

TEMEL ELEKTRONİK VE ÖLÇME DERSİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ZİHİN HARİTASI TEKNİĞİNİN KULLANIMI VE ETKİLİLİĞİ¹

THE USE AND EFFECTIVENESS OF COMPUTER AIDED MIND MAP TECHNIQUE IN
BASIC ELECTRONICS AND MEASUREMENT COURSE

Gülçin Zeybek²

Öz

Araştırmanın amacı, Temel Elektronik ve Ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisini belirlemek, uygulamalara ilişkin öğrencilerin görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı sıralı karma desenle yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutu tek grup ön test-son test desenle; nitel boyutu durum çalışması deseniyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 öğretim yılında Karaman il merkezinde bir meslek lisesinin Bilişim Teknolojileri Alanı 10. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 10 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin zihin haritası tekniği kullanarak öğrendiklerinin kalıcılığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş başarı testi kullanılmış; nitel verilerin toplanmasında öğrenciler tarafından hazırlanan haftalık öğrenme günlüklerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarına göre, bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu söylenebilir. Araştırmanın nitel sonuçları incelendiğinde; bilgisayar destekli zihin haritası uygulamasının ilgi çekici olması ve öğrenmeyi kolaylaştırması, uygulamanın beğenilen yönleri olarak belirtilirken, sürenin kısıtlı olması problem yaşanan başlıca durum olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli zihin haritası, öğretim teknolojileri, yapılandırmacılık, anlamlı öğrenme.

Abstract

The aim of the research is to determine the effect of the use of computer aided mind map in Basic Electronic and Measurement course on retention of what is learned, and to reveal students' views on applications. The research was carried out with a sequential mixed model in which quantitative and qualitative research methods were used together. The quantitative dimension of the research is with a single group pretest-posttest model; its qualitative dimension was realized with case study model. The study group of the research consists of 10 students studying at the 10th grade level of the Information Technologies Field of a vocational high school in the city center of Karaman in the 2016-2017 academic year. The achievement test developed by the researcher was used to determine the retention of what the students learned by using the mind mapping technique; weekly learning diaries prepared by students were used to collect qualitative data. According to the quantitative results of the research, it can be said that the use of computer aided mind map is effective ensuring the retention of the learned. When the qualitative results of the research are examined; the fact that the computer-aided mind mapping application is interesting and facilitating learning is stated as the preferred aspects of the application, while the limited duration has emerged as the main problem.

Keywords: Computer aided mind map, instructional technologies, constructivism, meaningful learning.

1. GİRİŞ

Öğrenme ve öğretme yaklaşımları, geçmişten günümüze bir dizi gelişim aşamasından geçmiştir. Davranışçılıktan bilişselcilğe ve yapılandırmacılığa geçiş önemli değişimleri temsil etmektedir. Davranışçılıkta zihinsel işlemler önemli görülmezken; bilişsel yaklaşımlarda zihinsel işlem, dış gerçekliğin nasıl anlaşıldığını açıkladığı ölçüde önemlidir. Bunların yanında

¹ Bu çalışmanın bir bölümü, 11-14 Mayıs 2017 tarihinde Denizli'de düzenlenmiş olan 4.Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde (EJER-2017) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü. E-posta: gulcinzeybek@kmu.edu.tr

yapılandırıcılık, öğrenciyi bilgisinin kurucusu olarak görmektedir (Terhart, 2003). Yapılandırıcı yaklaşım, öğrencilerin sınıflarına değerli ön bilgiler getirmeleri ve öğretmenlerin öğrencilerin bu bilgileri aktif ve kişisel olarak anlamlı öğrenme etkinlikleri yoluyla geliştirmelerine yardımcı olduğu fikrine dayanmaktadır (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Yapılandırıcı yaklaşımı benimseyen öğretmenler, öğrencileri birey olarak tanımanın ve onları yeni düşünme yollarına yönlendirmenin yollarını ararlar; bilgiyi inşa etme, organize etme veya yorumlamanın farklı yollarını anlamaları için öğrencilere rehberlik ederler. Yapılandırıcı yaklaşımda öğrenciler, bilginin pasif birer alıcısı değil, kurucusu olan, bilgiyi etkileşimle inşa eden, deneyimlerini ve ön bilgilerini mevcut durumlarla birleştiren, bilgiyi anlama ve inşa etmeye yardımcı olacak öğrenme stratejilerini kullanan bireylerdir (Adodo, 2013). Günümüz eğitim sistemlerinin temel amacı, mevcut bilgileri aktarmak yerine bilgiye ulaşmaları için öğrencilerin becerilerini geliştirmektir (Şeyihoğlu ve Kartal, 2010). Bu nedenle öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırarak öğrenmelerini sağlayan yöntem ve tekniklerin önemine vurgu yapmaktadır. Bu tekniklerden biri olan zihin haritası; merkezi bir anahtar kelime, fikir veya soru ile ilgili düşüncelerin grafiksel temsilidir. Zihin haritalarındaki kavramlar, çizgilerle birbirine bağlanan merkezi fikirden dairesel olarak çıkarılmaktadır (Adodo, 2013).

1.1. Zihin Haritaları

Zihin haritası kavramı uzun yıllar varlığını sürdürmüş, ancak 1960'larda Tony Buzan tarafından popüler hale getirilmiştir. Geliştirilmesinden bu yana birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Evrekli, İnel ve Balım, 2010). Bir not alma tekniği olarak ileri sürülmüş olan zihin haritası, bireylerin “merkezi görüntü, merkezi görüntüden yayılan ana temalar, anahtar görüntüler ve anahtar kelimeler içeren dallar ve bağlı bir düğüm yapısını içeren bir harita formatında düşünceleri düzenlemelerine olanak tanır (Tee ve diğ., 2014).

Zihin haritası, insan beyninin iki yarım küresinin farklı görevlerden sorumlu olduğu görüşüne dayanır. Bu görüşe göre sol taraf mantık, kelimeler, aritmetik, doğrusallık, diziler, analiz ve listelerden sorumlu iken; sağ taraf çok boyutluluk, geometri ve sentezden sorumludur (Fun ve Maskat, 2010). Beynin potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için beyne sınırsız ve özgür bir hayali alan sağlayan zihin haritası sol beynin mantıksal analiz ve akıl yürütme yeteneği ile sağ beynin yaratıcı düşünme yeteneği ve hafızasını artırmak için tasarlanmıştır (Wang, Lee ve Chu, 2010). Ancak bazı bilin insanları bunu desteklemek için yeterli kanıt olmadığını savunmaktadır. Bunun yanında çeşitli çalışmalar, insanların kelimelere, resimlere, renklere ve doğrudan ilişkilere çok iyi yanıt verebileceğini göstermektedir (Fun ve Maskat, 2010). Buzan (1993), zihin haritasını düşünmenin bir ifadesi olarak tanımlarken öncelikli amacı, öğrenenlerin kavramsal bilgileri daha etkili bir şekilde organize etmelerini ve hatırlamalarını sağlamak olmuştur. Bu nedenle bu haritalar, insan zihninin bir fonksiyonu ve beynin potansiyelini ortaya çıkarmayı sağlayan güçlü bir grafik tekniğidir. Buzan'ın Zihin haritalama, insan beyninin doğal düşünme sürecini desteklemek için rastgele ve doğrusal olmayan bir şekilde devam ettiğine inanılan ve bu nedenle not almaktan daha etkili olabilen açık bir akış biçimine sahiptir (Fun ve Maskat, 2010).

Zihin haritalarının kullanılması anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Akinoğlu ve Yaşar, 2007; Buzan, 1993; Erdoğan, 2008). İçeriğin görsel sunumu, öğrencilerin yeni bilgileri anlamlandırmaları için gerekli görülmekte; görsel sunum için en güçlü araçlardan biri olan zihin haritası, öğrenenlere içerikle ilgili kavramsal bir anlayış oluşturma sürecinde yardımcı olmaktadır (Jbeili, 2013). Öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirmelerini sağlayan zihin haritaları bu yolla anlamlı öğrenmeye de katkı sağlamaktadır.

Başlangıçta not alma ve standart yazılı metnin sınırları veya formalitesi olmadan bilgiyi görsel olarak temsil etme tekniği olarak geliştirilmiş zihin haritalarının standart not almaya göre en önemli avantajlarından biri, rastgele ve doğrusal olmayan bir şekilde devam ettiği düşünülen doğal düşünme sürecini desteklemesidir (Meier, 2007). Geleneksel not alma yönteminde bilgiyi hatırlamak, yazılı veya sözlü iletişim kurmak, fikirleri sıralamak, sorun analizi veya plan yapmak ve yaratıcı bir fikir ortaya koymak amaçlanmaktadır. Kullanılan standart format doğrusaldır (Şeyihoğlu ve Kartal, 2010). Buna karşılık zihin haritası, temaları veya hedefleri düzenlemek ve ilişkilendirmek için kullanılan görsel bir araçtır. Buzan (1993), resimleri ve farklı renkleri içeren zihin haritalarının fikirlere hayat verdiğini iddia etmektedir. İyi bir zihin haritası konunun veya sorunun genel yapısını, çizgiler ve resimleri gösterebilir (Tucker, 2010). Yaratıcılığı artıran, öğrenmeyi ve not almayı kolaylaştıran hiyerarşik bir düzenin izlendiği son derece basit bir teknik olan zihin haritası bunlara ek olarak, öğrencilerin yeni bilgileri özümsemelerine, düşünmelerine ve kavramsal şemalarını geliştirmelerine yardımcı olur (Keleş, 2012). Öğrenciler tarafından sıkıcı bir aktivite olarak tanımlanan not alma, zihin haritalama tekniği kullanılarak daha keyifli bir aktiviteye dönüştürülebilir, aynı zamanda, zihin haritalama stratejisinin benimsenmesi öğrencilerin başarısını önemli ölçüde artırabilir (Şeyihoğlu ve Kartal, 2010).

