-Test ve Son-Test Puanları, Karşılaştırmalı İstatistiksel Bulgular*

Deney grubuna uygulanan çevrimiçi kavram haritaları, ve kontrol grubuna uygulanan karşılaştırmalı kavram haritaları, başarıya olan etkisini kıyaslamak için tek faktörlü gruplar arasında kovaryans analizi (Ancova) gerçekleştirilmiştir. Kovaryans analizi varyans analizinin genişletilmiş halidir ve ilave bir (sürekli) değişkeni istatistiksel olarak kontrol altında tutarken, gruplar arasındaki farkların incelenmesine olanak tanır (Balcı ve Ahi, 2017). Başarı ortalaması, standart sapma ve başarı testi puanları, Tablo 3'e göre, deney ve kontrol grubu son-Test puanları, arasında anlamlı bir fark bulunmuştur,  $F(1, 26)=77,278$ ;  $p=,00$ ;  $\eta^2=,748$ . Bunun yanı sıra grup değişkeni başarı puanları, %74,8'ini açıklamaktadır. Cohen (1988)'e göre %74,8'den fazla bu oran oldukça büyük bir açıklama düzeyidir (Akt. Balcı ve Ahi, 2017). Bunu tanımlayan ANCOVA modelinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir  $F(1; 26)=77,278$ ,  $p<,05$ .

**Tablo 3. Deney Ve Kontrol Gruplar,n,n Ön-Test Ve Son-Test Ba ar, Puanlar,n,n Kovaryans Analizi Sonuçlar,**

Varyans,n Kayna ,	Kareler Toplam,	Sd	Kareler Ortalamas,	F	p	Eta-Kare
Model	9380,214	1	9380,214	77,278	,000	,748
Grup	9380,214	1	9380,214	77,278	,000	,748
Hata	3155,951	26	121,383			
Do rulanm, Toplam	12536,165	27				

**kinici Alt Probleme li kin Bilgiler**

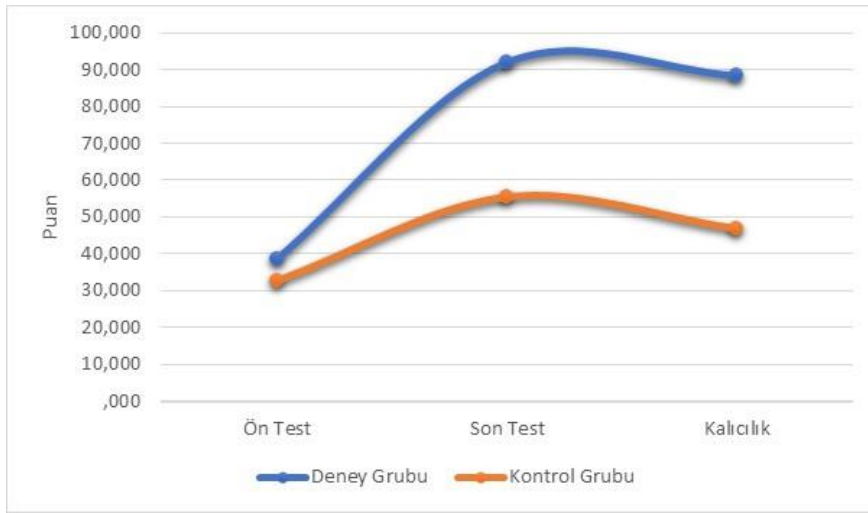
Deney grubunda yer alan ö rencilerin ö kütile-a ,rl,kö konusunda ön-test, deneysel i lem sonras, gerçekte tirilen son-test puanlar, ile kal,c,l,k testi puan ortalamalar, aras,nda anlaml, bir fark,n olup olmad, ,n, bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullan,lm, t,r. Analizin varsay,m,lar,n, test etmek için yap,lan Mauchlyø testi (Sphericity  $W(2)= .744$ ,  $p=0,169>,05$ ) incelendi inde varsay,m,n ihlal edilmedi i görülmü tür. Ortalamalar ve standart sapmalar Tablo 4øde sunulmaktad,r. Deney grubunda yer alan ö rencilerin ön-test, son-test puanlar, ile kal,c,l,k test puanlar, aras,nda anlaml, bir farklı,k bulunmu tur, Wilksø Lambda=.055,  $F(2, 12)=103.030$ ,  $p<.001$ , k,smi eta kare=.945. Yani deney grubu ö rencilerinin ön-test, son-test ve kal,c,l,k testi puanlar,nda bir de i im olmu tur. K,smi eta de eri .945ødir. Bu de er Cohen(1988)ø göre de erlendirildi inde büyük bir etki büyüklü üne i aret etmektedir.

