

Research

A Comparison of Gifted and non-Gifted Students' Satisfaction about the Use of Selective Problem Solving Model in Mathematics

Üstün Zekâlı ve Normal Zekâlı Öğrencilerin Matematik Dersinde Seçici Problem Çözme Tekniği Memnuniyet Düzeylerinin Karşılaştırılması

Fatih Karabacak¹ & Nilgün Kirişçi²

Abstract

Selective Problem Solving (SPS) was a model for teaching creative problem solving. The purpose of the SPS is to develop creative thinking and problem solving ability. The aim of this research was to investigate gifted and non-gifted students' satisfaction about its use in mathematics. The research was conducted with 74 seventh-grade gifted and average-ability students in Eskisehir. The SPS Satisfaction Scale was administered to students after they participated eight sessions of Math class during which the SPS model was used to differentiate the math curriculum. The results showed that both group had a high level of satisfaction about the use of SPS in their math classes. There was not a significant difference between gifted and average-ability students' perceptions. Gender did not make a difference. Satisfaction levels of both groups were significantly above the test value.

Key Words: gifted students, creativity, mathematical creativity, Selective Problem Solving Model

Öz

Seçici Problem Çözme Tekniği bir yaratıcı problem çözme tekniğidir. Yaratıcı düşünme ve yaratıcı problem çözme yeteneğini geliştirmeyi amaçlar. Bu araştırmanın amacı, matematik dersinde Seçici Problem Çözme (SPÇ) Tekniği ile eğitim almış üstün zekâlı ve normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin, memnuniyet düzeylerindeki farklılığı cinsiyet ve grup değişkenine göre belirlemektir. Araştırma Eskisehir ilinde, 7. sınıfa devam eden üstün zekâlı ve normal zekâ düzeyindeki 74 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sekiz oturumdan oluşan SPÇ Tekniği ile yürütülen matematik derslerinin ardından SPÇ Tekniği Memnuniyet Ölçeği uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda; üstün zekâlı öğrenciler ile normal zekâ düzeyindeki öğrenciler arasında SPÇ Tekniği memnuniyet düzeylerinde cinsiyet ve grup değişkenlerine bağlı olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Her iki grubun da memnuniyet düzeyi istatistiksel olarak anlamlı ve test değerinin üzerindedir.

Anahtar Sözcükler: üstün zekâlı öğrenciler, yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, Seçici Problem Çözme Tekniği

Summary

Purpose and significance: In mathematics education, creative problem solving techniques are emphasized in the development of mathematical creativity by associating creative thinking with problem solving process (Chamberlin & Moon, 2005; Schoenfeld, 1992; Treffinger & Isaksen, 2005). One of these techniques is the Selective Problem Solving Model (SPS). The SPS is a model for teaching creative problem solving. The purpose of the SPS is to develop creative thinking and problem solving ability. This model can be adapted to different disciplines.

There are many variables in an effective creativity education: personality traits, motivation, environmental factors, teacher perception, structured programs and teaching techniques. Creative

¹Assoc. Prof., Anadolu University, Faculty of Education, Eskisehir, Turkey, ORCID: 0000-0003-4925-512

²Corresponding author, PhD, Adnan Menderes University, Faculty of Education, Aydın, Turkey; nilgun.kirisci@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0925-7331

methods and techniques of these factors are important variables that should be used in the development of creativity (Jeffrey & Craft, 2004). One of the important features of the preferred methods and techniques is the students' acceptance level of these techniques. Students' creativity will be improved by learning with joyful, enjoyable and satisfactory creativity activities (Sternberg & Lubart, 1995). The study aimed to identify satisfactions of gifted and non-gifted students who were taught with Selective Problem Solving (SPS) model in math classes.

Method: Survey method was used in this research. Data were collected from 74 seventh-grade students in Eskişehir. After 8-session of Selective Problem Solving (SPS) activities, SPS Satisfaction Scale was administered to 30 gifted and 44 average-ability students.

Results: Results showed that there were no significant differences between the gifted and average-ability students' satisfaction level about the use of the SPS in their math classes. Satisfaction level of both groups were statistically significant and above the test value. Both groups had a high level of satisfaction when solving math problem using the SPS model. One Sample t-test analysis showed that mean scores of sub-dimension of scale were different among groups. Gifted students had statistically significant scores in self-confidence ($t_{29}=2,077$; $p<.05$), creativity ($t_{29}=2,050$; $p<.05$) and learning mathematics ($t_{29}=2,099$; $p<.05$) sub-dimensions. Average-ability students had statistically significant scores in self-confidence ($t_{43}=2,205$; $p<.05$) and learning mathematics ($t_{43}=3,158$; $p<.05$) sub-dimension of the scale.

Discussions and Conclusions: In order to foster mathematical creativity in school, teachers need to be careful in selecting the best teaching methods (Pham & Cho, 2018). Students show their creative work when they enjoy. Based on the results, we can say that SPS model can be used with both gifted and average-ability students. The research was limited to 74 seventh-graders. Similar research can be conducted with different grade levels and with a larger population.

Giriş

İnsanoğlunun hızla değişen ve gelişen dünya standartlarına uyum sağlaması için oldukça önemli görülen ve 21. yy becerileri içerisinde de yer bulan yaratıcılık geliştirilebilir ve öğretilbilir bir beceridir (Newton & Newton, 2014; Renzulli, 1992; Runco, 2008; Sternberg & Williams, 1996; Torrance, 1972). Eğitim ortamında yaratıcılığın gelişimi için farklı disiplinlerde farklı tekniklerden söz edilebilir. Matematik eğitiminde ise yaratıcı düşüncenin problem çözme süreci ile ilişkilendirilmesi ile matematiksel yaratıcılığın gelişiminde yaratıcı problem çözme teknikleri ön plana çıkarmaktadır (Chamberlin & Moon, 2005; Schoenfeld, 1992; Treffinger & Isaksen, 2005).

