

PROBLEM SOLVING SKILLS AND CRITICAL THINKING DISPOSITIONS OF ELECTRIC/ELECTRONIC ENGINEERING STUDENTS: CASE OF KARADENİZ TECHNICAL UNIVERSITY

(ELEKTRİK/ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİ: KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ)

Hacer ÖZYURT¹
Özcan ÖZYURT²

ABSTRACT

This study aimed at examining electrical and electronic engineering students' critical thinking dispositions and problem solving skills as well as the relationship between them. The study was conducted in a university located in Turkey in the spring semester of the 2013-2014 academic year. The study involved 190 students from the department of electrical and electronic engineering under the faculty of engineering. The California Critical Thinking Dispositions Inventory (CCTDI) was used for determining critical thinking disposition levels, and The Problem Solving Inventory (PSI) was employed for determining problem solving skill levels. The descriptive survey method was used in the study. Data were analyzed via SPSS 16.0 based on independent t-test, Kruskal-Wallis test, and Pearson's correlation coefficient. The research results indicated that pre-service engineers had generally high-level critical thinking dispositions and problem solving skills, and that such levels did not vary by gender and grade. In addition, it was seen that there was a medium-level relationship between students' critical thinking dispositions and problem solving skills.

Key Words: Critical thinking disposition, problem solving skills, engineering education.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin, problem çözme becerilerinin ve bu ikisi arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışma 2013-2014 bahar yarıyılında Türkiye'deki bir üniversitede yürütülmüştür. Çalışma mühendislik fakültesi, elektrik-elektronik mühendisliği bölümünden 190 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin belirlenmesi için Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ), problem çözme becerisi düzeyinin belirlenmesi için Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) kullanılmıştır. Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veriler SPSS 16.0 programı ile bağımsız t-testi, Kruskal-Wallis testi ve Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları mühendis adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi düzeylerinin genel olarak yüksek olduğunu ve bu düzeylerin cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmadığını göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki bulunduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Eleştirel düşünme eğilimi, problem çözme becerisi, mühendislik eğitimi

¹ Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Technology, hacerozyurt@ktu.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Technology, oozyurt@ktu.edu.tr

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The literature contains many studies in different fields that focus on students' problem solving skills and critical thinking dispositions. These studies can be collected under three titles: 1) studies dealing with problem solving skills alone; 2) studies addressing critical thinking skills alone; 3) studies focusing on problem solving skills, needs for thinking, and critical thinking dispositions together. It is seen that such studies were mostly conducted with pre-service teachers from branches different from engineering. As far as it was seen, no study was conducted with pre-service engineers in order to determine their problem solving skills and critical thinking dispositions. Moreover, the number of studies involving pre-service engineers was much fewer than that of studies in different fields. Although there are some studies that highlight the importance of critical thinking in engineering education (Niewoehner, 2006; Rugarcia, Felder, Woods, & Stice, 2000; Woods, Felder, Rugarcia, & Stice, 2000), such studies introduce only a theoretical framework but do not involve students. Lack of such studies in Turkey is a big gap for engineering education. That manifests the necessity and significance of the present study. In other words, it is important to determine the problem solving skills and critical thinking dispositions of pre-service engineers. The present study aimed to reveal pre-service electrical and electronic engineers' problem solving skills and critical thinking dispositions as well the relationship between them.

Method

To this end, descriptive survey method was employed in the study. The research sample consisted of 190 students attending the department of electrical and electronic engineering of a university located in Turkey. The California Critical Thinking Dispositions Inventory (CCTDI) and The Problem Solving Inventory (PSI) were used for data collection. For data analysis, the minimum, maximum, and average scores obtained by the students in CCTDI and PSI were calculated in the first place. The independent t-test was used for revealing the status of variation of problem solving skills and critical thinking disposition levels by gender. The Kruskal-Wallis Test, which was a non-parametric test, was used for revealing the status of variation of problem solving skills and critical thinking disposition levels by grade. The relationship between critical thinking disposition and problem solving skills was investigated based on the Pearson's Correlation coefficient.

Findings

Based on CCTDI scores of electrical-electronics engineering students, it was seen that majority of them have high critical thinking abilities. It was also observed that critical thinking abilities of students do not vary statistically by gender ($t(188)=1.542, p>0.05$). Critical thinking abilities of students do not vary by their grades, either [$X^2(3)=1.877, p>0.05$]. Based on PSI scores of electrical-electronics engineering students, majority of them have high problem solution levels. It was observed that problem solution levels of students do not vary in by gender

($t(188)=0.064$, $p>0.05$). Problem solution levels of students do not vary by their grades, either [$X^2(3)=0.719$, $p>0.05$]. A moderate negative relationship, which was statistically significant, between critical thinking abilities and problem solution levels of electrical-electronics engineering students was detected ($r = -0.311$, $p<0.01$). Negative correlation stems from the fact that scales used were scored reversely relative to each other.

Discussion and Conclusion

The research results showed that the electrical and electronic engineering students generally had high-level critical thinking dispositions and problem solving skills. In addition, it was seen that critical thinking disposition and problem solving skill did not vary by gender. The individuals may have had almost the same critical thinking dispositions and problem solving skills because they received the same education (Hamurcu et al., 2005; Gök & Erdoğan, 2011). Moreover, it was understood that critical thinking disposition and problem solving skill did not vary by grade. That may have been because the curriculum of electrical and electronic engineering did not contain courses or activities that would improve critical thinking and problem solving skills. Lastly, a medium-level negative relationship was found between critical thinking disposition level and problem solving skill level. Since the two inventories used in the present study were scored reversely in relation to one another, it can be said that as students' critical thinking disposition levels increased, their problem solving skill levels rose, too. Although this result is generally positive, there is a need to make some improvements in order to raise such relationship to a higher level than the medium-level. As a matter of fact, Bökeoğlu and Yılmaz (2005) argue that courses received during university education should both be re-arranged in terms of content and include problem solving and critical thinking practices about their disciplines so that the critical thinking dispositions of students can be improved. Only such an education may cultivate individuals who are capable of abstracting, reasoning, thinking systematically, and making measurements and comparisons and have high-level communication and cooperation skills (Kökdemir, 2003). From this perspective, improving students' critical thinking dispositions and problem solving skills may initiate the graduation of students as more qualified engineers.