İnsan beyni görüntüleri kelimelerden daha iyi hatırlar; akıcı eğriler ve renk çeşitliliği gösteren zihin haritaları, öğrencilerin konuyu anlamalarına ve hatırlamalarına yardımcı olabilir. Farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler öğrenme fırsatlarını keşfetmek için zihin haritalarından faydalanabilirler (Fun ve Maskat, 2010). Fikirlerin doğrusal gösterimlerine kıyasla, zihin haritaları ve kavramların diğer benzer grafiksel gösterimlerinin, daha geniş ve hızlı fikir ifadesine olanak tanımakta ve hatırlama üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Jbeili, 2013). Zihin haritası, eğitimde beyin fırtınası, fikirlerin düzenlenmesi ve problem çözmeye yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı öğrencilerin sınıfta öğrenme problemleri vardır, çünkü öğretmen tarafından verilen ders notları öğrenme stillerine uygun değildir. Zihin haritaları ile öğrenci, yeni fikirleri bir araya getirmek için tanıdık kelimeler, oklar, kısaltmalar kullanarak notlarını kişiselleştirebilir (Fun ve Maskat, 2010).

Normal not alma veya beyin fırtınası ile karşılaştırıldığında, zihin haritalarının çeşitli avantajları vardır. Örneğin, ilgili anahtar kelimeler not edilerek zaman kazanılabilir; pasif bir fikir hiyerarşisi yaratılırken kilit noktalar arasındaki ilişkiler vurgulanabilir. Bir zihin haritasının gözden geçirilmesi, bir dizi yazılı nota genel bakıştan çok daha az zaman alır. Görsel olarak uyarıcı bir ortam sağlayarak, bilginin beyin tarafından tutulmasını kolaylaştırır (Buzan ve Buzan, 2000). Zihin haritaları öğrencilerin öğrenmelerini zenginleştirmek için görsel bir imaj üretmelerini sağlar (Budd, 2004). Ayrıca zihin haritalarının kullanılması, öğretmenlerin farklı öğrenenlere ulaşma olasılığı daha yükseköğretim yöntemlerini denemelerine yardımcı olur (Nesbit ve Adesope, 2006). Zihin haritalarının kullanımı ile kişi önemli bir konu üzerinde yoğunlaştırılabilir (Chen, 2008). Buzan (1993) zihin haritalarının öğrencilerin beyin fırtınası sürecinde grafik temsili kullanmalarına yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Zihin haritalarını bilgiyi temsil etmenin bir yolu olarak kullanmanın sayısız faydası vardır; yeni projeler üzerinde çalışma, notları kaydetme, düşünce süreçlerini yansıtmaya, fikirleri hızlı ve işbirlikçi bir şekilde iletme ve bilgiyi sentezlerken örüntüler arama gibi etkinliklerde oldukça yararlıdır (Faste, 1997). Ek olarak, düşünce süreçleri ve ilgili kavramları birbirine bağlamak yoluyla grafiksel bir genel bakış sunarak, farklı bilgi öğelerinin alınması ve sürdürülmesi ile ilişkili bilişsel yükü azaltabilir (Tergan, 2005). Yeni bilgi her zaman mevcut varsayımlara ve gerçeklere dayanarak üretilir. Zihin haritaları sadece ham veri sağlamakla kalmaz, aynı zamanda farklı kavramlar arasındaki ilişkileri, önemlerini ve nasıl ortaya

çıktıklarını da sağlayabilir (Gaines ve Shaw, 2002). Zihin haritasında ana hatları çizilen yeni fikirler de etkili bir iletişim aracıdır, çünkü yeni fikirlerin ardındaki mantık ve düşünce süreci zihin haritasının yapısı ve içeriği ile açıkça belirtilmektedir. Zihin haritaları, öğrencilerin fikirler arasındaki ilişkiyi açıkça görmelerini sağlayan etkili birer görsel tasarım aracıdır ve sonuç olarak belirli fikirleri benzer özelliklerine göre gruplandırmaya teşvik ettikleri için öğrenciler fikirlerini geliştirebilirler (Padang ve Gurning, 2014).

1.2. Bilgisayar Destekli (Dijital) Zihin Haritaları

Geçmişte, çoğunlukla kalem ve kağıt kullanılarak hazırlanan zihin haritaları, bilgi teknolojisinin ilerlemesi ile birlikte bilgisayar ortamına taşınmış ve bu sayede kolaylıkla oluşturulmaya, işlenmeye, yayılmaya ve sunulmaya başlamıştır. Kağıt zihin haritaları kullanımının etkinliğini gösteren birçok araştırma bulgusu olmasına rağmen, bazı yazarlar tarafından yararlı bir beceri olmadığı düşünülmektedir. Örneğin, bazen öğrencinin anlaması veya sunması zaman alıcı olabilir, özellikle de öğrenci deneyimsizse ya da yaratıcı değilse (Buzan, 1993). Bilgi ve iletişim çağında, kağıt zihin haritaları yaratmak zaman alıcı ve elverişsiz görünmekte; bununla birlikte, bilgisayar destekli, yani dijital zihin haritaları oluşturmak günden güne önem kazanmaktadır (Jbeili, 2013).

Kağıt zihin haritaları ile öğrencilerin düzeltme yapmak için tekrar tekrar silmeleri ve yeniden yazmaları gerekirken; dijital zihin haritaları ile öğrenciler nesnelere ve kavramları basitçe sürükleyip bırakarak hareket ettirebilirler (Erdoğan, 2008). Dahası, dijital zihin haritaları dosya olarak kaydedilebilir, dosya öğrenciler arasında paylaşılabilir ve diğer haritalar için kopyalanabilir. Öğrenciler ayrıca video klipler, animasyonlu resimler ve görüntüler ekleyebilir ve görüntüleyebilirler (Riley ve Ahlberg, 2004). Çoğu zihin haritalama yazılımı, klavye ve fareyi giriş aygıtı olarak kullanır; bu kullanım, metin girişi için kağıt ve kalemde önemli ölçüde daha hızlı olabilir. Ayrıca, bazı zihin haritalama yazılımları, belirli görevlerin klavye kısa yollarıyla hızlandırılmasına izin vererek deneyimli kullanıcılar için daha da hızlı bir iş akışı sağlar. Bunlara ek olarak kağıt zihin haritalarında işbirliği kullanıcılar aynı yerde bir araya gelirse mümkündür; oysa dijital zihin haritaları gerçek işbirliğine izin verir, kağıt zihin haritaları taranan belgeler dışında bilgisayar ortamında saklanamazken; dijital zihin haritaları kolaylıkla saklanabilir ve başka yazılımlara entegre olabilir. Kağıt haritaların boyutu sınırlı iken; dijital haritalarda boyut sınırı yoktur. Ancak elbette kağıt zihin haritalarının da dijital versiyonlarına göre avantajlı tarafları vardır. Örneğin; kağıt zihin haritaları oldukça düşük maliyetli iken, lisanslı zihin haritası yazılımları maliyetli olabilir; kağıt zihin haritalarının tasarım ve düzeninde herhangi bir kısıtlama yok ve her harita kullanıcının benzersiz bir ürünü iken, dijital zihin haritalarının tasarımı esnekliği yazılım seçenekleriyle kısıtlanmıştır; kalem ve kağıtla istendiği zaman harita oluşturulabilirken, dijital zihin haritaları bilgisayar erişimi gerektirir (Meier, 2007).