Etkili bir yaratıcılık eğitiminde birçok değişken söz konusudur: Bireyin kişilik özellikleri, motivasyonu, çevresel etmenler, öğretmen algısı, yapılandırılmış programlar ve öğretim teknikleri. Bu etmenlerden yaratıcı yöntem ve teknikler yaratıcılığın geliştirilmesinde kullanılması gerekli olan önemli değişkenlerdir (Jeffrey & Craft, 2004). Eğitim ortamında yaratıcılığı geliştirebilmek amacı ile uygun öğretim tekniklerin kullanılması öğrencilerin, problemleri farklı açılardan değerlendirerek ideal çözüm yolları üretebilmelerini ve yaratıcı fikirler ortaya çıkarabilmelerini sağlayarak, gerçek yaşamda karşılaşacakları olası sorunlar ile baş edebilme ve çözümler üretebilme becerilerini geliştirecektir. Bu bağlamda, yaratıcılığın okul müfredatlarına dâhil edilmesi kadar hangi teknikler

ile bu becerinin kazandırılabilceğinin araştırılması ve belirlenmesinin de önemli olduğu söylenebilir. Lin (2011) de benzer şekilde, yaratıcılığın okul ortamında kazandırılması için öğretimsel yöntemlere yoğunlaşılması gerektiğini belirtmektedir.

Yaratıcılık üzerine geliştirilmiş bir çok teoriye göre yaratıcı performansın ortaya çıkmasında motivasyon önemli bir değişken olarak değerlendirilmektedir. Amabile'nin (1983, 2013), dört birleşenden oluşan yaratıcılık teorisinde bireyin en yaratıcı olduğu zaman, ilgi duyduğu, keyif aldığı ve memnuniyet hissettiği aktiviteler ile karşılaştığı andır. Bu süreçte birey motive olma duygusunu hissettiğinde en iyi performansını sergileyebilir. Amabile'nin (2013) yaratıcılık teorisine benzer olarak Urban (2003) da motivasyonu içeren altı bileşenli (çoğul düşünme, genel bilgi, alana özgü bilgi ve beceriler, odaklanma ve göreve bağlılık, motivasyon ve güdü, belirsizliğe karşı açıklık/tolerans) bir yaratıcılık süreci tanımlamaktadır. Bu iki teorisyenin yanı sıra Sternberg ve Lubart (1995), öne sürmüş oldukları yaratıcılık kaynakları (zeka, bilgi, düşünme şekli, kişilik, motivasyon ve çevre) içerisinde de motivasyonun önemi görülebilir. Özellikle içsel motivasyonun vurgulandığı bu bakış açısına göre, eğitimde öğrencilerin keyif aldıkları, eğlendikleri ve memnun oldukları aktiviteler ile öğrenmeleri öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirecektir (Sternberg & Lubart, 1995).

Açıklanan kuramlar doğrultusunda bu çalışmada, yeni bir yaratıcı problem çözme tekniği olan ve yaratıcı problem çözme becerisinin geliştirilmesinde alternatif bir yöntem olarak görülen, Seçici Problem Çözme Tekniği' nin (SPÇ) (Sak, 2011) öğrenciler tarafından matematik dersinde kabul bulma düzeyi incelenmiştir. Öncelikle matematiksel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi üzerinde durulmuş; ardından SPÇ Tekniği hakkında açıklamalara yer verilerek, araştırma bulgularına geçilmiştir.

Matematiksel Yaratıcılık

Alana özgü yaratıcılık içerisinde değerlendirebileceğimiz matematiksel yaratıcılık için genel kabul görmüş bir tanım yapmak mümkün değildir (Leikin, 2009; Mann, 2006). Daha da ötesi yüzlerce tanımın varlığından söz edebiliriz (Treffinger et al., 2002). Matematiksel yaratıcılık tanımına ilişkin iki temel yaklaşım ön plana çıkmaktadır: Profesyonel matematikçiler için matematikte yaratıcılık ve okul düzeyinde matematikte yaratıcılık (Sriraman, 2005).

Profesyonel matematikçiler, matematiksel yaratıcılığı genellikle özel bir alan olarak görmüşlerdir (Sriraman, 2005). Onlar için yaratıcılık sürecinde iç görü oldukça önemlidir ve bunu sağlayabilmek için kişinin derin bilgi birikimine ve matematik yeteneğine sahip olması gereklidir (Liljedahl & Sriraman, 2006). Ünlü Fransız matematikçiler Hadamard ve Poincaré matematiksel yaratıcılığı, anlamlı fikirlerin kombinasyonu olarak değerlendirirler (Sriraman, 2005).

Profesyonel matematikçilerin aksine Sriraman, profesyonel düzeyde matematiksel yaratıcılık ile okul düzeyindeki matematiksel yaratıcılık arasındaki ayrıma dikkat çekmiştir (Liljedahl & Sriraman, 2006; Sriraman, 2005). Profesyonel düzeydeki matematiksel yaratıcılık, orijinal çalışmalar üretme ve diğer matematikçilere yeni sorular oluşturabilecekleri yollar açma yeteneği; okul düzeyinde matematiksel yaratıcılık ise verilen problemlere sıra dışı (yeni) çözümler üretme süreci ya da yeni sorular geliştirme, eski bir sorunun yeni bir bakış açısı ile yeniden değerlendirilmesi olarak

tanımlanmaktadır. Benzer bir yaklaşımı Kaufman ve Beghetto' nun (2009) 4C Modeli'nde de görebilir. "Big-C" alanda sıradışı keşifler yapmış bilim insanlarının yaratıcılıklarını ifade ederken; "little-c" okul dönemindeki öğrencilerin yaratıcılıklarını sembolize etmektedir. Silver (1997) okul matematiğinde matematiksel yaratıcılığın problem çözme ve problem oluşturma ile yakından ilişkili olduğunu belirtir ve matematikte yaratıcılığı; matematiksel problemlere orijinal çözümler geliştirme, birçok çözüm yöntemi kullanabilme, esnek düşünebilme yeteneği olarak tanımlar.