GİRİŞ

Bireyler günlük hayatlarında olduğu gibi meslek hayatlarında da çeşitli problemlerle karşılaşabilmektedir. Morgan (1999) problemi, bireyin herhangi bir hedefe ulaşmada karşısına engel olarak çıkan çatışma durumu olarak tanımlamaktadır. Bireyin karşılaştığı problemleri çözebilmesi için gerekli olan becerilerin başında problem çözme becerisi gelmektedir (Berkant ve Eren, 2013). Eğitimin temel amaçlarından birisi de bireyleri hayata hazırlamaktır. Bu doğrultuda bireylere karşılaştıkları problemlerle başa çıkabilmeleri için etkili problem çözme bilgi, beceri ve davranışlarının kazandırılması modern eğitim sisteminin

görevlerinden birisidir (Altun, 2003; Kocabaş, Selçinoğlu, ve Kırmızı, 2006; Otacıoğlu, 2008; Polat ve Tümkiye, 2010).

Problem çözme karmaşık ve zor bir süreçtir (Kocabaş ve diğ., 2006; Otacıoğlu, 2007). Problem çözme Heppner'e (1978) göre iç ya da dış istekler veya çağrılara uyum sağlamak amacıyla bilişsel ve duygusal işlemleri bir hedefe yönlendirmek iken; D'Zurilla'ya (1988) göre de bir bireyin ya da grubun girişimleri tanımlama, keşfetme ya da günlük yaşamda karşılaşılan problemlerle başa çıkmanın etkili yollarını bulmayı içeren bilişsel-duygusal-davranışsal süreçlerdir. Bireyin karşılaştığı problemleri çözebilmesi için etkili problem çözme becerilerine sahip olmalarını gerektirmektedir (Berkant ve Eren, 2013; Deniz, 2004). Problem çözme becerisi, bireyin çevresine uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. Bundan dolayı bireyin hayatını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi problem çözme becerisi ile doğrudan ilişkilidir (Bağçeci ve Kinay, 2013). Bunun yanında problem çözme becerileri bireylerin mesleki alanda ilerlemeleri açısından da oldukça önemlidir (Berkant ve Eren, 2013; Otacıoğlu, 2008).

Problem çözme becerisi ile ilişkili kavramlardan birisi düşünme gereksinimidir (Cenkseven ve Vural, 2006). Problem çözme becerisinin gelişiminde düşünme biçimi önemli bir yere sahiptir (Altun, 2003; Kanbay, Aslan, Işık, ve Kılıç, 2013; Karakelle, 2012; Yeh, 2002). Problem çözme becerisi, yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi gerektiren bir beceri şeklindedir (Kanbay, ve diğ., 2013). Hamurcu, Günay ve Akamca'ya (2005) göre eleştirel düşünme bireylerin problem çözme süreçlerinde kullanabilecekleri düşünme biçimleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Chaffee (1994) ve Kökdemir'e (2003) göre eleştirel düşünmenin problem çözme üzerinde olumlu bir etkisinin olması beklenebilir. Eleştirel düşünme, Ten Dam ve Volman'a (2004) göre ne yapılacağına ve karar vermeye yönelik mantıklı ve yansıtıcı düşünme; Chaffe'ye (1994) göre de bireyin kendi ve başkalarına ait düşünceleri daha iyi anlama ve sunma için gerçekleştirdiği etkin, düzenli ve işlevsel bir süreçtir. Eleştirel düşünme ile ilgili tanımlara bakıldığında eleştirel düşünme gücü yüksek olan bireyler hakkında fikir edinilebilir. Eleştirel düşünen bireyin genel özellikleri arasında, esneklik, yaratıcılık, açık görüşlülük, sorgulamak, araştırmak, meraklı olmak, sunulan bilgileri olduğu gibi kabul etmemek, seçimler yapabilmek, elde edilen bilgilere ait kaynakların güvenilirliklerini test edebilmek gibi faktörler öne çıkmaktadır (Alper, 2010; Drennan, 2010; Elias ve Kress, 1994; Facione, Giancarlo, ve Facione, 1995; Facione ve Facione, 1996; Hamurcu ve diğ., 2005; Ivie, 2001; Kökdemir, 2003; McBride, Xiang, ve Wittenburg, 2002; Norris, 1985; Saçlı ve Demirhan, 2011; Şengül ve Üstündağ, 2009; Tümkiye, 2011). Hemen her meslekte bireylerin problem çözme eleştirel düşünme eğilimlerinin yüksek olması beklenen bir durumdur. Mühendislik mesleği incelendiğinde de bu mesleğe sahip bireylerin taşımaları gereken özellikler arasında problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme eğilimleri önemli bir yere sahiptir (Huntzinger, Hutchins, Gierke, & Sutherland, 2007; Pawley, 2009). Modern mühendislerin öğrenim süreçlerinde kazanmaları gereken bilgi ve becerilerin başında problem çözme becerisi gelmektedir. Mühendisler bu sayede bilgi ve becerilerini benzer durumlara

uygulayabilir ve karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilir (Huntzinger ve diğ., 2007). Ayrıca eleştirel düşünme eğilimi de problemlerin çözümünde önemli rol oynamaktadır. Nitekim öğrencilere eleştirel düşünme eğiliminin kazandırılması ve geliştirilmesi mühendislik eğitiminin amaçlarından birisi olarak gösterilmektedir (Siller, 2001).