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Zihin haritalarının olumlu etkilerini ortaya koyan yurt içi ve yurt dışında gerçekleştirilmiş çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Alanyazın incelendiğinde zihin haritası tekniğinin kullanımına yönelik yurtdışında yapılan çalışmaların genel olarak fen, matematik ve tıp alanlarına ait olduğu (Williams, 1999; Farrand, Hussain ve Hennessy, 2002; Goodnough ve Woods, 2002; Brinkmann, 2005; Trevino, 2005; Moi ve Lian, 2007; Abi-El-Mona ve AbdEl-Khalick, 2008; Fun ve Maskat, 2010; Ismail, Ngah ve Umar, 2010; Pollard, 2010; Dhindsa, Kasim ve Anderson, 2011; Lin ve Faste, 2011; Wickramasinghe, Widanapathirana, Kuruppu,

Liyanage ve Karunathilake, 2011; Adodo, 2013; Deshatty ve Mokashi, 2013; Jbeili, 2013; Nurlaila, 2013; Radix ve Abdool, 2013; Liu, Zhao, Ma ve Bo, 2014; Buran ve Filyukov, 2015; Yunus ve Chien, 2016) görülmektedir. Yurtiçinde yapılan çalışmaların ise özellikle fen, sosyal, Türkçe, matematik, İngilizce ve coğrafya derslerinde yürütüldüğüne büyük bir kısmının da ortaokul düzeyinde gerçekleştirildiği (Derelioğlu, 2005; Kıdık Elgin, 2005; Aslan 2006; Yaşar, 2006; Demir ve Gedikoğlu 2007; Bütüner ve Gür, 2008; Çamlı, 2009; Aydın, 2010; Evrekli, 2010; Evrekli ve Balım, 2010; Çakır ve Altun, 2011; Evrekli, İnel ve Balım, 2011; Geçit, Şeyihoğlu ve Kartal, 2011; Yetkiner, 2011; Aktaş, 2012; Bastem, 2012; Kan, 2012; Keleş, 2012; Şen, 2012; Gömlüksiz ve Fidan, 2013; Şeyihoğlu, 2013; Tanrıseven, 2014; Akıncı, 2015; Bayık, 2016; Çelik, 2016; Özdemir, Alaybeyoğlu ve Balbal, 2017; Polat, Yavuz ve Tunç, 2017; Şen ve Çoban, 2018; Şahinli, Atak ve Köydedurmaz, 2019) görülmüştür. Lise düzeyinde ve özellikle meslek liselerinde yürütülmüş sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Günümüzde mesleki ve teknik eğitim toplumların kalkınması ve diğer gelişmiş toplumlarla rekabet edebilmesi açısından son derece önemli görülmektedir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş ve çalışanlardan beklenen becerilerin sürekli olarak farklılaşması, bireylere bilgiye ulaşmanın ve bilgiyi yapılandırmanın öğretilmesini gerekli kılmaktadır. Öğrencilerin, önceki bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirmesini, örgütlemesini, bilgiyi yeniden yapılandırmasını ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan zihin haritalarının, günümüzde mesleki eğitimin önemli bir alanı olarak görülen Bilişim Teknolojileri alanına ait bir temel ders olan Temel Elektronik ve Ölçme dersinde kullanılmasının özgün bir çalışma olacağı ve alana katkı getireceği düşünülmektedir. Bahsedilenlerden hareketle gerçekleştirilmiş olan bu araştırmanın amacı, Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanı Temel Elektronik ve Ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisini belirlemek, uygulamalara ilişkin öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel uygulama öncesi (ön test) ve sonrası (son test) akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Araştırmaya katılan öğrencilerin bilgisayar destekli zihin haritaları uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma desenlerden sıralı karma desenle yürütülmüştür. Sıralı karma desenler, belirli bir zaman sıralaması içerisinde birbirini izleyen çalışma aşamalarının yer aldığı karma yöntem desenlerini ifade eder (nitel, niceli takip edebilir ya da tersi olabilir) (Tedlie ve Tashokkori, 2009). Araştırmanın nicel boyutu tek grup ön test-son test desen ile gerçekleştirilmiştir. Bu desende deneysel işlemin etkisi, tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak aynı grup ve aynı ölçme aracı ile elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Araştırmanın nitel boyutu ise nicel verileri desteklemek ve bu verileri derinlemesine açıklamak amacıyla durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Durum çalışmasında bir duruma ilişkin etkenler, bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu

nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada ele alınan durum, bir öğretim tekniği olarak bilgisayar destekli zihin haritalarının kullanımı olup, bu duruma ilişkin öğrenci görüşlerine yer verilmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 öğretim yılında Karaman il merkezinde bir meslek lisesinin Bilişim Teknolojileri Alanı 10. sınıfında öğrenim görmekte olan 10 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubu, uygun örnekleme tekniği ile belirlenmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Temel Elektronik ve Ölçme dersinin “Analog Devre Elemanları” modülünde bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testi oluşturulurken dersin öğretim programı ayrıntılı olarak incelenmiş, Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinden görüş ve öneriler alınmış ve bu doğrultuda 30 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi il merkezindeki başka bir meslek lisesinin bilişim teknolojileri alanında öğrenim görmekte olan 120 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan ön analiz sonrasında ayırt edicilik düzeyi düşük bulunan 4 madde başarı testinden çıkarılarak test son haliyle 26 sorudan oluşturulmuştur. KR-20 yöntemi ile testin güvenirliği hesaplanmış ve 0,83 bulunmuştur. Testin ortalama güçlük derecesi ise 0,41 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara dayanılarak geliştirilen testin orta güçlükte ve güvenilir bir başarı testi olduğu söylenebilir. Bu test, deneysel uygulamalar öncesi ön test, deneysel uygulamalar sonrası son test ve uygulamaların bitiminden ortalama bir ay sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Nitel verilerin toplanmasında ise öğrenciler tarafından tutulan haftalık öğrenme günlükleri kullanılmıştır. Bu günlükler, her hafta ders bitimini takiben öğrenciler tarafından hazırlanmış ve araştırmayı yürüten ders öğretmenine teslim edilmiştir.

2.4. Uygulama Süreci

Deneysel işlemlere başlamadan önce araştırmacı tarafından geliştirilmiş başarı testi öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra uygulamanın yapılacağı bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarlara uygulamada kullanılacak olan zihin haritası programı kurulmuş, öğrencilere zihin haritası tekniği hakkında bilgi verilmiş ve tahtada örnek bir zihin haritası oluşturulmuştur. Öğrencilere bilgisayar destekli zihin haritası programının arayüzü tanıtılmış, programın nasıl kullanılacağı uygulama yapılarak gösterilmiştir. Araştırmada deney grubu ile yürütülen bilgisayar destekli zihin haritası tekniği uygulaması için hazırlanmış programlardan biri olan Mind Maple Lite programı kullanılmıştır. Ücretsiz bir yazılım olması, öğrencilerin düzeyine uygun olması ve ara yüzünün sade olması sebebiyle bu program tercih edilmiştir. Deney grubu ile Temel Elektronik ve Ölçme dersinin “Analog Devre Elemanları” modülünde (ünitesinde), haftada iki ders saati olmak üzere 10 hafta boyunca bilgisayar destekli zihin haritaları ile çalışmalar yapılmıştır. Bu süre zarfında her derste öğrenciler, o dersin konusuna ilişkin zihin haritalarını bilgisayarda hazırlamış ve sunmuşlardır. Son haftalarda öğrenciler birbirlerinin zihin haritası çalışmalarını inceleme fırsatı da bulmuşlardır. Öğrenciler bilgisayar ortamında çalışırken ders öğretmeni onlara gerekli zamanlarda rehberlik etmiştir. Akademik başarı testi, deneysel sürecin bitiminde son test, sürecin bitiminden bir ay sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri çözümlenirken çalışma grubunun 10 kişiden oluşması sebebiyle ölçüm setlerine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını tespit etmek amacıyla non-parametrik istatistik tekniklerden olan “İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” uygulanmıştır. Bu test, sosyal bilimlerde az denekli yürütülen gruplar içi araştırmalarda ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla ilişkili t testinin yerine kullanılır (Büyüköztürk, 2007). Veri analizinde parametrik işlemlerin yapılabilmesi için verilerin normal dağılıma uyması ve çalışma grubundaki birey sayısının $n \geq 30$ olması gerekmektedir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2013; Balcı, 2016; Can, 2016).

Araştırmada öğrenme günlükleri aracılığı ile toplanan nitel verilerinin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz, yüzeysel bir analiz olup, genellikle araştırmanın kuramsal çerçevesinin net şekilde ortaya koyulduğu durumlarda uygulanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmada öğrencilerin öğrenme günlüklerinden elde edilen veriler, araştırma sürecinin başında belirlenmiş temalara göre düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmanın nicel ve nitel boyutlarında aşağıdaki geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

1. Nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanıldığı çalışmada araştırmacı, gerek deneysel süreçte, gerek görüşme sürecinde alanda bizzat zaman harcayarak, katılımcılarla doğrudan görüşmeler yaparak araştırma sürecinin doğal bir parçası haline gelmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, araştırmacı katılımcı rodedir. Araştırmacının katılımcılara yakınlığı geçerliği artırmaktadır (Creswell, 2013).

2. Araştırmada kullanılan başarı testini ve görüşme formunu hazırlamada izlenen süreçler, veri toplama araçları başlığı altında açıklanmıştır.

3. Araştırma süreci, nitel ve nicel veri toplama teknikleri ile zenginleştirilmiştir. Araştırmanın inandırıcılığını artırmak için farklı veri toplama teknikleri bir arada kullanılmıştır.