**Tablo 4. Deney Grubunun Ön-Test, Son-Test Ve Kal,c,l,k Ba ar, Puanlar, çin Betimleyici statistikler**

Test	N	Ortalama	Standart Sapma
Ön-Test	28	38,7143	11,00649
Son-Test	28	91,9643	11,37759
Kal,c,l,k-Testi	28	88,3929	10,61287

Farklı,l, ,n hangi ölçümler aras,nda oldu unu tespit etmek amac,yla çoklu kar ,la t,rma testi olan Bonferroni testi kullan,lm, t,r. Deney grubu ö rencilerinin ön-test ile son-test ( ön-test= 38,71, son-test= 91,96) puanlar, ve ön-test ile kal,c,l,k (ön-test= 38,71, kal,c,l,k= 88,39) puanlar, aras,nda anlaml, farklı,l,k tespit edilmi tir. Son test ile kal,c,l,k aras,nda ise anlaml, farklı,l,k bulunmamam, t,r. Son test ve kal,c,l,k aras,nda anlaml, bir farklı,l, ,n olmamas, kal,c,l, ,n devam etti ini göstermektedir.

ekil 4øde deney ve kontrol grubunun ön test, son test ve kal,c,l,k testi ortalama puanlar, gösterilmektedir. ekil 4øde de görüldü ü gibi ö rencilerin Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan kütle-a ,rl,k konusunu çevrimiçi kavram haritalar,yla ö renmeleri, ba ar,lar,na yüksek derecede etki etmektedir. Ö rencilerin ba ar, puanlar, ön-test puanlar,na göre yakla ,k 53 puan artm, t,r. Deney sürecinin tamamlanmas,ndan 45 gün sonra yap,lan kal,c,l,k testinde de ö rencilerin puanlar,n,n yüksek oldu u görülmesine kar ,n son-test puanlar,yla kar ,la t,r,ld, ,nda küçük bir dü ü oldu u tespit edilmi tir. Kontrol grubunda kullan,lan ka ,t-kalem temelli kavram haritalar, da ö renci ba ar,s,na etki etmektedir. Ancak bu etki deney grubundaki etki kadar yüksek düzeyde de ildir. Kontrol grubundaki ö rencilerin son test puanlar, ön test puanlar,na göre yakla ,k 23 puan artm, t,r. Kontrol grubu kal,c,l,k aç,s,nda de erlendirildi inde ise deney grubuna benzer bir sonuç görülmektedir.



**Şekil 4. Deney ve kontrol gruplar, ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasındaki farkların gösterilmesi,**

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

#### *Deney ve Kontrol Grupları, Kalıcılık Başarı, Puanları, Arasındaki Fark ile İlgili Bulgular*

Deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi başarı puanları, analiz etmek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubunun kalıcılık testi başarı puanı, ortalaması 88,39, kontrol grubununki ise 46,72 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5'teki t-testi sonuçlarına göre deney ( $\bar{x}=88,39$ ,  $S=10,61$ ) ve kontrol grubu ( $\bar{x}=46,72$ ,  $S=7,34$ ) kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t(26)=12,081$ ;  $p<,05$ ). Yani çevrimiçi kavram haritalarına karşı, kalem temelli kavram haritalarına göre kalıcılık başarıları arasında daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubunun kalıcılık testi puanları, etkisi büyüklüğü 0,84 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 5. Deney Ve Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puanları, t-Testi Sonuçları,**