Literatürde öğrencilerin problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri ile ilgili farklı alanlarda yapılmış çok sayıda çalışmadan söz etmek mümkündür. Bu çalışmalar üç başlık altında toplanabilir. İlk başlık altında farklı gruplar üzerinde yapılan, sadece problem çözme becerilerinin incelendiği çalışmalar toplanabilir. Bu çalışmaların örneklemini geniş bir yelpazede olup, çalışmalar ağırlıklı olarak lise öğrencileri (Vekli ve Paliç, 2012); farklı branşlardaki öğretmen adayları (Aslan ve Sağır, 2012; Bağçeci ve Kinay, 2013; Berkant ve Eren, 2013; Çevik, 2011; Macnair ve Elliot, 1992; Otacıoğlu, 2007; Otacıoğlu, 2008; Polat ve Tümkaya, 2010; Schreglmann ve Doğruluk, 2012) ve hemşirelik öğrencileri (Altun, 2003; Günüşen ve Üstün, 2011; Roberts, 2000; Şahiner, Açiksöz, ve Açikel, 2013; Taylor, 2000; Terzioğlu, 2006) ile yürütülmüştür. Bunların yanında çok az sayıda mühendislik öğrencileri ile yürütülen çalışmalardan söz edilebilir (Downey, 2005; Jonassen, Strobel, ve Lee, 2006). İkinci başlık altında, farklı gruplarla yapılan, sadece eleştirel düşünme becerilerinin incelendiği çalışmalar toplanabilir. Bu çalışmaların örneklemini ağırlıklı olarak farklı branşlardaki öğretmen adayları (Alper, 2010; Çetinkaya, 2011; Çubukçu, 2006; Hamurcu, Günay, ve Akamca, 2005; Genç, 2008; Gök ve Erdoğan, 2011; Güleç, 2010; Korkmaz, 2009; Küçük ve Uzun, 2013; McBride, Xiang, ve Wittenburg, 2002; Saçlı ve Demirhan, 2011; Şengül ve Üstündağ, 2009; Tümkaya, 2011; Yüksel, Uzun, & Dost, 2013) ve hemşirelik bölümü öğrencileridir (Allen, Rubenfeld, ve Scheffer, 2004; Banning, 2006; Drennan, 2010; Facione ve Facione, 1996; Frank, Merritt, ve Elstein, 2003; Kantek, Öztürk ve Tezel, 2010; Kawashima ve Petrini, 2004; Mangena ve Chabeli, 2005). Bunların yanında çok az sayıda mühendislik öğrencileri ile yürütülen çalışmalardan söz edilebilir (Andreu-Andres, Garcia-Casas, ve Rising, 2009; Lombardo, 2004). Üçüncü ve son başlık altında problem çözme becerileri ile düşünme gereksinimleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin birlikte incelendiği çalışmalar toplanabilir. Bu çalışmaların da ağırlıklı olarak farklı branşlardaki öğretmen adayları (Cenkseven ve Vural, 2006; Karakelle, 2012; Polat ve Tümkaya, 2010; Tümkaya, Aybek, ve Aldağ, 2009) ve hemşirelik öğrencileri (Beşer ve Kıssal, 2009; Kanbay ve diğ., 2013) ile yürütüldüğü görülmektedir. Mühendis adayları ile problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma mevcuttur (Özyurt, 2015).

Çalışmalarda öğrencilerin problem çözme becerilerinin orta (Beşer ve Kıssal, 2009; Kahyaoğlu, 2013) ve yüksek (Berkant ve Eren, 2013; Polat ve Tümkaya, 2010; Schreglmann ve Doğruluk, 2012; Şahiner ve diğ., 2013) olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur. Ayrıca bu çalışmaların bir kısmında problem çözme becerisi düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmışken (Cenkseven ve Vural, 2006; Kahyaoğlu, 2013; Otacıoğlu, 2008; Polat ve Tümkaya, 2010), bazı

çalışmaların sonuçlarına göre de cinsiyetin problem çözme becerisi üzerinde bir etkisi yoktur (Berkant ve Eren, 2013; Kanbay ve diğ., 2013; Schreglmann ve Doğruluk, 2012; Tümkaya ve diğ., 2009). Sınıf değişkenine bakıldığında problem çözme becerisi düzeyinin sınıf seviyesine göre farklılaştığı sonucuna ulaşan az sayıda çalışma olmasına karşın (Beşer ve Kıssal, 2009; Polat ve Tümkaya, 2010) karşın, problem çözme becerisi üzerinde sınıfın bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çok sayıda çalışmadan söz edilebilir (Berkant ve Eren, 2013; Kanbay ve diğ., 2013; Schreglmann ve Doğruluk, 2012; Şahiner ve diğ., 2013). Özyurt (2015) bilgisayar mühendisliği öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerileri düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılık taşımadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmalarda elde edilen eleştirel düşünme eğilimi sonuçlarına bakıldığında da benzer şekilde ortak bir sonuca ulaşılmadığı görülmektedir. Nitekim çalışmaların bir kısmında öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri düşük (Çetinkaya, 2011; Genç, 2008; Yüksel ve diğ., 2013); bir kısmında orta düzeyde (Alper, 2010; Beşer ve Kıssal, 2009; Güleç, 2010; Küçük ve Uzun, 2013) ve bir çalışmada da yüksek (McBride ve diğ., 2002) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmaların az bir kısmında problem eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmışken (Çetinkaya, 2011; Kökdemir, 2003), bir çok çalışmanın sonuçlarına göre de cinsiyetin eleştirel düşünme eğilimi üzerinde bir etkisi yoktur (Gök ve Erdoğan, 2009; Kawashima ve Shiomi, 2007; Korkmaz, 2009; Küçük ve Uzun, 2013; Şen, 2009; Yüksel ve diğ., 2013). Sınıf değişkenine bakıldığında eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin sınıfa göre farklılaştığına ulaşan çalışmalar (Beşer ve Kıssal, 2009; Çetinkaya, 2011) olmakla birlikte sınıfın bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalardan da söz edilebilir (Kanbay ve diğ., 2013; Kawashima ve Shiomi, 2007; Küçük ve Uzun, 2009; Korkmaz, 2009). Benzer şekilde Özyurt (2015) bilgisayar mühendisliği öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılık taşımadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, bu üç başlığın tamamında mühendis adayları ile ilgili yapılan çalışmaların diğer alanlara göre yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Ayrıca literatürde mühendislik eğitiminde eleştirel düşünmenin yeri ve öneminden bahseden çalışmalar olmakla birlikte (Niewoehner, 2006; Rugarcia, Felder, Woods, ve Stice, 2000; Woods, Felder, Rugarcia, ve Stice, 2000), bu çalışmalarda sadece kuramsal çerçeve ortaya konulmuş, öğrencilerle herhangi bir çalışma yürütülmemiştir. Ülkemizde de bu tür çalışmaların yapılmamış olması da mühendislik eğitimi çalışmaları açısından büyük bir eksiklik. Bu durum çalışmanın gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır. Nitekim mühendislik mesleği, tanımı gereği doğrudan problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme gereksinimi olan bir meslektir. Jonassen ve diğ. (2006) göre mühendisler işçilere benzerler. Çünkü mühendisler durum/olay geçmişini kullanarak çalıştıklarından