Yukarıda yer alan açıklamalar doğrultusunda matematiksel yaratıcılığın iki temel beceri ile ortaya çıktığı söylenilebilir. Hem profesyonel düzeyde hem de okul düzeyinde problem çözme ve orijinal problemler üretme matematiksel yaratıcılık için temel beceriler olarak değerlendirilebilir.

Matematiksel Yaratıcılığın Geliştirilmesi

Matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik araştırmalar incelendiğinde açık uçlu problemler (Leikin, 2009; Mann, 2006; Peressini & Knuth, 2000; Pham & Cho, 2018), problem çözme (Haylock, 1987) ve problem kurma (Silver, 1994; Yuan & Sriraman, 2010) aktiviteleri öne çıkmaktadır.

Açık uçlu problemler, araştırmacılar tarafından farklı bakış açıları ile tanımlansa da genel olarak, birçok farklı çözümü olan problemler olarak değerlendirilmiştir (Becker & Shimada, 1997). Pehkonen (1995), açık uçlu problemleri, kapalı uçlu problemleri tanımlayarak (closed problem) açıklamaya çalışmıştır. Kapalı uçlu problemler, net bir şekilde başlayan ve çoğul düşünmeyi engelleyen yapıdaki problemlerdir. Açık uçlu problemler ise net bir şekilde başlamanın yanı sıra çoğul düşünmeye fırsat tanıyan problemlerdir. Pham ve Cho (2018), açık uçlu problemlerin zorlayıcı bir içeriğe sahip olmasının matematiksel yaratıcılığın gelişiminde önemli olduğunu belirtirler. Bu yöntem ile öğrenciler, daha önceki bilgilerinden uzaklaşarak yeni yapılar oluşturmaya başlarlar, zorlayıcı farklı bir duruma adapte olabilmek için yeni yollar keşfeder ve bütün zihinsel potansiyellerini aktif hale getirirler. Açık uçlu problemlerin matematiksel yaratıcılığı geliştirmede oldukça etkili olduğunu gösteren araştırma bulguları da bu yargıları destekler niteliktedir. Kwon, Park ve Park' ın (2006), açık uçlu problemler ile çoğul düşünmeyi geliştirmeyi amaçladıkları araştırmalarında deney grubundaki öğrencilerin akıcılık, esneklik ve orijinallikte daha iyi performans sergilediklerini bulmuşlardır. 7. Sınıf 398 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen bu çalışmada öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin bu tür programlar ile geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesinde öne çıkan bir diğer yöntem ise matematiğin merkezinde yer alan ve birbiri ile ilişkili olarak görülen problem çözme ve problem kurma yaklaşımlarıdır. Matematikte problem kurma, verilen problemde hem yeni problemler üretebilme hem de yeniden problemi düzenlemeyi ifade eder (Silver, 1994). Problem kurma aktiviteleri, yaratıcılığın temel birleşenleri olan akıcılık, esneklik ve orijinallik gelişimine olanak sunmaktadır (Silver, 1997). Bunun yanı sıra Brown ve Walter (2005), problem kurmanın, öğrencilerin standart ve sınırlandırılmış konuları derinlemesine anlamalarını sağlayarak; standart müfredatta yer alan ya da olmayan konular ile ilgili yeni fikirler üretebilmelerinde cesaretlendirici olduğunu belirtirler.

Matematik eğitiminde yaratıcılığın geliştirilmesinde öne çıkan bu yöntemler çeşitli yaratıcı problem çözme modellerinde yer bulmaktadır. Problem çözme süreci ile ilgili ilk akla gelen araştırmacıdan Polya (1997), problem çözme stratejisinde dört temel aşamadan oluşan problem çözme

süreci tanımlamaktadır: (1) Problemi anlama, (2) Çözüm için Planlama, (3) Planı uygulama ve (4) Değerlendirme. Her bir aşamada gerçekleştirilmesi gereken alt stratejiler ile problemin çözüm süreci tamamlanmaktadır. Böylece aşamalı bir şekilde öğrencilerin problem çözümüne ulaşmaları sağlanmış olacaktır. Yaratıcılık araştırmaları içerisinde önemli yer bulan diğer bir model ise Wallas'ın Yaratıcı Problem Çözme sürecidir. Wallas'ın modeli hazırlık, kuluçka, aydınlanma ve doğrulama olmak üzere dört adımdan oluşan bir süreçtir (Sadler-Smith, 2015). İlk aşama olan hazırlık aşamasında, birey kendini bilinçli olarak yeni bir problem ile çalışmaya zorlar. Problem çözümü gerçekleştirilemez ise bir kenara bırakılarak zihnin rahatlatılması ile gerekli zihinsel bağlantıların kurulabilmesi sağlanır. Bu süreç kuluçka aşaması olan ikinci aşamadır. Kuluçka döneminin ardından problem çözümüne yönelik fikirlerin oluşması aydınlanma aşaması olarak adlandırılır. Son aşamada ise deneyimlenen süreç değerlendirilir ve matematiksel ifadeler ile çözüm belirtilir ve doğruluğu kontrol edilir. Cho'nun (2003) geliştirmiş olduğu "Yaratıcı Problem Çözme Sistem Modeli"nde ise diğer iki modelden farklı olarak birbirlerini etkileyen altı özellik söz konusudur (ıraksak düşünme, yakınsak düşünme, motivasyon, genel bilgi ve yetenek, alana özgü bilgi ve yetenek, çevre). Cho'ya göre, öğrenciler problem çözerlerken; motivasyon, genel ve alana özgü bilgi ve beceriler yaratıcılığın temeli olarak işlev görürken, yakınsak ve ıraksak düşünme yaratıcılık için araç olarak işlev görmektedir.