		$\bar{x}$	N	S	P	T
Kalıcılık	Deney	88,39	14	10,61	,000	12,081
	Kontrol	46,72	14	7,34		

#### *Deney ve Kontrol Grupları, Arasında Son-test ile Kalıcılık Puanları, Arasındaki Anlamlı Fark ile İlgili Bulgular*

Deney ve kontrol grubunun son-test puanlarına göre kalıcılık testi puanları, kovaryans analizi (Ancova) yapılmıştır. Deney grubuna uygulanan çevrimiçi kavram haritaları ve kontrol grubuna uygulanan kalem temelli kavram haritalarına olan etkisini kıyaslamak için tek faktörlü gruplar arasında kovaryans analizi (Ancova) gerçekleştirilmiştir. Başlıca değişken, uygulamanın türü (çevrimiçi kavram haritaları, kalem temelli kavram haritaları) ve başarı puanları, değişkeninde uygulama tamamlandıktan sonra yapılmış olan kalıcılık testi puanlarıdır. Kategoriler, son test başarı puanları, analizde kovaryans olarak kullanılmıştır. Tablo 6'ya göre son-test puanları ile ilgili ayarlama yapıldıktan sonra, deney ve kontrol grubu kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur,  $F(1, 25)=17,912$ ,  $p=,00$ ,  $\eta^2=,417$ . Bunun yanı sıra, çevrimiçi kavram haritaları ile eğitim alan öğrencilerin son-test başarıları,

puanlar, n, n kal, c, l, k testi ba ar, puanlar, n, yorday, c, etkisinin bulundu u tespit edilmi tir  $F(1; 25)=12.082$   $p=.002$ ,  $k_{smi}$  eta kare= $,326$ . Eta-kare de eri incelendi inde son-test tek ba , na kal, c, l, k testi puanlar, ndaki de i imlerin % 32.6'si, n, aç, klamaktad, r. Bunun yan, s, ra grup de i ken i ba ar, puanlar, n, n % 41.7'sini aç, klamaktad, r. Cohen (1988)æ göre % 41.7'dik bu oran oldukça büyük bir aç, klama düzeyidir (Akt. Balc, ve Ahi, 2017). Bunu tan, mlayan ANCOVA modelinin anlaml, oldu u tespit edilmi tir  $F(2; 25)= 110,118$ ,  $p < .05$ .

**Tablo 6. Deney Ve Kontrol Gruplar, n, n Son-Test Ba ar, Puanlar, na Göre Kal, c, l, k Ba ar, Puanlar, n, n Kovaryans Analizi Sonuçlar,**

Varyans, n Kayna ,	Kareler Toplam,	Sd	Kareler Ortalamas,	F	p	Eta-Kare
Model	12858,458	2	6429,229	110,118	,000	,898
Son Test (Reg)	705,402	1	705,402	12,082	,002	,326
Grup	1045,777	1	1045,777	17,912	,000	,417
Hata	1459,622	25	58,385			
Do rulanm,	14318,080	27				
Toplam						

### Sonuçlar ve Tart, ma

Çal, ma kapsam, nda çevrimiçi kavram haritalar, n, n ö renci ba ar, s, na ve kal, c, l, a etkisi ara t, r, lm, t, r. Çal, ma 14 deney 14 kontrol grubu olmak üzere toplam 28 ki ilik ö renci grubu üzerinde gerçekte tirilmi tir. Gruplara ön-testin ard, ndan son-test, 45 gün sonra ise kal, c, l, k testi uygulanm, t, r. Ön-test ba ar, puan, sonuçlar, na göre gruplar aras, nda anlaml, bir fark bulunamam, t, r. Yani, ön-test sonuçlar, na göre deney ve kontrol gruplar, denktir.