benzer durumları hatırlayarak ve derslerden öğrendiklerini yeni durumlara uygulayarak bir problemi çözerler. Lee, McNeill, Douglas, Koro-Ljungberg, ve Therriault'e (2013) göre mühendislik eğitim programları öğrencilere sadece mühendislik bilgilerini kazandırmakla kalmamalı, karmaşık problemlere etkin çözüm üretmeyi gerektiren problem çözme ve eleştirel düşünme becerisini de kazandırmayı hedeflemelidir. Douglas'a (2012) göre de, eleştirel düşünme yüksek öğretimin önemli hedefleri arasında gösterilmekle birlikte, literatürde mühendislik eğitimi alanında sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu açıdan bakıldığında mühendis adaylarının problem çözme becerilerinin ve eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Ayrıca bu becerilerin cinsiyet ve sınıf değişkenine göre ne şekilde değiştiğinin bilinmesi, mühendislik eğitimi müfredatının ve bu mesleği seçen bireylerin bu özelliklere ne tür etki ettiğinin bilinmesi açısından önem taşımaktadır. Eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin varlığı, öğrencilerin bu ilişkiye ne derece sahip olduğunu belirlemeyi de gerekli ve önemli kılmaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarının mühendislik eğitimi alanında ulusal ve uluslararası literatüre önemli katkılar sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmada elektrik-elektronik mühendisliği bölümü öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca bu düzeylerin sınıf ve cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak farklılaşp farklılaşmadığı da incelenmiştir. Son olarak öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak bir ilişkinin olup olmadığı da araştırılmıştır.

YÖNTEM

Mühendis adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi düzeylerini konu alan bu çalışmada, mevcut durumun ortaya konulması amaçlandığından betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır.

Katılımcılar

Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin kuzey bölgesindeki bir üniversitenin elektrik-elektronik mühendisliğinde okuyan toplam 190 (kız: n=48, f=%25.26; erkek, n=142, f=%74.74) öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin sınıflara göre dağılım sayısı ve frekansı sırasıyla 1. sınıf (n=44, f=%23.16), 2. sınıf (n=51, f=%26.84), 3. sınıf (n=41, f=%21.58) ve 4. sınıf (n=54, f=%28.42) şeklindedir. Çalışma 2013-2014 bahar yarısında yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ) ve Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) kullanılmıştır. KEDEÖ bireylerin eleştirel düşünme eğilimini belirlemek amacıyla Facione, Facione, ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçeğin Türkçe'ye çevrilmesi ve faktör, geçerlik ve güvenilirlik analizleri Kökdemir (2003) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin nihai hali toplam 51 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin 29'u olumlu 22'si olumsuzdur. Ölçeği oluşturan maddeler, "Hiç katılmıyorum, katılmıyorum,

kısmen katılmıyorum, kısmen katılıyorum, katılıyorum, tamamen katılıyorum” şeklinde altılı Likert tipinde derecelendirilmiştir. Olumlu maddeler 1, 2, 3, 4, 5, 6 şeklinde puanlandırılmış, olumsuz maddeler de tam tersi şekilde puanlandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en küçük puan 51 iken en yüksek puan ise 306’dır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

PÇÖ, bireylerin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek Şahin, Şahin, ve Heppner (1993) tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Ölçek toplam 35 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki 3 madde doldurma maddesi olarak hazırlanmış olup (9., 22., 29. maddeler) puanlamaya dahil edilmemektedir. Kalan 32 maddenin 18’i olumlu, 14’ü olumsuzdur. Ölçeği oluşturan maddeler “Her zaman böyle davranırım, çoğunlukla böyle davranırım, sık sık böyle davranırım, arada sırada böyle davranırım, ender olarak böyle davranırım, hiçbir zaman böyle davranmam” şeklinde altılı likert tipinde derecelendirilmiştir. Olumlu maddeler 1, 2, 3, 4, 5, 6 şeklinde puanlandırılmış, olumsuz maddeler de tam tersi şekilde puanlandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en küçük puan 32 iken en yüksek puan ise 192’dir. Ölçekten alınan toplam puanın yüksek olması, bireyin problem çözme becerisi konusunda yetersiz gördüğünün bir kanıtı olarak kabul edilmektedir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı (cronbach alfa) 0.88’dir.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin KEDEÖ ve PÇÖ’den aldıkları en düşük, en yüksek ve ortalama puanlar hesaplanmıştır. Ölçeklerden elde edilen ortalama puanlar Tablo 1’de karşılık geldikleri düzey ile ifade edilmiştir.

Tablo 1. KEDEÖ ve PÇÖ 6’lı Derecelendirme Ölçeği Puan Aralıkları

| | Maddeler | Puanlar | Puan aralığı |
|-------|-------------------------------|---------|--------------|
| KEDEÖ | Hiç katılmıyorum | 1 | 1-1.83 |
| | Katılmıyorum | 2 | 1.84-2.67 |
| | Kısmen Katılmıyorum | 3 | 2.68-3.51 |
| | Kısmen Katılıyorum | 4 | 3.52-4.35 |
| | Katılıyorum | 5 | 4.36-5.19 |
| | Kesinlikle Katılıyorum | 6 | 5.2-6 |
| PÇÖ | Her zaman böyle davranırım | 1 | 1-1.83 |
| | Çoğunlukla böyle davranırım | 2 | 1.84-2.67 |
| | Sık sık böyle davranırım | 3 | 2.68-3.51 |
| | Arada sırada böyle davranırım | 4 | 3.52-4.35 |
| | Ender olarak böyle davranırım | 5 | 4.36-5.19 |
| | Hiçbir zaman böyle davranmam | 6 | 5.2-6 |

Problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı, veriler gruplara göre normal dağılım gösterdiğinden bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin sınıfa göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için veriler gruplara göre normal dağılım göstermediğinden parametrik olmayan testlerden

Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Eleştirel düşünme eğilimi ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile araştırılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16.0 paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Düzeyleri

Elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin KEDEÖ'den aldığı en düşük puan 1.62 iken en yüksek puan ise 5.49'dur. KEDEÖ'den alınan puanların ortalaması da 4.15'tir. Puan aralıkları dikkate alındığında bu ortalamanın "Kısmen katılıyorum" aralığında yer aldığı görülmektedir. Tablo 2'de öğrencilerin KEDEÖ'den aldıkları puanların aralıklara göre frekans ve yüzde dağılımları görülmektedir.