Yukarıda değinilen matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesinde tercih edilebilecek yöntemlerin yanı sıra son zamanlarda geliştirilen; hem problem çözme süreçlerini hem de problem oluşturma adımını birlikte kullanan yöntemlerden birisi de Seçici Problem Çözme Tekniği'dir. Sak (2011) tarafından yaratıcı problem çözme modeli olarak geliştirilmiş olan bu teknik bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Seçici Problem Çözme (SPÇ) Tekniği

Seçici Problem Çözme Tekniği, bir yaratıcı problem çözme tekniğidir. Farklı disiplinlere adapte edilebilen teknik; yaratıcı düşünme ve problem çözme yeteneğini geliştirmeye, bilgi düzeyini arttırmayı amaçlamaktadır.

SPÇ Tekniği, matematikçi Polya'nın dört aşamalı problem çözme modeli, Davidson ve Sternberg'in içgörüselleştirme kuramı ve yaratıcılık üzerine yapılan araştırmalara dayanılarak geliştirilmiştir (Sak, 2011). Teknik, Polya'nın problem çözme aşamalarının düzenlenmiş ve geliştirilmiş adımlarını içerir. Bu adımlar ve açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

Hedef Problemi Tanımlama. Problem tanımlama genellikle yaratıcı problem çözme aşamalarının ilki olarak görülür. Bir problemin doğru tanımlanması ya da tanımının değiştirilmesi sonuçları tamamen değiştirebilir. Bu nedenle problem tanımlama oldukça önemli bir adımdır. Runco (1994), yaratıcı çalışmalarda problem tanımlamanın problemi çözmekten daha etkili olduğunu belirtmiştir. Problem tanımlama, problemi ve problemin birleşenlerini anlamayı sağlar; problem tanımlamayı bir analiz süreci olarak da değerlendirebiliriz. Bu aşamanın SPÇ'deki amacı ise, öğrencilerin tam olarak hedef problemi anlamaları ve hedef problem üzerinde çalışabilmelerini sağlamaktır. SPÇ'nin bu aşamasında öğrenciler, problemin bilinen ve bilinmeyen temel birleşenlerini kendi ifadeleri ile açıklayabilmelidirler.

Hedef Problemi Tanılama. Bu aşamada, seçici kıyaslama yapılarak hedef problem ile kaynak (analojik) problem arasında benzerlik kurulur. Seçici kıyaslama; yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında; eski bilgiler ile yeni kazanılan bilgiler ve yeni bilgiler ile gelecekte kazanılabilecek bilgiler arasında ilişki kurmayı ifade eder (Davidson & Sternberg, 1984). Öğrenciler bu aşamada, hedef problem ile benzerlik gösteren ve hedef problemin çözümüne yardımcı olabilecek basit analojik problemler tanılmalıdır. Öğretmen hedef problemi tanılama aşamasında öğrencilere farklı analojik problem örnekleri sunarak hedef problem ile benzer olan problemi seçmelerini ister.

Analojik Problemi Çözme. SPÇ'nin üçüncü aşaması olan analojik problem çözmede, öğrencilerin hedef problem ile ilişki kurdukları analojik problemi çözmeleri beklenir. Burada önemli olan analojik problemin hedef problem ile iyi düzeyde benzerlik göstermesidir. Bu benzerlik sağlanmadığı sürece hedef problemin çözümü zorlaşacaktır (Sak, 2011). Öğretmen öğrencileri, analojik problemin çözümünde kullandıkları yöntemleri hedef problemin çözümünde kullanabilmeleri için; "Kaynak problemin çözümünde kullandığınız yöntemi, hedef problemin çözümünde nasıl kullanabilirsiniz?" ve "Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?" sorularını sormalıdır.

Orijinal Problem Oluşturma. Bu aşama teorik ve metodolojik olarak problem tanılama aşaması ile benzerdir. Ancak, oluşturulan problemin niteliği açısından farklılık gösterir. Problem oluşturma, problem tanımlama ve problem tanılama aşamalarında olduğu gibi yaratıcılık üzerine çalışan araştırmacılar tarafından önemli bir aşama olarak değerlendirilmektedir (Sak, 2011). SPÇ'nin bu aşamasında, öğrencilerden, hedef problem ile benzer yeni bir problem üretmeleri beklenilir. Bu aşama, seçici kıyaslama ve analoji kurmayı gerektirmektedir.

Orijinal Problemi Çözme. SPÇ'nin üçüncü aşaması ile benzer olan bu aşamada; tekniğin ilk dört aşamasında kazanılmış olan analojik problem oluşturma ve analojik problem çözüm yönteminden yararlanma deneyimleri transfer edilerek üst düzey analojik problem çözümünde kullanılır.

Süreci Değerlendirme. Son aşama olan değerlendirmenin amacı, gelişimi sağlamak için deneyimlerden yararlanmaktır. Öğrenci bu aşamada tekniğin her adımında kazanmış olduğu deneyimleri değerlendirir. Öğretmen öğrencilerin deneyimlerini değerlendirebilmeleri için şu soruları sormalıdır: "Problemi çözerken neler öğrendin?", "Problem çözümünde, analojik problemleri nasıl kullandın?", "Yeni problemi oluştururken analojik problemi nasıl kullandın?".

Yeni bir model olması nedeni ile SPÇ Tekniği'ni konu alan çalışmaların alan yazında sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu araştırmalar; tekniğin sosyal geçerliğini (Bal-Sezerel & Sak, 2013); 6,7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematik başarısındaki etkililiğini (Sak & Duman, 2012) ve fen bilimlerinde bir uyarlamasının incelendiği (Kılıç & Ayas, 2017) çalışmalar ile sınırlıdır.