Deney grubuna kütle-a , r, l, k konusu çevrimiçi kavram haritalar, ile anlat, ld, kktan sonra ba ar, testi uygulanm, ve ö rencilerin uygulama sonras, ba ar, düzeyleri belirlenmi tir. Deney grubunun son test ba ar, ortalamas, 91,96'dır. Kontrol grubuna ise kütle-a , r, l, k konusu ka , t- kalem temelli kavram haritalar, kullan, larak anlat, lm, t, r. Kontrol grubunun son test ba ar, ortalamas, 55,35'dir. ki grubun son test ba ar, puanlar, aras, nda anlaml, bir fark oldu u görülmü tür. Elde edilen sonuçlara göre derslerde çevrimiçi kavram haritas, kullanman, n ka , t- kalem temelli kavram haritas, na göre ö renci ba ar, s, n, artt, rd, , söylenebilir. Ayr, ca çevrimiçi kavram haritalar, n, n kullan, m, n, n ba ar, ya ne kadar etki etti ini belirlemek amac, yla etki büyüklü ü hesaplanm, t, r. Bu hesaplama sonucuna göre çevrimiçi kavram haritalar, n, n son-test puanlar, na %74'dük anlaml, ve büyük bir etkisi söz konusudur. Bunun yan, s, ra çevrimiçi kavram haritalar, ile e itim alan ö rencilerin ön-test ba ar, puanlar, n, n son-test ba ar, puanlar, n, yorday, c, etkisinin bulunmad, , tespit edilmi tir. Yani fen bilimleri dersi kütle-a , r, l, k konusunun ö retiminde çevrimiçi kavram haritalar, n, n etkili oldu u söylenebilir. Bu çal, ma kapsam, nda elde edilen bu sonuçlar, destekleyici nitelikte literatürde ba ka çal, malar da vard, r. Bu çal, malar, n bir k, sm, fen bilgisi alan, nda, r bir k, sm, ise de ildir. Chang vd. (2001) yapt, , çal, ma bu çal, may, destekleyici niteliktedir. Chang vd. (2001) bilgisayar destekli kavram haritalar, n, 7. s, n, f biyoloji dersinde ka , t- kalem temelli kavram haritalar, na göre ba ar, y, artt, rd, , n, ortaya koymu lard, r. Yine benzer ekilde Çetinkaya ve Ta (2011), web destekli kavram haritalar, n, n ba ar, y, %12 artt, rd, , tespit etmi lerdir. Aykanat (2005) ise fen bilgisi e itiminde bilgisayar destekli kavram haritalar, n, n geleneksel anlat, m yöntemine göre ba ar, y, artt, rd, , n, belirtmi tir. Altunay (2006) bilgisayar ortam, nda haz, rlanan kavram haritalar, n, n fen

bilimleri dersinde kullanılmayan öğrencilerin başarıları olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Ünlü ve Karata (2016) içerisinde kavram haritaları da bulunduğu beşinci sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında 12 adet çevrimiçi etkinliği basit materyallerle yapılan etkinliklere göre başarı, artış, virgülden sonra, vurgulamalarıdır. Bu çalışmalar da görüldüğü gibi genel olarak, çevrimiçi ya da bilgisayar destekli kavram haritaları başarı, artış, yönündedir.

Son-test uygulandıktan 45 gün sonra hem deney hem de kontrol grubuna kalıcılık testi uygulanmıştır. Yapılan t testi sonuçlarına göre, çevrimiçi kavram haritaları kalem temelli kavram haritalarına göre kalıcılık sağlanmasında daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubunun kalıcılık testi puanları etki büyüklüğü 0,84 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra son-test puanları ile ilgili ayarlama yapıldıktan sonra, deney ve kontrol grubu kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Çevrimiçi kavram haritaları ile eğitim alan öğrencilerin son-test başarı puanları kalıcılık testi başarı puanları, yordayıcı etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Eta-kare de eri incelendiğinde son-test tek başarı kalıcılık testi puanlarındaki değişimlerin % 32,6'sini açıklamaktadır. Grup değişkeni başarı puanları % 41,7'sini açıklamaktadır. Aykanat (2005) kalıcılıkla ilgili benzer sonuçları elde etmiştir. Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli kavram haritaları geleneksel anlatım yöntemine göre kalıcılık, artış, belirtmiştir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin ökütle-ayrık konusunda ön test, deneysel işlem sonrası, gerçekle tirilen son test puanları ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları ve ön test ile kalıcılık puanları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Son test ile kalıcılık arasında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır. Son test ve kalıcılık arasında anlamlı bir farklılık olmaması kalıcılık devam ettirini göstermektedir. Kalıcılık testinde öğrencilerin puanları yüksek olduğu görülmeye karşın son-test puanlarıyla karşılaştırıldığında çok küçük bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, çevrimiçi kavram haritaları fen bilimleri dersinin kütle-ayrık konusunda başarı ve kalıcılık, artış, aynı zamanda bu konu kapsamında yer alan ve kavram yanılgısına neden olan kavramları daha aydınlatıcı şekilde öğrenilmesini sağlar, söylenebilir.