4. Araştırmanın nitel bulguları açık bir şekilde ortaya konulmuş, öğrencilerle birebir yapılan görüşmeler sonunda toplanan veriler için katılımcı teyidinin alınması sağlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular, doğrudan alıntılar yoluyla sunularak aktarılabilirlik artırılmaya çalışılmış, araştırmacıların görüşleri, veriler toplandıktan ve analiz edildikten sonra yorumlama aşamasında yansıtılmıştır.

5. Araştırma süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde başarı testi ve öğrenme günlükleri aracılığıyla elde edilen nicel ve nitel bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Nicel Bulguları

3.1.1. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanları

Öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla nicel veriler üzerinde uygulanan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir

Tablo 1. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Son test-Ön test | n | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z | p |
|------------------|----|-----------------|--------------|-------|-------|
| Negatif sıra | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,805 | 0,005 |
| Pozitif sıra | 10 | 5,50 | 55,00 | | |
| Eşit | 0 | | | | |
| Toplam | 10 | | | | |

*p<.05

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($z=2,805$; $p\leq 0,005$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

3.1.2. Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları

Öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla nicel veriler üzerinde uygulanan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Son test ve Kalıcılık Testi Puanları

| Kalıcılık-Son test | n | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z | p |
|--------------------|----|-----------------|--------------|-------|-------|
| Negatif sıra | 8 | 5,69 | 45,50 | 1,907 | 0,057 |
| Pozitif sıra | 2 | 4,75 | 9,50 | | |
| Eşit | 0 | | | | |
| Toplam | 10 | | | | |

*p<.05

Tablo 2 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($z=1,907$; $p\leq 0,057$). Bu bulguya dayanarak bilgisayar destekli zihin haritası uygulaması yapan öğrencilerin uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin daha sonra yapılan izleme çalışmalarındaki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığı, yani bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının Temel Elektronik ve Ölçme dersinde öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu söylenebilir.

3.2. Araştırmanın Nitel Bulguları

Araştırmaya katılan öğrencilerin hazırlamış olduğu öğrenme elde edilen bulgular tablo 3’de sunulmuştur. Bu bulgular, öğrenci cevaplarına göre “zihin haritası tekniğine ilişkin olumlu görüşler”, “zihin haritası tekniğine ilişkin olumsuz görüşler” ve “öneriler” temaları altında ifade edilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Öğrenme Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

| Temalar | Kategoriler |
|---|--|
| Zihin haritası tekniğine ilişkin olumlu görüşler | Zevkli, keyifli, eğlenceli, ilgi çekici, öğrenmeyi kolaylaştırma, akılda kalıcı, istek, merak, heyecan, motivasyon |
| Zihin haritası tekniğine ilişkin olumsuz görüşler | Zorlanma, zaman alma |
| Öneriler | Farklı ders ve konularda kullanma, tekrar amaçlı kullanma |

Araştırmaya katılan öğrencilerin “zihin haritası tekniğine ilişkin olumlu görüşler” teması altındaki görüşleri incelendiğinde; zevkli, keyifli, eğlenceli ve ilgi çekici olması ifadeleri öne çıkmıştır. Bunlara ek olarak bazı öğrenciler zihin haritası etkinliklerinin merak ve heyecan uyandırdığını, istek ve motivasyonlarını artırdığını; kimi öğrenciler ise etkinlikleri bireysel olarak yapmanın ve başarı ile tamamlamanın öz güvenlerini artırdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin büyük kısmı Temel Elektronik ve Ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritaları kullanımının “Analog Devre Elemanları” konusunu kavramalarını kolaylaştırdığı, dersin diğer konularına ve başka derslerin konularına oranla bu konuyu daha iyi öğrendikleri ve daha kolay hatırladıkları yönünde görüş belirtmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, çalışmanın nicel bulguları ile paralellik göstermektedir. Araştırmanın nicel bulguları incelendiğinde, bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu temaya ilişkin öğrenci alıntılarına yer vermek gerekirse:

Ö1: “Zihin haritalarımı hazırlarken zaman nasıl geçti anlamadım. Farklı bir etkinlik olduğu için ders çok güzel geçti. Özellikle haritalara resim eklemek çok zevkliydi.”

Ö3: “Zihin haritaları bana ilgi çekici geldi. Çünkü dikkat çekici ve eğlenceliydi. Ayrıca bu şekilde dersi daha iyi anladığımı fark ettim.”

Ö4: “Kağıt üzerine not almaktan ya da deftere yazı yazmaktan daha zevkliydi. Normalde dersler benim için çok yavaş geçerdi ama zihin haritası yaptığımız derslerden çok keyif aldım.”

Ö5: “Uygulama farklı olması sebebi ile ilk haftadan itibaren bende merak ve heyecan uyandırdı, bu şekilde derse yönelik istek motivasyonum arttı.”

Ö6: “Zihin haritaları daha hızlı öğrenmemi sağladı ve zihin haritası oluşturma programı da oldukça ilginç ve renkliydi.”

Ö8: “Zihin haritalarımı hazırlarken bir yandan da bildiklerimi tekrar etmiş oldum. Ayrıca haritaları kendim yapıp tamamlamam ve başardığımı görmem öz güvenimi olumlu etkiledi. Bence bu teknik, öğrenmemiz açısından oldukça verimli.”

Ö9: “Daha önce işlediğimiz dersler gibi sıkıcı geçmedi. Ayrıca arkadaşlarımda zihin haritaları da oldukça ilgimi çekti.”

Ö10: *“Zihin haritaları görsel olduğu için öğrendiklerim aklımda daha uzun süre kaldı.”*

Araştırmaya katılan öğrencilerin “zihin haritası tekniğine ilişkin olumsuz görüşler” teması altındaki görüşleri incelendiğinde; zor olması ve zaman alması ifadeleri öne çıkmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük kısmı, uygulamanın ilk haftalarında zihin haritası etkinliklerinin kendilerine biraz zor geldiğini ancak zaman içerisinde alıştıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin sürece ilişkin en çok üzerinde durduğu problem ise zaman kısıtlılığı olmuştur. Bu duruma ilişkin öğrenci alıntılarına yer vermek gerekirse:

Ö1: *“Konuların kendi içinde kaç bölüme ayrıldığını öğrenmekte zorlandım.”*

Ö2: *“İçeriğin yoğun olduğu konularda ilişkilendirmeleri yaparken zorluk yaşadım.”*

Ö3: *“En çok, çalışmamı ders süresinde tamamlamakta zorlandım.”*

Ö4: *“Zihin haritalarımı yaparken zaman zaman zorlandım ancak öğretmenimden ve arkadaşlarımdan yardım alarak üstesinden gelebildim.”*

Ö5: *“Yeni bir konu ve yeni bir yöntemle karşılaştığımız için başlangıçta biraz çekindim ancak fazla zorlandım sayılmaz.”*

Ö7: *“Öğeleri çalışma alanına yerleştirmekte ve bağlamakta zorlandım.”*

Ö8: *“Ben biraz yavaş hazırlıyordum zihin haritalarımı. Bu nedenle yetiştirmekte biraz zorlandım.”*

Ö10: *“Zihin haritaları biraz karmaşık görüldüğü için başta biraz zorlandım.”*

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük kısmı, bu türden çalışmaların başka derslerde, başka ünite ve konularda uygulanabileceğini, özellikle konu sonlarında tekrar amaçlı uygulanmasının yararlı olabileceğini ifade etmiştir. Bu duruma ilişkin öğrenci alıntılarına yer vermek gerekirse:

Ö4: *“Diğer derslerde de bu yöntemi kullanırsak daha iyi öğreneceğimizi düşünüyorum çünkü daha bir akılda kalıcı oluyor.”*

Ö5: *“Dersin diğer konularını da bu yolla işlememizin yararlı olacağını düşünüyorum.”*

Ö6: *“Dersi bu şekilde işlemek gayet açık ve anlaşılır oldu. Böyle işlemeye devam etmeliyiz.”*

Ö9: *“Bence her konudan sonra zihin haritası yapmalıyız.”*

Ö10: *“Zihin haritalarını her konunun bitiminde tekrar amaçlı kullanmalıyız bence, böylece öğrendiklerimiz daha da kalıcı olur.”*