Bir tekniğin kabul bulmasının, tekniğin güçlü bir teorik alt yapısının olması, deneysel çalışmalar ile etkisinin incelenmesinin yanı sıra tekniğin öğrenciler tarafından benimsendiğinin de araştırmalar sonucu gösterilmesi ile gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Öte yandan yaratıcı performansın ortaya çıkmasında önemli olan motivasyonun, öğrencilerin keyif aldıkları etkinlikler ile karşılaşmaları ile gerçekleşebileceği görüşü bu çalışmanın diğer bir gerekçesi olarak ifade edilebilir. Üstün

zekâlı öğrenciler için tasarlanmış bir öğretim programının zengin bir içeriğe sahip olması, kullanılacak öğretim stratejilerin öğrencilerin üst düzey bilişsel ve duyuşsal becerilerini geliştirmeyi sağlayıcı nitelikte olması ile mümkün olabilir (Davis, Rimm, & Siegle, 2014; Gallagher, 2000; Callahan, 1996; Treffinger & Feldhusen, 1996). Dolayısıyla SPÇ Tekniği' nin farklı zekâ düzeylerindeki öğrencilerde kabul bulması, tekniğin bu öğrencilere yönelik eğitim uygulamalarında yer alabilmesi açısından kanıt oluşturacağı düşünülmektedir.

Amaç

Bu araştırmada, Seçici Problem Çözme Tekniği ile yürütülen matematik derslerinde öğrencilerin yaratıcılık performanslarını ortaya çıkarabilmeleri için tekniği ne kadar benimsedikleri ve keyif aldıklarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik araştırma soruları şu şekilde geliştirilmiştir:

1. Üstün zekâlı öğrenciler ile normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin SPÇ memnuniyet düzeyleri cinsiyet ve grup değişkenleri bağlamında farklılaşmakta mıdır?
2. Üstün zekâlı öğrencileri SPÇ memnuniyet ölçeği alanlarında ortalama puanları farklılaşmakta mıdır?
3. Normal zekâ düzeyindeki öğrenciler SPÇ memnuniyet ölçeği alanlarında ortalama puanları farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Üstün zekâlı ve normal zekâlı öğrencilerin matematik dersinde Seçici Problem Çözme Tekniği memnuniyet düzeylerinin cinsiyet ve grup değişkenleri açısından karşılaştırıldığı ve aynı zamanda ölçek boyutlarında memnuniyet düzeylerinin ortaya çıkarıldığı bu araştırmada tarama deseni kullanılmıştır (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, araştırmacının ulaşabileceği örneklemden verileri toplaması olarak tanımlanan; seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2015). Çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı, Eskişehir ilinde 7.sınıfa devam eden üstün zekâlı (N= 30) ve normal zekâ düzeyindeki (N= 44) öğrenciler oluşturmaktadır. Üstün zekâlı öğrenciler bir hafta sonu programı olan Üstün Zekâlılar Eğitimi Programları (ÜYEP) Merkezine; normal zekâ düzeyindeki öğrencilere ise bir devlet okuluna devam eden öğrencilerdir. Çalışma grubundaki normal zekâ düzeyindeki öğrenciler içerisinde, rehberlik araştırma merkezince üstün zekâlı tanısı almış öğrenci yer almamaktadır. Öğrencilerin zekâ düzeylerine göre cinsiyet dağılımları Tablo1' de görülebilir.

Tablo1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Zekâ Düzeylerine Göre Cinsiyet Dağılımları

	Cinsiyet	N	%
Üstün Zekâ	Kız	16	53,3
	Erkek	14	46,7
Normal Zekâ	Kız	22	50
	Erkek	22	50

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, öğrencilerin Seçici Problem Çözme Tekniğine yönelik memnuniyet düzeylerini belirlemek amacı ile geçerlik ve güvenilirlik çalışması Bal Sezerel (2011) tarafından gerçekleştirilen “Seçici Problem Çözme Tekniği Memnuniyet Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek, özgüven, odaklanma, yaratıcılık, sevmeye ve anlama/öğrenme olmak üzere beş alandan oluşmaktadır (Bal Sezerel, 2011). 20 maddeden oluşan bu ölçeğin geliştirilme aşamasındaki Cronbach Alpha güvenilirlik değeri .91 iken bu çalışmada .83 olarak elde edilmiştir. SPÇ memnuniyet düzeyi, ölçek için belirlenen test değerine (test değeri= 2) göre değerlendirilmiştir. Test değeri, grup ortalamasının evren ile karşılaştırılabilirliği amacı ile önceden belirlenmiş kriter değer olarak ifade edilebilir (Akbulut, 2010). Buradaki amaç, karşılaştırılan grubun standarttan altında ya da üstünde olup olmadığının belirlenmesidir (Erdoğan, 2007). SPÇ Memnuniyet ölçeği test değeri belirlenirken, maddelerin 0 (hiç katılmıyorum), 1 (biraz katılıyorum), 2 (çoğunlukla katılıyorum), 3 (tamamen katılıyorum) puanları temel alınmış ve memnuniyet düzeyi için “2 (çoğunlukla katılıyorum)” puanı, memnuniyet düzeyi için kriter değer, başka bir ifade ile test değeri olarak belirlenmiştir (Bal Sezerel, 2011). Katılımcıların memnuniyet düzeylerinin anlamlı bir şekilde yorumlanabilmesi için test değeri “2 (çoğunlukla katılıyorum) olarak belirtilmektedir. Ortalama puan 2 test değerinin üzerinde ise ölçülen değişken açısından grupların memnun olduğu yorumu yapılabilirken; 2 test değerinin altında ise olumsuz bir değerlendirme yapılabilmektedir. 20 maddeden oluşan ölçeğin tamamı için maksimum $20 \times 3 = 60$ puan alınırken, en düşük puan $20 \times 0 = 0$ ’dır. 60 puana yaklaşmak memnuniyet düzeyinin artığının göstergesidir. Ölçeği oluşturan beş alan için test değeri temel alınarak memnuniyet düzeyleri yorumlanmıştır.