Gerek bu çalışmaların gerekse literatürde elde edilen sonuçlara bakıldığında çevrimiçi ya da bilgisayar destekli kavram haritaları hem akademik başarıya hem de kalıcılık etkisi büyüktür. Bu nedenle çevrimiçi kavram haritaları mümkün olan her alanda kullanılmalı ve geliştirilmelidir. Bu çalışmaların çevrimiçi kavram haritalarının geliştirilmesi ve kullanılması üzerine farklılık oluşturabilecek düzeyde bir çalışmalıdır.

## Kaynakça

- Akbulut, . H., Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik ba rari testi nasıl geli tirilir? : İkö retim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi, *Amasya Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Aksüt, P. ve Bahar, M. (2017). Fen Bilgisi Ö retmen Adaylar,n,n Zihinsel Yap,s,na İli kin Tan,lay,c, Bir Çal, ma. *Abant zzet Baysal Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 17 (2), 526-549.
- Alpar, R. (2014). *Uygulamal, istatistik ve geçerlik-güvenirlik*. Detay Yay.nc,l,k.
- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılması ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Anohina-Naumeca, A., Grundspenkis, J. and Strautmene, M. (2011) -The concept map-based assessment system: functional capabilities, evolution, and experimental results. *Int. J. Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 21(4), 3086327.
- At,c., B. (2007). Sosyal bilgi in as,na dayal, sanal ö renme çevrelerinin ö renci ba ar,s, ve tutumlar,na etkisi, *E itim ve Bilim*, 32(143), 41-54.
- Ayd,n, S. ve Demirci, M. (2015). Basit ve Karma ,k Olarak Haz,rılanan Kavram Haritalar,n,n Fen E itiminde Kullan,ımas,na Yönelik Ö renci Görü leri, *Fen E itimi ve Ara t,rmlar, Derne i Fen Bilimleri Ö retimi Dergisi*, 3(2), 117-126.
- Aykanat, F., Do ru, M. Kalender ve S. (2005). Bilgisayar Destekli Kavram Haritalar, Yöntemiyle Fen Ö retiminin Ö renci Ba ar,s,na Etkisi. *Kastamonu E itim Dergisi*. 13 (2), 391-400.
- Baki, A. ve ahin, S. M. (2004). Bilgisayar Destekli Kavram Haritas, Yöntemiyle Ö retmen Adaylar,n,n Matematiksel Ö renmelerinin De erlendirilmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 91-104.
- Balc, S., Ahi, B. (2017). *SPSS Kullanma K,lavuzu SPSS İle Ad,m Ad,m Veri Analizi*, An, Yay,nc,l,k, Ankara.
- Bal,m, A. G., Ayd,n, G., Türko uz, S., Y,lmaz, S. N. ve Evrekli, E. (2013). Fen ve Teknoloji Ö retmenlerine Yönelik Teknoloji Destekli Kavram Haritalar, Uygulamalar,, *Bart,n Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 412 ó 424.
- Bayram, M., Y,lar, im ek, U. (2017). Sosyal bilgiler dersinde i birlikli ö renme yöntemlerinin ba ar, ve kal,c,l, a etkileri, *Kastamonu E itim Dergisi*, 25(2), 1-15.
- Canas, A. J.,Ford, K. M.,Novak, J. D. and Hayes, P. (2001). Online Concept Maps: Enhancing Collaborative Learning by Using Technology with Concept Maps, *The Science Teacher*, 68(4), 49-51.
- Candan, A., Türkmen, L., Çardak, O. (2006). Kavram haritalaman,n ilkö retim ö rencilerinin hareket ve kuvvet kavramlar,n, anlamalar,na etkileri, *Türk Fen E itimi Dergisi*, 3(1), 66-75.
- Chang, K., Sung, Y. and Chen, S. (2001). Learning Thorough Computer-based Concept Mapping with Scaffolding Aid, *Journal of Computer-Assisted Learning*, 17, 21-33.
- Ça ,ltay, K., Çak,ro lu, J., Ça ,ltay, N., ve Çak,ro lu, E. (2001). Ö retimde Bilgisayar Kullan,m,na İli kin Ö retmen Görü leri. *Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 21, 19628.
- Çakmak, N. ve Baysen, E. (2013). Kavram Haritalar,n,n Bilgi Arama Süreçlerinde Kullan,ımas,, *Bilgi Dünyas,, 14 (2)*, 358-372.
- Çetinkaya, M., & Ta , E. (2011). Canl,lar,n s,n,fland,r,ımas, konusu için web destekli kavram haritalar, ve anlam çözümleme tablolar,n,n ö renme üzerindeki etkisinin ara t,r,ımas,. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp E itim Fakültesi Dergisi*, 1(16), 1806195.
- Erdemir, M., ngeç, . K. (2015). The influence of web-based intelligent tutoring systems on academic achievement and permanence of acquired knowledge in physics education, *US-China Education Review A*, 5(1), 15-25.
- Ertana, Y., Yücel, E., Saraç, M. (2014). Kavram haritalar, tekni inin muhasebe e itiminde kullan,ımas,: Uluda üniversitesi uygulamas,, 5(1), *Business and Economics Research Journal*, 107-123.