Tablo 2. Öğrencilerin KEDEÖ'den Aldıkları Puanların Aralıklara Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

| Puan Aralığı | f | % |
|--------------|-----|------|
| 1-2 | 4 | 2.1 |
| 2-3 | 19 | 10 |
| 3-4 | 35 | 18.4 |
| 4-5 | 110 | 57.9 |
| 5-6 | 22 | 11.6 |

Tablo 2'de görüldüğü gibi yanıtların %57.9'u 4-5 puan aralığındadır. Hem bu durum hem de ortalama değer öğrencilerin büyük çoğunluğunun yüksek eleştirel düşünme eğilimi düzeyine sahip olduğunu göstermektedir söylenebilir.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Durumu

Tablo 3'te elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri düzeyinin cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren bağımsız t-testi sonucu görülmektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Düzeyinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Gösteren Bağımsız T-Testi

| Cinsiyet | N | \bar{X} | Ss | Sd | t | p |
|----------|-----|-----------|------|-----|-------|-------|
| Bayan | 48 | 4.3 | 0.7 | 188 | 1.542 | 0.125 |
| Erkek | 142 | 4.09 | 0.83 | | | |

$p < 0.05$

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(188)=1.542$, $p > 0.05$).

Eleştirel Düşünme Eğilimi Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Durumu

Tablo 4'te öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin sınıfa göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren Kruskal-Wallis test sonucu görülmektedir.

Tablo 4. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Düzeyinin Sınıfa Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Gösteren Kruskal-Wallis Testi

| Sınıf | N | Sıra Ortalaması | Sd | X ² | p |
|-------|----|-----------------|----|----------------|-------|
| 1 | 44 | 86.81 | 3 | 1.877 | 0.598 |
| 2 | 51 | 94.68 | | | |
| 3 | 41 | 102.38 | | | |
| 4 | 54 | 98.14 | | | |

p<0.05

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin sınıfa göre farklılaşmadığı görülmektedir [$X^2(3)=1.877$, $p>0.05$].

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Düzeyleri

Elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin PÇÖ'den aldıkları en düşük puan 1.45 iken en yüksek puan ise 4.93'tür. PÇÖ'den alınan ortalama puan ise 2.78'dir. Puan aralıkları dikkate alındığında bu ortalamanın "Sık sık böyle davranırım" aralığında yer aldığı görülmektedir. Tablo 5'te öğrencilerin PÇÖ'den aldıkları puanların aralıklara göre frekans ve yüzde dağılımları görülmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin PÇÖ'den Aldıkları Puanların Aralıklara Göre Frekans Ve Yüzde Dağılımları

| Puan Aralığı | f | % |
|--------------|-----|------|
| 1-2 | 11 | 5.8 |
| 2-3 | 120 | 63.2 |
| 3-4 | 54 | 28.4 |
| 4-5 | 5 | 2.6 |
| 5-6 | 0 | 0 |

Tablo 5'te görüldüğü gibi yanıtların %63.2'si 2-3 puan aralığındadır. Hem bu durum hem de ortalama değer öğrencilerin büyük çoğunluğunun yüksek problem çözme becerisi düzeyine sahip olduğu söylenebilir.

Problem Çözme Becerisi Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Durumu

Tablo 6'da elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin problem çözme becerisi düzeyinin cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren bağımsız t-testi sonucu görülmektedir.

Tablo 6. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Gösteren Bağımsız T-Testi

| Cinsiyet | N | \bar{X} | Ss | Sd | t | p |
|----------|-----|-----------|------|-----|-------|-------|
| Bayan | 48 | 2.78 | 0.57 | 188 | 0.064 | 0.949 |
| Erkek | 142 | 2.78 | 0.56 | | | |

p<0.05

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerisi düzeyinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir ($t(188)=0.064$, $p>0.05$).

Problem Çözme Becerisi Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Durumu

Tablo 7’de öğrencilerin problem çözme becerisi düzeyinin sınıfa göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren Kruskal-Wallis testi sonucu görülmektedir.

Tablo 7. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Düzeyinin Sınıfa Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Gösteren Kruskal-Wallis Testi

| Sınıf | N | Sıra Ortalaması | Sd | X ² | p |
|-------|----|-----------------|----|----------------|-------|
| 1 | 44 | 100.42 | 3 | 0.719 | 0.869 |
| 2 | 51 | 96.73 | | | |
| 3 | 41 | 90.85 | | | |
| 4 | 54 | 93.86 | | | |

p<0.05

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerisi düzeyinin sınıfa göre farklılaşmadığı görülmektedir [$X^2(3)=0.719$, $p>0.05$].

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki

Elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyi ile problem çözme becerisi düzeyi arasındaki korelasyona bakılmıştır. Bu iki değişken arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir ($r = -0.311$, $p<0.01$). Korelasyonun negatif yönde olması kullanılan ölçeklerin birbirine göre ters sırada puanlanmasından kaynaklanmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyi, problem çözme beceri düzeyleri ile bu iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyi genel olarak yüksektir. Literatürde eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin araştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır (Alper, 2010; Gök ve Erdoğan, 2011; Güleç, 2010; Hamurcu ve diğ., 2005; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009; Küçük ve Uzun, 2013; Şengül ve Üstündağ, 2009; Yüksel ve diğ., 2013). Bu çalışmalardan bir kısmı örneklemin eleştirel düşünme eğilimini yüksek (Hamurcu ve diğ., 2005; Kartal, 2012), bir kısmını orta düzeyde (Alper, 2010; Korkmaz, 2009; Küçük ve Uzun, 2013; Saçlı ve Demirhan, 2011; Semerci, 2010) bir kısmı da düşük düzeyde (Bulut ve diğ., 2009; Çetinkaya, 2011; Şengül ve Üstündağ, 2009; Tümkeya, 2011; Yüksel ve diğ., 2013) tespit etmiştir. Yapılan çalışma eleştirel düşünme eğilimi düzeyi bakımından Kartal (2012) ile Hamurcu ve diğerlerinin (2005) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca mühendis adaylarıyla yürütülen çalışmada, Özyurt (2015) bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışma mühendislik öğrencileri ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik taşımaktadır. Literatürde mühendislik mesleğinin yüksek eleştirel düşünme becerisi gerektirdiğini vurgulayan çalışmalar mevcuttur (Jonassen, ve diğ., 2006; Lee, ve diğ., 2013; Rugarcia, ve diğ.,