İşlem

Araştırmanın uygulama adımında, Seçici Problem Çözme Tekniğinin kullanıldığı matematik dersleri, her biri iki ders saatini içeren toplam 8 uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Dersler, devlet okulunda iki 7. sınıf ile ders öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Üstün zekâlı 7. sınıf öğrencileri ise devam ettikleri hafta sonu programında SPÇ tekniği ile matematik derslerini yürütmüşlerdir. Bu dersler, programda matematik öğretmeni olan araştırmacılardan biri ile gerçekleştirilmiştir. Her iki grubun aynı kurumda eğitim almasının mümkün olmaması ve devlet okulunda ders öğretmeni dışında bir uygulayıcının dersi yürütmesi konusunda gerekli onayın alınmaması nedeni ile farklı uygulayıcılar ile derslerin yürütülmesi gerekmiştir. Uygulayıcılar arası farklılığın kontrol edilebilmesi amacı ile devlet okulundaki dersleri yürüten matematik öğretmeni, uygulama öncesi teknik hakkında araştırmacı (üstün zekâlı öğrenci grubu için uygulayıcı) tarafından eğitim almış ve pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama iki oturum halinde yürütülmüştür. İlk oturumda SPÇ tekniği teorik bilgisi araştırmacı tarafından anlatılmış ve bir uygulama gerçekleştirilmiştir. İkinci oturumda ise matematik öğretmeni SPÇ tekniğini kullandığı bir matematik dersi sunmuştur. Uygulayıcı öğretmenin SPÇ tekniği uygulama yeterliğinin sağlanması ile asıl uygulamalara geçilmiştir. Ayrıca, devlet okulunda gerçekleştirilen her bir ders araştırmacı tarafından izlenmiş ve uygulamaya yönelik olası düzeltmeler uygulayıcı matematik öğretmeni ile paylaşılmıştır. Bu süreç ile uygulamaların güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bütün derslerin tamamlanmasının ardından da her bir gruba 20 maddeden oluşan Seçici Problem Çözme Tekniği Memnuniyet Ölçeği uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan ölçeğin puanlanması sonucu elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 versiyonu kullanılmıştır. Test ölçümlerinin güvenilirliği için cronbach alfa (α) güvenilirliği uygulanmıştır. Alt problemlere ait bulguların belirlenmesinde; Tek örneklem t-Testi ve İki Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada kullanılan SPÇ Memnuniyet Ölçeği Cronbach alfa (α) değeri .83 olarak elde edilmiştir. Ölçeğin iç tutarlık düzeyinin belirlenmesi amacı ile yapılan bu analizde elde edilen değer, ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2004). Araştırma verileri analiz edilmeden önce verilerin normal dağılım gösterdiği varsayımı incelenmiş ve her bir grup için dağılımın normal olduğu bulunmuştur (Üstün zekâlı grubu için çarpıklık=,209, basıklık= -1,047, Kolmogorov-Smirnov= ,143, $p>.05$; Normal zekâ düzeyi grubu için çarpıklık=,350, basıklık= -,747, Kolmogorov-Smirnov= ,124, $p>.05$). Normal dağılımın sağlanması ile araştırma sorularına cevap vermek için parametrik testlerden yararlanılmıştır. Gruplara ait betimsel veriler ve memnuniyet düzeyleri ortalama puanları Tablo 2' de yer almaktadır.

Tablo 2. Betimsel Veriler ve SPÇ Tekniği Memnuniyet Düzeyleri Sonuçları

	Kız			Erkek			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Üstün Zekâ	16	40,25	9,21	14	44,79	10,12	30	42,37	9,75
Normal Zekâ	22	43,00	7,88	22	42,18	6,48	44	42,59	7,14

Tablo 2 incelendiğinde, üstün zekâlı öğrencilerin memnuniyet düzeyleri ile normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin memnuniyet düzeyleri ortalama puanlarının eş değer olduğu söylenebilir ($\bar{X}_{\text{üstünzeka}}=42,37$; $\bar{X}_{\text{normalzeka}}=42,59$).

Seçici Problem Çözme Tekniği memnuniyet puanlarının cinsiyet ve grup değişkenleri (üstün zekâlı ve normal zekâ düzeyindeki öğrenciler) bağlamındaki farkının anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı Bağımsız Örneklem için İki Faktörlü ANOVA analizi ile test edilmiştir.

Tablo 3. SPÇ Tekniği Memnuniyet Düzeyinin Cinsiyet ve Grup Değişkenlerine Göre Farklılığını Gösteren İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Grup	,095	1	,095	,001	,970
Cinsiyet	61,467	1	61,467	,899	,346
Grup X Cinsiyet	127,488	1	127,488	1,864	,176
Hata	4786,630	70	68,380		
Toplam	138611,000	74			

Tablo 3' e göre, grup ve cinsiyet bağımsız değişkenlerinin SPÇ Memnuniyet Ölçeği ortalama puanı üzerindeki ortak etkisinin anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir ($F(1,74)= 1,864$; $p>.05$). Dolayısı ile üstün zekâlı öğrencilerin memnuniyet düzeyleri ile devlet okuluna devam eden normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin memnuniyet düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Bu analiz SPÇ tekniğinin sadece üstün zekâlı öğrenciler için değil diğer tüm öğrenciler için de memnuniyet düzeyi bağlamında uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Cinsiyet ($F(1,74)=$

,899; $p>.05$) ve grup ($F(1,74)=.001$; $p>.05$) değişkenlerinin öğrencilerin memnuniyet düzeyleri üzerindeki bireysel etki yaratmadığı görülmektedir.

SPÇ Tekniği Memnuniyet Ölçeği, kapsam geçerliği ile belirlenmiş olan ölçeğin alt testleri (özgüven, odaklanma, yaratıcılık, sevme ve anlama/öğrenme) bazında değerlendirildiğinde ise aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4. SPÇ Tekniği Memnuniyet Ölçeği Alanlarında Grup Değişkenine Göre Farklılığı Gösteren Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçek Alanlar	\bar{X}	t	sd	p	Ortalama Farkı	%95 Güven Aralığı	
							Alt	Üst
Üstün Zekâ	Özgüven	2,22	2,07	29	,04	,21	,003	,43
	Odaklanma	1,92	-,64	29	,52	-,08	-,34	,18
	Yaratıcılık	2,22	2,05	29	,04	,21	,0005	,43
	Sevme	1,81	-1,35	29	,18	-,18	-,47	,09
	Anlama	2,20	2,09	29	,04	,19	,0050	,38
	Toplam	2,04	24,85	29	,001	2,04	1,87	2,20
Normal Zekâ	Özgüven	2,18	2,20	43	,03	,17	,01	,33
	Odaklanma	2,11	1,32	43	,19	,11	-,05	,28
	Yaratıcılık	2,06	,58	43	,55	,05	-,13	,25
	Sevme	2,07	,68	43	,49	,06	-,13	,26
	Anlama	2,18	3,15	43	,001	,17	,06	,28
	Toplam	2,10	42,88	43	,001	2,09	1,99	2,19