- Firat, M. (2009). Bireyselleştirilebilir Bir E-öğrenme Aracı Olarak Dijital Konu Haritaları, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2(3), 27-32.
- Grundspenckis J. (2016). Initial steps towards the development of formal method for evaluation of concept map complexity from the systems viewpoint, *Databases and Information Systems*, 615, 366-380.
- Hwang, G-J., Kuo, F-R., Chen, N-S and Ho, H-J. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads, *Computers & Education*, 71, 77-86.
- Kaptan, F. (1998) Fen Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 144, 95-99.
- Kaya, O.N. (2003) Fen Öğretiminde Kavram Haritaları, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 70-79.
- Köse, S., Ayas, A., Ural, M. (2006). The effect of conceptual change texts instructions, *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.
- Mammen, J. R. (2016). Computer-assisted concept mapping: Visual aids for knowledge construction, *J Nurs Educ.*, 55(7), 403-406. doi:10.3928/01484834-20160615-09.
- Meydan, A. (2010). Öğrenmeyi öğrenme stratejilerinin öğrencilerin dördüncü sınıf öğrencilerine öğretimi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 149-157.
- Novak, J. and Gowin, D.B. (1984). *Learning how to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Özgen, B., Sarı, U. Ç. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi, *Türk Fen Öğretimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özcan, S., Oluk, S. (2007). İlköğretim fen bilgisi derslerinde kullanılan soruların Piaget ve Bloom taksonomisine göre analizi, *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 61-68.
- Sarı, M. H., Tertemiz, N. (2017). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin Dienes ilkelerine göre yapılandırılmış geometri etkinliklerinin öğrenci başarılarına ve kalite etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 1-23.
- Topal, K., Aybek, H., Kara, C. O., Büke, A. ve Aybek, Z. (2008). Pamukkale Üniversitesi Dönem I Öğrencilerine 2006-2007 Eğitim Ve Öğretim Yılında Uygulanan Çoktan Seçmeli Soruların Madde Ve Test Analizleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(3), 120-126.
- Tsai, C.C., Lin, S.S.J., Yuan, S.M. (2001). Students' use of web-based concept map testing and strategies for learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 72-84.
- Ünlü, M. ve Karataş, S. (2016). Öğrenme Stratejisi Temelli Çevrimiçi Etkinliklerin Fen Öğretiminde Akademik Başarıya ve Kalite Etkisi, *Eğitim Kuram ve Uygulama*, 12(1), 158-177.
- Yeşiltaş, E., Pehlivan, A. (2015). Sosyal Bilimler Öğretiminde Çevrimiçi Haritaların Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi, *Turkish Studies*, 10/11, 1621-1636.