2000). Çalışmanın bulguları bu durumu destekler ve doğrular niteliktedir. Bulgulara göre eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Literatüre bakıldığında cinsiyetin eleştirel düşünme eğilimi düzeyini etkilediği sonucuna varan çalışmalar bulunmakla birlikte (Çetinkaya, 2011; Hamurcu ve diğ., 2005; Kartal, 2012; Yüksel ve diğ., 2013) cinsiyetin eleştirel düşünme eğilimi düzeyi üzerinde anlamlı bir farka sebep olmadığına dair pek çok çalışma da bulunmaktadır (Gök ve Erdoğan, 2011; Korkmaz, 2009; Küçük ve Uzun, 2013; Özyurt, 2015; Saçlı ve Demirhan, 2011; Semerci, 2010; Tümkiye, 2011). Bu çalışmada cinsiyet açısından eleştirel düşünme düzeylerinde bir farklılık bulunmaması Hamurcu ve diğ., (2005) ile Gök ve Erdoğan'ın, (2011) belirttiği gibi bireylerin aynı eğitimi almasından dolayı eleştirel düşünme eğilimi düzeylerinin de yaklaşık olarak aynı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Elde edilen diğer sonuca göre eleştirel düşünme eğilimi düzeyi sınıfa göre farklılaşmamaktadır. Bu sonuç literatürde aynı sonuca ulaşan bir kısım çalışmanın (Güleç, 2010; Kanbay ve diğ., 2013; Küçük ve Uzun, 2013; Özyurt, 2015; Tümkiye, 2011; Yüksel ve diğ., 2013) sonuçlarıyla tutarlılık gösterirken bir kısım çalışmanın (Bulut ve diğ., 2009; Çetinkaya, 2011; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009; Saçlı ve Demirhan, 2011) sonuçlarıyla da ters düşmektedir. Çalışmada elde edilen eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak farklılaşmadığı sonucu, bu bölümdeki ders programlarında sınıf seviyesine bağlı olarak eleştirel düşünmeyi geliştirecek derslerin ya da etkinliklerin bulunmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Elektrik-elektronik mühendisliği öğrencilerinin problem çözme becerisi düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu söylenebilir. Literatürde mühendislik mesleğini problem çözme olarak nitelendiren çalışmalardan söz edilebilir (Pawley, 2009). Ayrıca mühendisliğin problem çözmeyi gerektirdiği, mühendislerin yüksek problem çözme becerisine sahip olması gerektiğini vurgulayan çalışmalar da mevcuttur (Huntzinger, ve diğ., 2007; Jonassen, ve diğ., 2006; Mills ve Treagust, 2003). Çalışmanın bulguları bu durumu destekler ve doğrular niteliktedir. Literatürde mühendislik öğrencilerinin problem çözme becerilerini inceleyen çalışmada (Özyurt, 2015) öğrencilerin yüksek problem çözme becerisine sahip olduğuna ulaşılmıştır. Problem çözme becerisi düzeyinin incelendiği farklı alanlardaki çalışmalarda (Kahyaoğlu, 2013; Kanbay ve diğ., 2013; Olgun ve diğ., 2010) genellikle bu çalışmaların yapıldığı örneklemelerin orta düzeyde problem çözme becerisine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmanın sonuçları Özyurt (2015)'in sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bulgulara göre problem çözme becerisi düzeyinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Çalışmanın bu sonucu literatürde aynı sonuca ulaşan bazı çalışmaların (Berkant ve Eren, 2013; Can ve diğ., 2009; Kahyaoğlu, 2013; Kanbay ve diğ., 2013; Olgun ve diğ., 2010; Özyurt, 2015; Tümkiye ve diğ., 2009) sonuçlarıyla paralellik sergilemektedir. Bir kısım çalışmanın (Altunçekiç, Yaman, ve Koray, 2005; Cenkseven ve Vural, 2006; Otacıoğlu, 2008; Polat ve Tümkiye, 2010) sonucu ise bu çalışmanın sonucuyla çelişmektedir. Çalışmanın bir diğer sonucuna göre problem çözme becerisi düzeyinin sınıfa göre farklılaşmadığı görülmüştür. Çalışmanın bu sonucu literatürde

aynı sonuca ulaşan bir kısım çalışmanın (Altun, 2003; Altunçekiç ve diğ., 2005; Berkant ve Eren, 2013; Kanbay ve diğ., 2013; Özyurt, 2015) sonucuyla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte diğer çalışmalarla (Can ve diğ., 2009; Polat ve Tümkiye, 2010; Tümkiye ve diğ., 2009) aksi bir durum ortaya koymaktadır. Çalışmanın bu bulgusu da (sınıf düzeyine göre problem çözme becerisinin istatistiksel olarak farklılık göstermemesi) öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirecek derslerin ya da uygulamaların sınıf seviyesine bağlı olarak yer almadığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Son olarak eleştirel düşünme eğilimi düzeyi puanları ile problem çözme becerisi düzeyi puanları arasında orta düzeyde negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. İlişkinin negatif yönde çıkmış olması, ölçeklerin birbirine göre ters puanlanmasından kaynaklanmıştır. Yani öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri arttıkça problem çözme becerilerinin de arttığı görülmüştür. Bu sonuç literatürle paralellik göstermektedir (Beşer ve Kıssal, 2009; Kanbay ve diğ., 2013; Kantek ve diğ., 2010; Tümkiye ve diğ., 2009). Bu bağlamda bu ilişkinin orta düzeyden yüksek düzeye çıkarılması için bir takım iyileştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim Bökeoğlu ve Yılmaz'a (2005) göre öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesi için üniversite eğitimi sırasında alınan dersler hem içerik olarak yeniden düzenlenmeli hem de ilgili oldukları disipline yönelik problem çözme ve eleştirel düşünme uygulamalarından oluşmalıdır. Ancak bu tür bir eğitim sonucunda, soyutlama ve akıl yürütme becerisine sahip, sistemli düşünebilen, ölçüm ve karşılaştırma yapabilen, iletişim ve işbirliği becerisi yüksek bireyler yetiştirilebilir (Kökdemir, 2003). Bu açıdan bakıldığında, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin daha donanımlı mühendisler olarak mezun olmalarına ön ayak olabilir.