Tablo 4'e göre üstün zekâli öğrencilerin özgüven ($t_{29}=2,077$; $p<.05$), yaratıcılık ($t_{29}=2,050$; $p<.05$) ve anlama ($t_{29}=2,099$; $p<.05$) alanlarındaki ortalama puanları, test değeri olan 2 (çoğunlukla katılıyorum) ölçütünden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bu bulgular doğrultusunda, üstün zekâli öğrencilerin SPÇ tekniğinin, matematik dersinde özgüvenlerini, matematiksel yaratıcılıklarını ve anlama düzeylerini geliştirdiğine inandıkları söylenebilir. Diğer taraftan bu tekniğin derse odaklanma ($t_{29}= -,645$; $p>.05$) ve derse sevme ($t_{29}= -1,350$; $p>.05$) alanlarında üstün zekâli öğrencilerin puanlarında test değeri olan 2 (çoğunlukla katılıyorum) ölçütünden düşük değerler elde edilse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Normal zekâ düzeyindeki öğrenciler için, özgüven ($t_{43}=2,205$; $p<.05$) ve anlama ($t_{43}=3,158$; $p<.05$) alanlarındaki ortalama puanlar, test değeri olan 2 (çoğunlukla katılıyorum) ölçütünden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bu sonuçlara dayanarak, normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin, SPÇ tekniğinin, matematik dersinde özgüvenlerini ve anlama düzeylerini geliştirdiğine inandıklarını söyleyebiliriz. SPÇ Tekniği memnuniyet düzeyleri formunun matematik dersine odaklanma ($t_{43}= 1,32$; $p>.05$), sevme ($t_{43}= ,68$; $p>.05$) ve yaratıcılık ($t_{43}= ,58$; $p>.05$) alanlarında test değeri olan 2 (çoğunlukla katılıyorum) ölçütünden yüksek değerler elde edilse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Memnuniyet Ölçeğinin genel ortalaması değerlendirildiğinde ise her iki grup için de test değeri olan 2 (çoğunlukla katılıyorum) ölçütünden daha fazla ortalama puan elde edilmiştir. Elde edilen bu puanlar üstün zekâli öğrenciler ($t_{29}=24,85$; $p<.001$) ve normal zekâ düzeyindeki öğrenciler ($t_{43}=42,88$; $p<.001$) için istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuçlara dayanarak, hem üstün zekâli öğrencilerin hem de normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin matematik derslerinde kullanılan Seçici

Problem Çözme Tekniği'nden memnun kaldıklarını söyleyebiliriz.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Eğitimde istenilen değişimi yakalayabilmek birçok değişkene bağlıdır: Eğitim ortamı, iyi eğitim almış öğretmen kadrosu, öğrenciyi destekleyen bir aile, uygun öğretim programı ve öğretim teknikleri. Sınıf içerisinde yaratıcılığın gelişimini düşündüğümüzde ise bütün bu değişkenlerin yanı sıra öğrencilerin motivasyonları unutulmamalıdır (Newton & Newton, 2014). Öğretimde tercih edilen tekniğin öğrenciler tarafından memnun edici olarak değerlendirilmesi, öğretim tekniğinden keyif almaları öğrenci motivasyonunun bir parçası olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla kullanılan tekniğin öğrenciler tarafından kabul bulması tekniğin en önemli özelliklerinden biri olarak görülebilir. Pham ve Cho'nun (2018) belirtmiş oldukları gibi, okul düzeyinde matematiksel yaratıcılığın da geliştirilmesinde öğretmenlerin, öğrenciler tarafından benimsenmiş uygun öğretim tekniklerini seçmeleri önemli görülmektedir. Bu bağlamda, gerçekleştirilen bu çalışmada yaratıcı problem çözme ve yaratıcı düşünmeyi geliştirmeye amaçlayan Seçici Problem Çözme Tekniği'nin öğrenciler açısından memnuniyet düzeyi farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma sonuçlarının, SPÇ Tekniği'nin hem üstün zekâ hem de normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin matematik eğitimlerinde memnuniyet düzeyi bağlamında tercih edilebilecek alternatif bir yöntem olarak sunulabilmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İlk araştırma problemi bulgularına göre, üstün zekâlı öğrenciler ile normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin, SPÇ Tekniği ile yürütülen matematik dersleri sonucu memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak cinsiyet ve zekâ değişkenlerine göre memnuniyet düzeyleri farklılaşmamaktadır. Bal-Sezerel ve Sak'ın (2013) SPÇ Tekniği sosyal geçerliğini inceledikleri çalışmaları, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde kullanılan tekniğe yönelik memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgular, gerçekleştirilen araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Tekniğin, hem üstün zekâlı öğrenciler hem de normal zekâ düzeyindeki öğrenciler tarafından kabul bulmuş olması her iki grup için de memnuniyet düzeyleri bağlamında uygulanabilir bir teknik olduğunu göstermektedir.