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu araştırmada Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanı Temel Elektronik ve Ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etki incelenmiş ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Araştırmanın nicel bulguları incelendiğinde; araştırmaya katılan öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında, son test puanları lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Brinkmann (2005) tarafından yürütülmüş araştırma sonucunda zihin haritalarının matematikte yapı oluşturmak için etkili araçlar olabileceği ortaya çıkmıştır. Derelioğlu (2005) tarafından gerçekleştirilmiş araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, tekniğin öğrencilerin yaratıcılıkları ve düşünme becerileri üzerinde olumlu etkileri olmuştur. Aslan (2006), ilköğretim dördüncü

sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, zihin haritası tekniği ile geleneksel öğretimi karşılaştırmıştır. Çalışma sonunda zihin haritası tekniğinin anlama, hatırlama ve özetleme becerileri üzerinde daha etkili olduğu sonucunu elde etmiştir. Kıdık Elgin (2005) ve Yaşar (2006) ilköğretim öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmalarında zihin haritası tekniğinin Fen Bilgisi derslerinde kullanımının öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Demir ve Gedikoğlu (2007) tarafından yapılan çalışma sonucunda tekniğin öğrencilerin akademik başarısına olumlu etkisi olduğu ve yaratıcılıklarını geliştirdiği bulunmuştur. Moi ve Lian (2007), zihin haritalama metodunun anlama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Abi-El-Mona ve AbdEl-Khalick (2008) yaptıkları çalışmada, zihin haritasının etkili bir öğrenme tekniği olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Bütüner ve Gür (2008), açılar ve üçgenler konusunun V diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi üzerine yaptıkları araştırma sonucunda V diyagramları ve zihin haritalarının akademik başarıyı sağlama üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çamlı'nın (2009) çalışmasında ise bilgisayar destekli zihin haritası tekniği, kâğıt üzerinde uygulanan zihin haritası tekniğine göre daha etkili bulunmuştur. Evrekli (2010) tarafından gerçekleştirilmiş araştırmadan elde edilen sonuçlara göre zihin haritaları ve kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Evrekli ve Balım (2010) tarafından yürütülmüş başka bir deneysel uygulama sonrasında zihin haritası ve kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla yüksek olduğu belirlenmiştir. İsmail, Ngah ve Umar (2010), yaptıkları çalışma ile öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri için, zihin haritası tekniği kullanılarak yapılan işbirlikli öğrenme yönteminin etkili bir bilişsel strateji olduğunu belirlemişlerdir. Dhindsa, Kasim ve Anderson (2011) tarafından yürütülmüş araştırmanın sonuçları, zihin haritası kullanan öğrencilerin bilişsel yapılarının, geleneksel öğretim yöntemi kullanılan öğrencilere göre düşüncelerin birbirine bağlılığı konusunda daha kapsamlı, tematik olarak organize ve daha zengin olduğunu göstermiş; zihin haritası kullanan öğrenciler, sınıf öğrenme ortamlarını diğerlerine göre daha yapılandırmacı olarak algılamışlardır. Evrekli, İnel ve Balım (2011), kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık bulmuştur. Geçit, Şeyihoğlu ve Kartal (2011) tarafından yapılmış çalışmada, zihin haritası etkinliklerinin akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bastem (2012), fen ve teknoloji öğretiminde kullandığı zihin haritası tekniğinin akademik başarının artırılmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Kan'ın (2012) yürütmüş olduğu araştırma sonucunda, grupla zihin haritası yönteminin kullanıldığı öğrencilerin, geleneksel yöntemin kullanıldığı öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Adodo (2013) tarafından yapılmış çalışma, zihin haritalamanın öğrencilerin Temel Bilim ve Teknoloji dersindeki performansını artırmaya yardımcı olduğunu göstermiştir. Deshatty ve Mokashi (2013) tarafından gerçekleştirilmiş araştırma sonucunda zihin haritalarının tıp öğrencilerinin anatomi öğrenmesine yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Jbeili (2013) araştırmasının sonucunda dijital zihin haritalarının kullanılmasının öğrencilerin başarısı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Nurlaila (2013) tarafından yapılmış araştırma sonuçları, zihin haritası tekniğini kullanan öğrencilerin yazma becerilerinde önemli bir iyileşme olduğunu göstermiştir. Radix ve Abdool'un (2013) çalışmasının sonuçları zihin haritasının yapılandırmacı öğrenmeyi gözlemlmek için uygun bir teknik olduğunu göstermektedir. Liu ve diğ. (2014) tarafından gerçekleştirilmiş meta-analiz çalışması, zihin haritalamanın öğretim ve öğrenmeyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Buran ve Filyukov (2015) tarafından yürütülmüş çalışmanın sonuçları zihin haritalarının öğrencilerin problemleri çözmelerine, yaratıcı fikirleri beyin fırtınası yapmasına, yeni kelimeleri hatırlamasına, not almasına, okuma becerilerini geliştirmesine, görevleri düzenlemesine ve sunum hazırlamasına

yardımcı olduğunu göstermiştir. Bayık (2016) tarafından yürütülmüş çalışma sonucunda işbirlikli öğrenme yöntemi destekli zihin haritası tekniğinin kullanıldığı deney grubunun son test puan ortalamaları, kontrol grubuna oranla anlamlı seviyede yüksek bulunmuştur. Çelik (2016), gerçekleştirdiği araştırma sonucunda zihin haritası tekniğinin kullanıldığı deney grubunun başarı düzeyinde artış tespit etmiştir. Parikh'nin (2016) araştırmasının sonucunda sekizinci sınıf sosyal bilimler dersinde zihin haritalama tekniğinin geleneksel yöntemden daha etkili olduğu görülmüştür. Şahin, Atak ve Köydedurmaz (2019) tarafından yapılmış çalışma sonucunda, zihin haritalarının bilim insanlarının hayatlarının öğretimi üzerinde önemli bir olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Araştırmanın bir diğer nicel bulgusuna göre; araştırmaya katılan öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu bulguya dayanarak bilgisayar destekli zihin haritası uygulaması yapan öğrencilerin uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin daha sonra yapılan izleme çalışmalarındaki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığı, yani bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının Temel Elektronik ve Ölçme dersinde öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu söylenebilir. Alanyazındaki benzer çalışmalara bakıldığında, sonuçların paralellik taşıdığı görülmüştür. Aydın (2010) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin dinledikleri metni zihin haritalama tekniği ve klasik not alma tekniğiyle not almaları dinleme-anlama başarılarını önemli ölçüde artırmış ve bu artış zihin haritalama tekniğinin kullanıldığı grupta daha belirgin olmuştur. Dinlenen metnin kalıcılığı söz konusu olduğunda, zihin haritalama tekniğini kullanan grup klasik not alma tekniklerini kullanan gruba göre daha başarılı olmuştur. Lin ve Faste'nin (2011) çalışmasının bulguları, dijital zihin haritalarının işbirliğini sağlama, bilgi depolama ve bilgiye erişimi kolaylaştırma alanlarında zengin bir fırsat alanı olduğunu göstermektedir. Yetkiner (2011), araştırması sonucunda zihin haritası tekniği ile çalışılan deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yöntemi ile çalışılan kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını, bilgilerinin kalıcılık düzeylerinin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Aktaş'ın (2012) araştırmasının sonucunda, öğrencilerin son test puan ortalamaları, ön test puan ortalamalarına göre anlamlı seviyede yüksek bulunmuş ve kavram ve zihin haritaları ile verilen eğitimin bilgilerin kalıcılığına etkisinin olduğu görülmüştür. Şen'in (2012), keman eğitimi dersinde yürütmüş olduğu araştırmadan elde ettiği bulgulara göre, zihin haritası tekniği ile çalışan öğrenciler, diğerlerine göre alanlarına yönelik daha fazla bilişsel ve devinimsel beceri kazanmış ve zihin haritası tekniği, öğrencilerin keman dersine ait öğrendikleri bilgileri hatırlamalarında geleneksel yöntemlerle sürdürülen keman eğitimi ders etkinliklerine göre daha etkili olmuştur. Gömleksiz ve Fidan (2013) tarafından yürütülen çalışmada bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ve kalıcılığı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Akıncı (2015), yürütmüş olduğu araştırma sonucunda, zihin haritaları ile desteklenmiş öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı seviyede daha yüksek olduğunu ve zihin haritaları ile desteklenmiş öğretimin bilgilerin kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Şen ve Çoban (2018) tarafından yürütülmüş araştırma bulguları doğrultusunda, zihin haritası tekniği ile yürütülen keman eğitimi derslerinin öğrencilerin bilişsel ve devinimsel becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu, zihin haritalarının keman eğitimi derslerinde öğrenilen kuramsal bilgilerin kalıcılığını arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bireylerin, zihinsel olarak aktif oldukları etkinlikler ile daha iyi öğrendikleri ve öğrendiklerini daha uzun süre hatırlayabildikleri araştırmalarla kanıtlanmıştır. Zihin haritası tekniği ile öğrenenler, bilgiyi görselleştirebilmekte, eski bilgi ile yeni bilgiyi ilişkilendirebilmekte, bilgiyi yapılandırabilmekte, öğrenme sırasında beynin her iki lobunun

aktif olarak kullanılması yoluyla kolay ve kalıcı öğrenme sağlayabilmektedir. Bilgisayar destekli zihin haritası etkinliklerinin akademik başarıyı artırması ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlaması araştırmanın beklenen bir sonucudur.

Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı, uygulamanın ilk haftalardan itibaren kendilerine ilgi çekici geldiğini, merak ve heyecan uyandırdığını ve motivasyon sağladığını belirtmiştir. Öğrenciler, bilgisayar destekli zihin haritası hazırlama etkinliklerini zevkli ve eğlenceli bulmuştur. Öğrencilerin büyük kısmı, bilgisayar destekli zihin haritası etkinlikleri sayesinde bir şeyleri kendi kendilerine öğrenmeyi öğrendiklerini, başarıma duygusunu tattıklarını ve bu sayede öğrenmeye ilişkin öz-güvenlerinin geliştiğini, uygulama süreci içerisinde ilgi ve isteklerinin artış gösterdiğini ifade etmiştir. Goodnough ve Woods'un (2002) gerçekleştirdikleri durum çalışması sonucunda, öğrencilerin zihin haritalarına ilişkin algıları eğlenceli, ilginç ve öğrenmeye motive edici olarak belirlenmiştir. Trevino (2005) tarafından yapılmış çalışma sonunda öğrenciler zihin haritası yöntemini severek ve eğlenerek uyguladıklarını belirtmişlerdir. Aydın (2010) tarafından yapılan çalışmada zihin haritalama tekniğiyle ilgili strateji eğitiminin verildiği deney grubunda öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, derslerin daha zevkli ve eğlenceli hale geldiği gözlenmiştir. Şen'in (2012) keman eğitimi dersinde yürütmüş olduğu araştırmadan elde ettiği bulgulara göre, deney grubu öğrencilerinin tamamına yakını, keman derslerinde zihin haritası tekniğinin kullanımına ilişkin olumlu yönde tutum geliştirmişlerdir. Evrekli, İnel ve Balım'ın (2011) kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda öğrencilerin motivasyon düzeylerinin arttığı görülmüştür. Keleş (2012) tarafından yapılmış araştırma sonuçları, öğretimde zihin haritaları kullanılmasının öğretmenlerin öğretim, ders planlama ve değerlendirmelerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu ve dersi daha eğlenceli hale getirdiğini göstermiştir. Gömleksiz ve Fidan'ın (2013) yürütmüş olduğu çalışmada bilgisayar destekli zihin haritası uygulamasını yapan öğrencilerinin geleneksel yöntemle ders işleyen öğrencilere göre derse yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Nurlaila (2013) tarafından yapılmış araştırmanın görüşme sonuçları öğrencilerin bu tekniği sevdiklerini göstermiştir. Tanrıseven'in (2014) araştırmasında öğretmen adayları, zihin haritası yoluyla planlamanın öz düzenleme stratejilerinin kullanımı ve motivasyonları üzerinde olumlu etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Çelik (2016), gerçekleştirdiği araştırma sonucunda zihin haritasının uygulandığı deney grubunun uygulama sonrası motivasyon puanlarında anlamlı düzeyde bir farklılık gözlemiştir. Zihin haritasının uygulandığı deney grubunda derse ilişkin tutumlar olumlu yönde değişmiştir. Şen ve Çoban (2018) tarafından yürütülmüş araştırma bulguları doğrultusunda, öğrencilerin keman eğitimi derslerinde zihin haritası tekniğinin kullanımına ilişkin olumlu yönde tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Özdemir, Alaybeyoğlu ve Balbal'ın (2018) araştırmasının sonuçlarına göre zihin haritası tekniğini uyguladıktan sonra öğrencilerin büyük kısmının matematik hakkındaki düşünceleri olumlu yönde değişmiştir.

Öğrenme ve öğretme sürecinde sorumluluğu öğrenene veren farklı yöntem ve tekniklerin, motivasyonu sağlamada ve olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu çeşitli araştırmaların sonuçlarıyla ortaya konulmuş bir gerçektir. Bunun yanında öğrencilere temel bilişim teknolojileri kullanım becerileri kazandırıldığında ve teknoloji kullanımına ilişkin olumsuz tutumları değiştirildiğinde, teknoloji destekli öğrenme ve öğretme yöntemlerinin onlar tarafından ilgi çekici bulunduğu ve benimsendiği bilinmektedir. Dolayısıyla bilgisayar destekli zihin haritası tekniğine ilişkin öğrenci görüşlerinin olumlu olması araştırmanın beklenen sonuçlarındandır.

Öğrencilerin büyük kısmı Temel Elektronik ve Ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritaları kullanımının "Analog Devre Elemanları" konusunu kavramalarını kolaylaştırdığı,

dersin diğer konularına ve başka derslerin konularına oranla bu konuyu daha iyi öğrendikleri ve daha kolay hatırladıkları yönünde görüş belirtmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, çalışmanın nicel bulguları ile paralellik göstermektedir. Araştırmanın nicel bulguları incelendiğinde, bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin akademik başarı ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Williams (1999) çalışmasının sonucunda, zihin haritalamanın, öğrencilere öğrenmelerini geliştirme fırsatı sağladığını, öğrencilerin bilgileri daha iyi anlamalarına ve hatırlamalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Wickramasinghe ve diğ., (2011) tarafından gerçekleştirilmiş araştırma, zihin haritası tekniğinin, yeni konularda kısa süreli öğrenim için üstün olmadığını; ancak katılımcıların çoğunun bunu yararlı bir öğrenme aracı olarak algıladığını göstermiştir. Şeyihoğlu (2013) gerçekleştirdiği zihin haritası uygulamaları sonucunda, tekniğin öğrenmeyi kolaylaştırarak başarıyı artırması, edinilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlaması, dersi zevkli hale getirmesi, belli bir düzen içermesi, özetleyerek bütünü daha rahat görmeyi sağlaması, derste yoğun faaliyetlere zemin hazırlaması, farklı örnekler içererek derse zenginlik katması, dersi görselleştirmesi yönlerine vurgu yapıldığını ortaya koymuştur. Bayık (2016) tarafından yürütülmüş çalışma sonucunda elde edilen nitel bulgulara göre öğrencilerin en çok bilgilerin kalıcılığı, eğlence, sosyalleşme, sorumluluk ve etkileşim kategorilerinin üstünde durduğu görülmüştür. Çelik (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucunda zihin haritasının beğenilen yönleri; görsel anlatım, yardımlaşma, bilgiyi kağıda dökme, kavram bulma ve renklendirme olarak; öğrenene katkıları; bilişsel etkiler, duyuşsal etkiler, derse aktif katılım ve dersi sevdirmeye olarak belirlenmiştir. Yunus ve Chien'in (2016) araştırmasının sonuçları öğrencilerin çoğunun yazma becerilerini geliştirmede zihin haritalama stratejisinin kullanımı hakkında olumlu algılara sahip olduğunu göstermiştir. Özdemir, Alaybeyoğlu ve Balbal'ın (2018) araştırmasının sonucunda, zihin haritası tekniği ile öğrencilerin neler kazandığına bakıldığında, en çok tekrar yapmış olmayı ve kolay öğrenmeyi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler tekniğin avantajları olarak, konuyu çok iyi kavradığını, ders tekrarı sağladığını, eğlenceli olduğunu belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sürece ilişkin en çok üzerinde durduğu problem zaman kısıtlılığı ve başlangıçta uygulamaları yaparken zorlanmaları olmuştur. Öğrenciler, daha önce herhangi bir dersin başından sonuna kadar aktif oldukları benzer bir etkinlik yapmadıklarını, bundan dolayı süreyi kullanmakta sorun yaşadıklarını, iki saatlik bir ders olması sebebiyle uygulamalarını tamamlamakta zorlandıklarını belirtmiştir. Pollard (2010) tarafından yürütülmüş çalışma sonucunda öğrenciler tekniğin yararlı olduğunu ama çok zaman alan uğraştırıcı bir teknik olduğunu belirtmişlerdir. Çelik (2016) tarafından gerçekleştirilmiş araştırma sonucunda da uygulama sırasında yaşanan problemler, sınıfın gürültülü olması, uygulamanın ilk defa yapılması ve süre yetersizliği olarak belirlenmiştir. Özdemir, Alaybeyoğlu ve Balbal (2018) tarafından yürütülmüş olan çalışmada öğrencilere zihin haritası tekniğini uygularken karşılaştıkları sorunlar sorulduğunda, öğrencilerin çoğu bir sıkıntıyla karşılaşmadığını, kimi öğrenciler şekilleri yerleştirmenin zor olduğunu ve birkaç öğrenci de konuya yeniden çalışmak zorunda kaldığını belirtmiştir. Öğrencilerin tekniğin dezavantajlarına verdiği yanıtlar incelendiğinde bazı öğrenciler çok zaman aldığını ve çok uğraştırdığını belirtmiştir. Çoğu öğrenci ise dezavantajının olmadığını belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük kısmı, bu türden çalışmaların başka derslerde, başka ünite ve konularda uygulanabileceğini, özellikle konu sonlarında tekrar amaçlı uygulanmasının yararlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Yetkiner (2011) araştırması sonucunda, zihin haritası tekniği ile çalışılan deney grubu öğrencilerinin derse yönelik daha olumlu tutum geliştirdiklerini, zihin haritası oluşturmaktan hoşlandıklarını, zihin haritasının başka derslerde de kullanılmasını istediklerini tespit etmiştir. Özdemir, Alaybeyoğlu ve Balbal'ın (2018)

araştırmasının sonuçlarına göre öğrencilerin çoğu zihin haritası tekniğinin bütün derslerde kullanılabileceğini düşünmektedir.