Çalışmanın sınırlılıkları olarak tek bir üniversitenin bir bölümde toplam 190 öğrencinin katılımı ve nicel bir çalışma yapılmış olması gösterilebilir. Daha sonraki çalışmalarda daha fazla bölümün örneklem olarak seçildiği, daha kapsamlı karşılaştırmalı çalışmalar yürütülebilir. Ayrıca örneklemin çeşitlendirildiği ve zenginleştirildiği bu çalışmalarda nitel yöntemler kullanılarak öğrencilerin görüşleri derinlemesine değerlendirilebilir. Böylelikle mühendislik eğitiminde önemli bir yer tutan problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimi becerilerinin belirlenmesi ve buna uygun içerikleri oluşturulmasına gidilebilir. Ayrıca yine bu çalışmalarda müfredat ve ders içeriklerinin öğrencilerin bu becerileri kazanmadaki etkisinin incelendiği araştırmalar da yürütülebilir. Öğrencilerin bu becerilerinin seviyelerinin bilinmesi, müfredatın ve ders içeriklerinin oluşturulmasında, öğrencilerin bu becerilerinin daha da geliştirilmesinde önemli rol oynayabilir.

KAYNAKLAR

- Allen, D. G., Rubenfeld, M. G., & Scheffer, B. K. (2004). Reliability of assessment of critical thinking. *Journal of Professional Nursing*, 20(1), 15-22.
- Alper, A. (2010). Critical thinking disposition of pre-service teachers. *Education and Science*, 35(158), 14-27.
- Altun, İ (2003). The perceived problem solving ability and values of student nurses and midwives. *Nurse Education Today*, 23, 575-584.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Andreu-Andres, M. A., Garcia-Casas, M., & Rising, B. (2009). Assessment of student participation and critical thinking in engineering students' teamwork. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 12(6), 464-477.
- Aslan, O. & Sağır, Ş. U. (2012). Science and technology teacher candidates' problem solving skills. *Journal of Turkish Science Education*, 9(2), 82-94.
- Bağçeci, B. & Kinay, I. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 335-347.
- Banning, M. (2006). Measures that can be used to instill critical thinking skills in nurse prescribers. *Nurse Education in Practice*, 6, 98-105.
- Berkant, H. G. & Eren, I. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(3), 1021-1041.
- Beşer, A. & Kıssal, A. (2009). Critical thinking disposition and problem solving skills among nursing students. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 2(3), 88-94.
- Bökeoğlu, Ç. & Yılmaz, Ö. K. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünmeye yönelik tutumları ile araştırma kaygıları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 41, 47-67.
- Bulut, S., Ertem, G., & Sevil, Ü. (2009). Hemşirelik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 2(2), 27-38
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, PegemA Yayıncılık.
- Öztürk C.H., Öner, Ö. İ., & Çelebi, E. (2009). Üniversite öğrencilerinde eğitimin sorun çözme becerisine etkisinin incelenmesi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 4(10), 35-58.

- Cenkseven, F. & Vural, R. A. (2006). Ergenlerin düşünme gereksinimi ve cinsiyetlerine göre problem çözme becerilerinin karşılaştırılması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25, 45-53.
- Chaffee, J. (1994). *Thinking critically*. Boston: Houghton Mifflin.
- Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 93-108.
- Çevik, D. B. (2011). Müzik öğretmeni adaylarının çeşitli değişkenlere göre problem çözme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 1003-1012.
- Çubukçu, Z. (2006). Critical thinking dispositions of the Turkish teacher candidates. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 22-36.
- Deniz, M. E. (2004). Üniversite öğrencilerinin karar vermede öz saygı karar verme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15, 23-35.
- Douglas, E. P. (2012). Defining and measuring critical thinking in engineering. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 153-159.
- Downey, G. (2005). Are engineers losing control of technology?: From 'problem solving' to 'problem definition and solution' in engineering education. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 583-595.
- Drennan, J. (2010). Critical thinking as an outcome of a master's degree in nursing programme. *Journal of Advanced Nursing*, 66(2), 422- 431.
- D'Zurilla, T. J. (1988). *Problem solving therapies*. In K.S. Dobson (Ed.). *Handbook of Cognitive-Behavioural Therapies*, Guilford Publications Inc. 85-135.
- Elias, M. J. & Kress, J. S. (1994). Social decision-making and life skills development: a critical thinking approach to health promotion in the middle school. *Journal of School Health*, 64(2), 62-66.
- Facione, N. C. & Facione, P.A. (1996). Externalizing the critical thinking in clinical judgment. *Nursing Outlook*, 44, 129-36.
- Facione, P. A., Giancarlo, C. A. F., & Facione, N.C. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo, C. A. F. (1998). *The California Critical Thinking Dispositions Inventory*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Frank, D., Merritt, L. S., Elstein, A. S. (2003). Critical thinking and clinical decision making in critical care nursing: A pilot study. *Heart & Lung*, 32(3), 169-181.
- Genç, S. Z. (2008). Critical thinking tendencies among teacher candidates. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 8(1), 107-116.

- Gök, B. & Erdoğan, T. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 44(2), 29-51.
- Günüşen, N. P. & Üstün, B. (2011) Hemşirelik öğrencilerinin problem çözme beceri düzeyleri ile kontrol odağı arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 4(2), 72-77.
- Güleç, H. Ç. (2010). Evaluation of prospective primary and pre-school teachers' critical thinking level. *Education and Science*, 35(157), 3-14.
- Hamurcu, H., Günay, Y., & Akamca, G.Ö. (2005). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi profilleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20, 47-157.
- Heppner, P. P. (1978). A review of the problem solving literature and it's relationship to the counseling process. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 366-375.
- Huntzinger, D. N., Hutchins, M. J., Gierke, J. S., & Sutherland, J. W. (2007). Enabling sustainable thinking in undergraduate engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 23(2), 218-230.
- Ivie, S. D. (2001). Metaphor: a model for teaching critical thinking. *Contemporary Education*, 72(1), 18-23.
- Jonassen, D., Strobel, J., & Lee, C. B. (2006). Everyday problem solving in engineering: Lessons for engineering educators. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 139-151.
- Kahyaoğlu, M. (2013). The relationship between Elementary teacher candidates' attitudes towards problem based learning and problem solving skills. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 3(1), 62-67.
- Kanbay, Y., Aslan, Ö., Işık, E., & Kılıç, N. (2013). Hemşirelik lisans öğrencilerinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri. *Journal of Higher Education and Science*, 3(3), 244-251.
- Kantek, F., Öztürk, N., & Gezer, N. (2010). Bir sağlık yüksekokulunda öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *New Trends in Education and Their Implications*, pp. 11-13.
- Kawashima, A. & Petrini, M. A. (2004). Study of critical thinking skills in nursing students and nurses in Japan. *Nurse Education Today*, 24(4), 280-292.
- Karakelle, S. (2012). Interrelations between metacognitive awareness, perceived problem solving, intelligence and need for cognition. *Education and Science*, 37(164), 237-250.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.