## Extended Abstract

### Introduction

A concept map is a schematic tool that represents a set of concepts within a subject. Concept maps attempt to clarify a few important ideas that need to be addressed both to learners and teachers in a particular learning task (Novak and Gowin, 1984). Concept maps are usually created with pencil-paper. However, the concept created in this way can force students to add or subtract maps. This situation distracts the attention of the students and reduces the effectiveness of the learning (Çakmak and Baysen, 2013). For this reason, the use of technology in concept maps and online concept maps are important. According to the literature survey, there are studies on the effect of paper-pencil-based concept maps on success and retention in science education. However, there are few studies to compare the impact of online concept maps and paper-pencil-based concept maps on success and retention.

The purpose of this study is to examine the extent to which online concept maps in science lessons influence student achievement and retention according to paper-pencil-based concept maps. The problem of study within this objective is: "Does the use of online concept maps influence the success and retention of teaching mass-weight topics in science course?"

Sub-problems of the study are determined as follows.

1) The groups to which the online concept map is applied and the groups to which the paper-pencil based concept map is applied;

a) Between pre-test scores

b) Among the post-test scores

c) Is there a significant difference between pre-test and post-test scores?

2) Is there any effect on the retention of the knowledge learned of the online concept maps?

3) Among the groups to which the online concept maps are applied and the paper-pencil-based concept maps are applied;

a) Is there a significant difference between retention success scores?

b) Is there a significant difference between post-test and retention scores?

### Method

In this study, which examines the effect of online concept maps on success and retention, pre-test-post-test control group semi-experimental design was used. The sample of the study is composed of 28 middle school seventh grade students. In the study, the experimental group (14 students) was taught through the online concept maps while the control group (14 students) was teaching through paper-pencil-based concept maps. Control and experimental groups were taught for 3 weeks (12 hours). Online and paper-pencil-based concept maps were created to cover the mass-weight issue. The Captivate educational software program was used to create online concept maps. Developed online concept maps are available at <http://turkzos.com/kavram/index.htm>. In addition, a 24-item achievement test (KR-21 = 0.695) was established for the mass-weight topic. The groups were applied post-test after the pre-test. After

45 days from the post-test, permanence test was applied. Independent t-Test was used for analysis of pre-test and post-test achievement scores of experimental and control groups. The relationship between pre-test and post-test success scores was determined by covariance analysis (Ancova).

### **Results and Discussion**

In the experiment group, the mass-weight topic is explained by online concept maps. Afterwards, success test was applied and post-implementation success levels of students were determined. The post-test success rate of the experimental group is 96.57. The post-test success rate of the control group is 55.94. There was a significant difference between post-test success scores of the two groups. According to the obtained results, it can be said that using the online concept map in the lessons increases the student success according to the paper-pencil based concept map. There is a meaningful and significant impact of 74% on the post-test scores of online concept maps. Also, after adjusting for pre-test scores, there was a significant difference between experiment and control group post-test scores. In other words, it can be said that the online concept maps are effective in the teaching of science course the mass-weight topic.

The retention test was applied to both the experimental and control groups 45 days after the post-test. According to the t test results, online concept maps have been found to be more effective in maintaining retention than paper-based concept maps. The effect size of the retention test scores of the experiment group was calculated as 0.86. In addition, there was a significant difference between the retention and post-test scores of the experimental and control groups after adjusting for post-test scores.

There was a significant difference between pre-test and post-test scores of students of experiment group and between pre-test and retention scores. There was no significant difference between post-test and retention. The lack of a significant difference between the post-test and retention indicates that retention persists. In the retention test, it was found that the scores of the students were not high but they were found to be a very small decrease compared to the post-test scores. As a result, it can be said that online concept maps have increased the success and permanence.