5. ÖNERİLER

Zihin haritalarının akademik başarı, öğrenilenlerin kalıcılığı, tutum ve motivasyona olumlu etkileri araştırmalarla kanıtlanmıştır. Araştırmaların geneline bakıldığında da zihin haritaları kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Zihin haritası ve benzer uygulamaların öğrenme ve öğretme sürecinde yaygınlaştırılması anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması açısından önemli görülmektedir. Bunun yanında zihin haritaları ön öğrenmeleri yoklamada, yanlış ve eksik öğrenmeleri tespit etmede, bilgi ve kavramlar ile bunlar arasındaki ilişkiyi hatırlamayı kolaylaştırmada kullanılabilir. Zihin haritalaması öğretmenlere öğrencilerin zihinsel yapıları ve zihinsel yapılarının gelişimi hakkında geri bildirim sağlayabilir. Ancak bu tür uygulamaların sınıf ortamında gerçekleşip gerçekleşmemesinin öğretmenlerin inisiyatifinde olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle benzer uygulamaların yaygınlaştırılması için öncelikle öğretmenlerin motive edilmesi gerekmektedir. Bunun yanında öğretmenlerin zihin haritası tekniğini nasıl öğreteceklerini ve zihin haritalarını derslerinde nasıl ilişkilendireceklerini bilmeleri gerekmektedir. Yöntemin ve gösterimin basitliğine rağmen, zihin haritalarının eğitimde başarılı bir şekilde kullanılması ek çaba gerektirir. Zihin haritaları ile ne tür bilgilerin tasvir edilebileceğini belirlemek gerekir.

Zihin haritası ile ilgili çalışmalara bakıldığında büyük kısmının ortaokul düzeyinde yapılmış olduğu görülmektedir. Bu çalışma ise meslek lisesinin bilişim teknolojileri alanına ait bir meslek dersinde yürütülmüştür. Zihin haritaları hemen her düzeyde uygulanabilecek etkinliklerdir. İlkokul, lise ve yükseköğretim düzeyinde de çalışmalar yapılabilir.

Zihin haritalarının temel kullanım alanlarından birinin beyin fırtınası yapmak olduğu bilinmektedir. Kağıt ve kalem kullanılarak yapıldığında, katılımcıların tek bir kağıt üzerinde çalışması ve aynı anda aynı fiziksel konumda olması gerektiğinden eşzamanlı işbirliği zor olabilmektedir. Bilgisayar destekli zihin haritası tekniği sadece bireysel değil grupla da gerçekleştirerek işbirliği ile yürütülmesinin sonuçlarına bakılabilir.

Bu çalışma tek grup ön test-son test desen ile yürütülmüş ve çalışmaya katılan öğrencilerin, uygulamaya ilişkin görüşleri öğrenme günlükleri ile toplanmıştır. Şartlar dahilinde kontrol grubunun da olduğu deneysel çalışmalar yapılabilir, uygulamaya ilişkin öğretmen görüşlerine ve gözlem sonuçlarına yer verilebilir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin bu ve benzer yöntem ve tekniklere ilişkin bilgi ve tutumlarının yoklanacağı geniş katılımlı tarama çalışmaları gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Abi-El-Mona, I., & Abd-El-Khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics*, 108(7), 298-312. doi:10.1111/j.1949-8594.2008.tb17843.x
- Adodo, S. O. (2013). Effect of mind-mapping as a self-regulated learning strategy on students' achievement in Basic Science and Technology. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(6), 163-172. doi:10.5901/mjss.2013.v4n6p163
- Akıncı, B. (2015). *Zihin haritası kullanımının 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kalıcılık ve fene yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 398719).
- Akınoğlu, O., & 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. Erişim adresi: <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/140>
- Aktaş, Ö. (2012). *İlköğretimde kavram ve zihin haritaları ile desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 317700).
- Altun, E., & Çakır, H. Ç., (2011). Bilgisayar destekli zihin haritalama tekniğinin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 18-32. Erişim adresi: <http://www.idealonline.com.tr/IdealOnline/lookAtPublications/paperDetail.xhtml?uid=13015>
- Aslan, A. (2006). *İlköğretim okulu 4. sınıf öğrencilerinin bilgilendirici metinleri anlama özetleme ve hatırlama becerileri üzerinde zihin haritalarının etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, G. (2010). Zihin haritalama tekniğinin dinlenen anlamaya ve kalıcılığa etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 47-62. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunisobil/issue/2826/38206>
- Balcı, A. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem teknik ve ilkeleri*. Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Bastem, E. (2012). *6. Sınıftan fen ve teknoloji dersinde dolaşım sistemi konusunun zihin haritalama tekniği ile öğretilmesinin başarıya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bayık, D. (2016). *6. Sınıf sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemi destekli zihin haritası tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumuna etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 452041).
- Brinkmann, A. (2005). Knowledge maps-tools for building structure in mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, October 25th. Erişim adresi: <https://pdfs.semanticscholar.org/8760/1751b6d88b6b297b20bd270608e1a46e36af.pdf>
- Budd, J. W. (2004). Mind maps as classroom exercises. *The Journal of Economic Education*, 35(1), 35-46. doi: 10.3200/JECE.35.1.35-46

- Buran, A., & Filyukov, A. (2015). Mind mapping technique in language learning. *Social and Behavioral Sciences*, 206, 215-218. doi:10.1016/j.sbspro.2015.10.010
- Buzan, T. (1993). *The mind map book*. London, BBC Books.
- Buzan, T., & Buzan, B. (2000). *The mind map book*. London, BBC Worldwide Limited.
- Bütüner, S. Ö., & Gür, H. (2008). Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 1-18. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3366/46482>
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2013). *Sosyal bilimler için istatistik*. (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chen, J. (2008, Kasım). *The use of mind mapping in concept design*. 9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design konferansında sunulan bildiri, Kunming, China. doi: 10.1109/CAIDCD.2008.4730739
- Çamlı, H. (2009). *Bilgisayar destekli zihin haritalama tekniğinin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fene ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 255472).
- Çelik, R. (2016). *Din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde zihin haritası oluşturmanın öğrenci başarısına, kalıcılığa ve öğrenmedeki duyuşsal özelliklere etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 443019).
- Demir, S., & Gedikoğlu, T. (2007). Kuantum öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencileri üzerindeki etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 5(2). Erişim adresi: <http://web.firat.edu.tr/daum/default.asp?id=82>
- Derelioğlu, Y. (2005, Mayıs). *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi dersinde akıl haritasının kullanımı*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı Batman Çalıştayı'nda sunulan bildiri, Batman. Erişim adresi: <http://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2017/03/2005-Batman-SunusOzetleri.pdf>
- Deshatty, D., & Mokashi, V. (2013). Mind maps as a learning tool in anatomy. *International Journal of Anatomy and Research*, 1(2), 100-103. Erişim adresi: https://www.ijmhr.org/ijar_articles_vol1_02/227.pdf
- Dhindsa, H. S., Kasim, M., & Anderson, O. R. (2011). Constructivist-visual mind map teaching approach and the quality of students' cognitive structures. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 186-200. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-010-9245-4>

- Erdoğan, Y. (2008). Paper-based and computer-based concept mappings: the effects on computer achievement, computer anxiety and computer attitude. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 821-836. doi: 10.1111/j.1467-8535.2008.00856.x
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 265491).
- Evrekli, E., & Balım, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 76-98. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39547>
- Evrekli, E., İnel, D., & Balım, A. (2010). Development of a scoring system to assess mind maps. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2330-2334. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.331
- Evrekli, E., İnel, D., & Balım, A. G. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 5(2), 58-85. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3373/46553>
- Farrand, P., Hussain, F., & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the 'mind map' study technique. *Medical Education*, 36(5), 426-431. doi:10.1046/j.1365-2923.2002.01205.x
- Faste, R. (1997). *Mind mapping*. Erişim adresi: http://www.fastefoundation.org/publications/mind_mapping.pdf
- Fun, C. S., & Maskat, N. (2010). Teacher-centered mind mapping vs student-centered mind mapping in the teaching of accounting at pre-U level – An action research. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 7, 240–246. doi:10.1016/j.sbspro.2010.10.034
- Gaines, B.-R., & Shaw, M. L. G. (2002). WebMap: *Concept Mapping on the Web*. Erişim adresi: <http://www.compassproject.net/Sadhana/teaching/711readings/Concept%20Mapping%20on%20the%20Web.pdf>
- Geçit, Y., Şeyihoğlu, A., & Kartal, A. (2011). Hayat bilgisi dersinde çalışma yapraklarının öğrenci açısından değerlendirilmesi ve başarıları üzerine etkisi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 15-24. Erişim adresi: http://ijoess.com/Makaleler/345965544_YILMAZ%20GE%C3%87%C4%B0T%20VD_MART%202011%20MAKALE.pdf
- Goodnough, K., & Woods, R. (2002, Nisan). *Student and teacher perceptions of mind mapping: A middle school case study*. American Educational Research Association Annual Meeting konferansında sunulan bildiri, New Orleans, LA. Erişim adresi: <http://faculty.ksu.edu.sa/aljarf/Research%20Library/Mind-mapping/84.pdf>.
- Gömlüksiz, M. N., & Fidan, E. K. (2013). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 403-426. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/jss/issue/24232/256876>