- Kocabaş, A., Selçinoğlu, E. & Kırmızı, F.S. (2006). Sınıf öğretmenliği lisansüstü öğrencilerinin programa yönelik tutumlarına ve problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerinin karşılaştırılması. *Education and Science*, 31(142), 26-34.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Küçük, D. P. & Uzun, Y. B. (2013). Müzik öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 327-345.
- Lee, C. S., McNeill, N. J., Douglas, E. P., Koro-Ljungberg, M. E., & Therriault, D. J. (2013). Indispensable resource? A phenomenological study of textbook use in engineering problem solving. *Journal of Engineering Education*, 102(2), 269-288.
- Lombardo, S. J. (2004). Using small blocks of time for active learning and critical thinking. *Chemical Engineering Education*, 38(2), 50-153.
- Macnair, R. R., & Elliot, T. R. (1992). Self-perceived problem-solving ability, stress appraisal, and coping over Time. *Journal of Research in Personality*, 26, 150-164.
- Mangena, A. & Chabeli, M. M. (2005). Strategies to overcome obstacles in the facilitation of critical thinking in nursing education. *Nurse Education Today*, 25, 291-298.
- McBride, R. E., Xiang, P., & Wittenburg, D. (2002). Dispositions toward critical thinking: The preservice teacher's perspective. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(1), 29-40.
- Mills, J. E. & Treagust, D. F. (2003). Engineering education-is problem-based or project-based learning the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, 3, 2-16.
- Morgan, C. T. (1999). Psikolojiye giriş (çev. H. Arıcı ve diğerleri). Ankara: Metaksan Yayınları.
- Niewoehner, R. J. (2006). Applying a critical thinking model for engineering education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 5(2), 341-344.
- Norris, S. P. (1985). Synthesis of research on critical thinking. *Educational Leadership*, 8, 40-45.
- Olgun, N., Öntürk, Z. K., Karabacak, Ü., Aslan, F. E., & Serbest, Ş. (2010). Hemşirelik öğrencilerinin problem çözme becerileri: bir yıllık izlem sonuçları. *Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(4), 188-194.

- Otacıoğlu, S. G. (2007). Eğitim fakültelerinin farklı branşlarında eğitim alan öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin karşılaştırılması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 29, 73-83.
- Otacıoğlu, S. G. (2008). Öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile öz güven düzeylerinin incelenmesi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(3), 915-923.
- Özyurt, Ö. (2015). Examining the critical thinking dispositions and the problem solving skills of computer engineering students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(2), 353-361.
- Pawley, A. L. (2009). Universalized narratives: Patterns in how faculty members define “engineering”. *Journal of Engineering Education*, 98(4), 309-319.
- Polat, R. H. & Tümkaya, S. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin düşünme ihtiyacına göre problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 9(1), 346-360.
- Roberts, J. D. (2000) Problem-solving skills of senior student nurses: an exploratory study using simulation. *International Journal of Nursing Studies*, 37(2), 135-143
- Rugarcia, A., Felder, R. M., Woods, D. R., & Stice, J. E. (2000). The future of engineering education I. A vision for a new century. *Chemical Engineering Education*, 34(1), 16-25.
- Saçlı, F. & Demirhan, G. (2011). Beden eğitimi öğretmenliği, antrenörlük ve rekreasyon programlarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin karşılaştırılması. *Hacettepe University Faculty of Education Journal*, 41, 372-385.
- Schreglmann, S. & Doğruluk, S. (2012). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 143-150
- Semerci, N. (2010). Türkiye'nin doğu Anadolu bölgesi üniversitelerinde okuyan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 858-867.
- Siller, T. J. (2001). Sustainability and critical thinking in civil engineering curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 127, 104-108
- Şahin, N., Şahin, N. H., & Heppner, P. P. (1993). Psychometric properties of the Problem Solving Inventory in a group of Turkish university students. *Cognitive Therapy and Research*, 17(4), 379-396.
- Şahiner, G., Açiksöz, S., & Açikel, C. (2013). Hemşirelik yüksek okulu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12(6), 673-680.

- Şengül, C. & Üstündağ, T. (2009). Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri. *Hacettepe University Faculty of Education Journal*, 36, 237-248
- Taylor, C. (2000). Clinical problem-solving in nursing: insights from the literature. *Journal of Advanced Nursing*, 31(4), 842-849.
- Terzioğlu, F. (2006). The perceived problem solving ability of nurse managers. *Journal of Nursing Management*, 14(5), 340-347.
- Ten Dam, G. & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: Teaching strategies. *Learning and Instruction*, 14(4), 359-379.
- Tümkiye, S. (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 215-234.
- Tümkiye S., Aybek, B., & Aldağ, H. (2009). An investigation of university students' critical thinking disposition and perceived problem solving skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 57-74.
- Vekli, G. S. & Paliç, G. (2012). Lise öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının belirlenmesi. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 89-95.
- Woods, D. R., Felder, R. M., Rugarcia, A., & Stice, J. E. (2000). The future of engineering education III. Developing critical skills. *Chemical Engineering Education*, 34(2), 108-117.
- Yeh, M. (2002). Assessing the reliability and validity of the Chinese version of the California critical thinking disposition inventory. *International Journal of Nursing Studies*, 39, 123-132.
- Yenilmez, K. (2008). Open primary education school students' opinions about mathematics television programmes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 9(4), 176-189.
- Yüksel, N. S., Uzun, M., & Dost, Ş. (2013). Critical thinking tendencies of prospective mathematics teachers. *Hacettepe University Journal of Education*, special issue (1), 393-403.