- Ismail, M. N., Ngah, N. A., & Umar, I. N. (2010). The effects of mind mapping with cooperative learning on programming performance, problem solving skill and metacognitive knowledge among computer science students. *Journal of Educational Comouting Research*, 42(1), 35-61. doi:10.2190/EC.42.1.b
- Jbeili, İ. M. A. (2013). The impact of digital mind maps on science achievement among sixth grade students in Saudi Arabia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 1078-1087. <https://core.ac.uk/download/pdf/82781538.pdf>
- Kan, A. Ü. (2012). *Sosyal bilgiler dersinde bireysel ve grupla zihin haritası oluşturmının öğrenci başarısına, kalıcılığa ve öğrenmedeki duyuşsal özelliklere etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 306487).
- Keleş, Ö. (2012). Elementary teachers' views on mind mapping. *International Journal of Education*, 4(1), 93-100. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.883.3410&rep=rep1&type=pdf>
- Kıdık Elgin, F. (2005). "Canlılar çeşitlidir" ünitesinin öğretilmesinde zihin haritalama tekniği kullanılarak geliştirilen yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulanması ve geleneksel yöntemle karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 169028).
- Lin, H., & Faste, H. (2011, Mayıs). Digital mind mapping: Innovations for real-time collaborative thinking. Human Factors in Computing Systems konferansında sunulan bildiri, Vancouver, BC, Canada. doi:10.1145/1979742.1979910
- Liu, Y., Zhao, G., Ma, G., & Bo, Y. (2014). The effect of mind mapping on teaching and learning: A meta-analysis. *Standard Journal of Education and Essay*, 2(1), 17-31. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Guoqing_Zhao3/publication/297833919_The_Effect_of_Mind_Mapping_on_Teaching_and_Learning_A_Meta-Analysis/links/56e3bdd208aedb4cc8a958ab.pdf
- Meier, P. S. (2007) Mind-mapping: a tool for eliciting and representing knowledge held by diverse informants. *Social Research Update*, 52, 1-4. Erişim adresi: <http://eprints.whiterose.ac.uk/8725/1/meierps12.pdf>
- Moi, W. A. G., & Lian, O. L. (2007, Mayıs). *Introducing mind map in comprehension. Redesigning Pedagogy International Conferences: Culture, Knowledge and Understanding* konferansında sunulan bildiri, Singapur. Erişim adresi: <http://conference.nie.edu.sg/2007/paper/html/LAN469.html>
- Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448. doi:10.3102/00346543076003413
- Nurlaila, A. P. (2013). The use of mind mapping technique in writing descriptive text. *Journal of English and Education*, 1(2), 9-15. Erişim adresi: <https://pdfs.semanticscholar.org/b7dc/2cee5798feb137922b6dc31b205fbd4ebd0a.pdf>
- Özdemir, A., Alaybeyoğlu, A., & Balbal, K. F. (2017). Dörtgenler konusunun zihin haritalama tekniği ile öğretimi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 1(2), 45-51. Erişim adresi: <https://bestdergi.net/index.php/bestdergi/article/view/20>

- Padang, J. S. M., & Gurning, B. (2014). Improving students' achievement in writing descriptive text through mind mapping strategy. *Register Journal of English Language Teaching of FBS-Unimed*, 3, 1-11. Erişim adresi: <http://digilib.unimed.ac.id/15933/>
- Parikh, N. D. (2016). Effectiveness of teaching through mind mapping technique. *The International Journal of Indian Psychology*, 3(3), 148-156. Erişim adresi: <http://www.ijip.in>
- Piaget, J. (1972). *Psychology and epistemology: Toward a theory of knowledge*. Harmondsworth: Penguin Publishing
- Pollard, E. L. (2010). Meeting the demands of professional education: A study of mind mapping in a professional doctoral physical therapy education program (Unpublished Dissertation for Doctor of Philosophy). Capella University, California, Louisiana. Erişim adresi: <https://search.proquest.com/docview/275993786>
- Polat, Ö., Yavuz, E. A., & Tunç, A. B. O. (2017). The effect of using mind maps on the development of maths and science skills. *Cypriot Journal of Educational Science*, 12(5), 32-45. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1140786.pdf>
- Radix C.-A., & Abdool, A. (2013). Using mind maps for the measurement and improvement of learning quality. *Caribbean Teaching Scholar*, 3(1), 3-21. <https://journals.sta.uwi.edu/ojs/index.php/cts/article/view/358/308>
- Riley, N. R., & Ahlberg, M. (2004). Investigating the use of ICT-based concept mapping techniques on creativity in literacy tasks. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(4), 244-256. doi:10.1111/j.1365-2729.2004.00090.x
- Şahin, E., Atak, H., & Köydedurmaz, T. S. (2019). The effect of creating a mind map on how prospective science teachers learn about the lives of scientists: The case of Albert Einstein. *European Journal of Education Studies*, 6(7), 180-200. doi:10.5281/zenodo.3485214
- Şen, E. (2012). *Zihin haritası tekniğinin güzel sanatlar ve spor liselerindeki keman derslerinde öğrencilerin bilişsel ve devinimsel becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir (Tez No: 249931).
- Şen, E., & Çoban, S. (2018). Zihin haritası tekniğinin keman eğitimi derslerinde kullanımının öğrencilerin bilişsel, devinimsel becerilerine ve tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 285-310. doi:10.15390/EB.2018.7623
- Şeyihoğlu, Ş. (2013). *Grafik tasarım dersinde zihin haritası uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir (Tez No: 380240).
- Şeyihoğlu, A., & Kartal, A. (2010). The views of the teachers about the mind mapping technique in the elementary life science and social studies lessons based on the constructivist method. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 10(3), 1637-1656. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ919863.pdf>
- Tanriseven, I. (2014). A tool that can be effective in the self-regulated learning of pre-service teachers: The mind map. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(1), 64-80. doi: 10.14221/ajte.2014v39n1.1
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. London: Sage Publishing.

- Tee, T. K., Azman, M. N. A., Mohamed, S., Muhammad, M., Mohamad, M. M., Md Yunos, J., Yee, M. H., & Othman, W. (2014). Buzan mind mapping: An efficient technique for note-taking. *International Journal of Psychological and Behavioral Sciences*, 8(1), 28-31. Erişim adresi: <https://publications.waset.org/9997038/buzan-mind-mapping-an-efficient-technique-for-note-taking>
- Tergan, S. (2005). S.-O. Tergan ve T. Keller (Ed.) Knowledge and Information Visualization, içinde (s. 185 – 204,). Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Terhart, E. (2003). Constructivism and teaching: A new paradigm in general didactics? *Journal of Curriculum Studies*, 35(1), 25-44. doi:10.1080/00220270210163653
- Trevino, C. (2005). *Mind mapping and outlining: Comparing two types of graphic organizers for learning seventh-grade life science* (Unpublished Dissertation of Doctor of Philosophy). Texas Tech University, USA. Erişim adresi: https://ttu-ir.tdl.org/bitstream/handle/2346/1058/Cynthia_Trevino_diss.pdf?sequence=1&isAlloWed=y
- Tucker, J. M., Armstrong, G. R., & Massad, V. J. (2010). Profiling a mind map user: A descriptive appraisal. *Journal of Instructional Pedagogies*, 2, 1-13. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1056389.pdf>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wang, W., Lee, C., & Chu, Y. (2010). A brief review on developing creative thinking in young children by mind mapping. *International Business Research*, 3(3), 233-238. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.653.5993&rep=rep1&type=pdf>
- Wickramasinghe, A., Widanapathirana, N., Kuruppu, O., Liyanage, I., & Karunathilake, I. (2011). Effectiveness of mind maps as a learning tool for medical students. *South East Asian Journal of Medical Education (Inaugural issue)*. Erişim adresi: <http://archive.cmb.ac.lk:8080/research/bitstream/70130/148/1/9.pdf>
- Williams, M. H. (1999). *The effects of a brain-based learning strategy, mind mapping, on achievement of adults in a training environment with consideration to learning styles and brain hemisphericity* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of North Texas, Denton. Erişim adresi: https://digital.library.unt.edu/ark%3A/67531/metadc278776/m2/1/high_res_d/1002658789-williams.pdf
- Yaşar, I. Z. (2006). *Fen eğitiminde zihin haritalama tekniğiyle not tutmanın kavram öğrenmeye ve başarıya etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir (Tez No: 191644).
- Yetkiner, A. (2011). *İlköğretimde İngilizce öğretiminde zihin haritası kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir (Tez No: 289683).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yunus, M., & Chien, C. H. (2016). The use of mind mapping strategy in Malaysian University English test (MUET) writing. *Creative Education*, 7(4), 619-626. doi: 10.4236/ce.2016.74064