SPÇ Memnuniyet Ölçeği alt alanlarında (özgüven, odaklanma, yaratıcılık, sevme ve anlama) üstün zekâlı ve normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi çalışmanın diğer bir problemidir. Elde edilen analiz sonuçlarında, hem üstün zekâlı öğrenciler hem de normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin tekniğin problem çözümünde kendilerine güvenlerini arttırmaya olan inançları yüksek düzeydedir. Her iki grup da bu tekniğin problemlerin çözümünü daha iyi anlamalarını sağladığına ve öğrenmelerini kolaylaştırdığına inanmaktadırlar. Yaratıcı düşünmeyi ve yaratıcılık gelişimini sağlamayı amaçlayan SPÇ tekniği için en önemli memnuniyet alanı yaratıcılık alanı olarak görülebilir. Problem çözümünde yaratıcı çözümler ve orijinal problemler üretmenin önemini içeren ölçeğin "yaratıcılık" boyutu, üstün zekâlı öğrenciler tarafından kabul bulurken diğer öğrenciler bu tekniğin yaratıcılıklarını geliştirdiğine inanmamaktadırlar. Bunun nedeni, SPÇ uygulamalarının farklı öğretmenler tarafından gerçekleştirilmiş olması olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar SPÇ matematik dersi içerikleri uygulayıcı tarafından hazırlanmış olsa da öğretmen farklılığı yaratıcılık boyutu memnuniyet düzeylerinin farklılaşmasının nedeni olarak yorumlanabilir.

Araştırma 7.sınıf 74 öğrenci ile sınırlıdır. İleriki araştırmalarda farklı sınıf düzeylerinde, farklı ders alanlarında ve daha geniş kapsamlı örneklem grubu ile çalışmalar geliştirilebilir. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı ise devlet okuluna devam eden öğrencilerin normal zekâ düzeyinde olduğunu varsaymaktır. Uygulama öncesi yapılacak olan zekâ testi taraması ile bu sınırlılığın önüne geçilebilir. Bu araştırmada farklı öğretmenlerin dersleri yürütmesi de bir sınırlılık oluşturmaktadır. Hem üstün zekâlı hem de normal zekâ düzeyindeki öğrencilere eğitim veren tek bir öğretmen ile yürütülecek çalışmalar ile daha etkili sonuçlar elde edilebilir. Bunun yanı sıra tekniğin öğrenci başarısına olan etkisi, farklı disiplinlerde deneysel çalışmalar ile araştırılabilir. Bu araştırmada, öğrencilerin memnuniyet düzeyleri farklı değişkenlerde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci memnuniyetinin yanı sıra tekniği uygulayan öğretmenlerin görüşlerine dayalı yapılacak bir araştırmanın, SPÇ tekniği hakkında önemli veriler ortaya koyacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akbulut, Y. (2010). Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları. İstanbul: İdeal Kültür.
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357-376.
- Amabile, T. M. (2013). Componential theory of creativity. In E. H. Kessler (Ed.), *Encyclopedia of management theory*, (pp. 134-138). London: Sage Publications.
- Bal Sezerel, B. (2011). *Seçici problem çözme (SPÇ) tekniği'nin ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerine yönelik matematik eğitimindeki sosyal geçerliğinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Bal-Sezerel, B., & Sak, U. (2013). The Selective Problem Solving Model (SPS) and its social validity in solving mathematical problems. *The International Journal of Creativity & Problem Solving*, 23(1), 71-86.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing*. New York: Psychology Press.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (19.baskı). Ankara: Pegem.
- Callahan, C. M. (1996). A critical self-study of gifted education: Healthy practice, necessary evil, or sedition? *Talents and Gifts*, 19(2), 148-163.
- Chamberlin, S. A., & Moon, S. (2005). Model-eliciting activities: An introduction to gifted education. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17, 37-47.
- Cho, S. (2003). Creative problem solving in science: Divergent, convergent, or both? In U. Anuruthwong & C. Piboonchol (Eds.), *7th Asia-Pacific Conference on Giftedness* (pp. 169-174). Bangkok, Thailand: October Printing.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 28, 58-64.
- Davis, G. A., Rimm, S. B., & Siegle, D. (2014). *Education of the gifted and talented* (6th Ed.). London: Pearson Education Limited.
- Erdoğan, İ. (2007). *Pozitivist metodoloji bilimsel araştırma tasarımı istatistiksel yöntemler analiz ve yorum*. Ankara: Erk Yayınları.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Gallagher, J. J. (2000). Unthinkable thoughts: Education of gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 44(1), 5-12.
- Haylock, D. W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in schoolchildren. *Educational Studies in Mathematics*, 18, 59-74.
- Jeffrey, B., & Craft, A. (2004) Teaching creatively and teaching for creativity: distinctions and relationships. *Educational Studies*, 30(1), 77-87.
- Kaufman, J. C., & Beghetto (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1-12.
- Kılıç, A., & Ayas, M. B. (2017). Analogical and selective thinking in science: The use of the selective problem solving in science courses. *Turkish Journal of Giftedness & Education*, 7(2), 126-140.
- Kwon, O. N., Park, J. S., & Park, J. H. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review*, 7, 51-61.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 129-145). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publisher.
- Liljedahl, P., & Sriraman, B. (2006). Musings on mathematical creativity. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 20-23.
- Lin, Y. S. (2011). Fostering creativity through education a conceptual framework of creative pedagogy. *Creative education*, 2(03), 149.
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260.
- Newton, L. D., & Newton, P. D. (2014). Creativity in 21st-century education. *Prospects*, 44, 575-589.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlarda istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitapevi
- Pehkonen, E. (1995). Using open-ended problem in mathematics. *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik*, 27(2), 67-71.
- Peressini D., & Knuth, E. (2000). The role of tasks in developing communities of mathematical inquiry. *Teaching Children Mathematics*, 6(6), 391- 396.
- Pham, H., & Cho, S. (2018). Nurturing mathematical creativity in schools. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 8(1), 65-82.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (F. Halatçı, Çev.). Ankara: Sistem Yayınları.
- Renzulli, J. S. (1992). A general theory for the development of creative productivity through the pursuit of ideal acts of learning. *Gifted Child Quarterly*, 36, 170-182.
- Runco, M. A. (1994). Conclusions concerning problem finding, problem solving, and creativity. In M. A. Runco (Ed.), *Problem finding, problem solving, and creativity* (pp. 272-290). Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Runco, M. A. (2008). Creativity and education. *New Horizons in Education*, 56(1), 96-104.
- Sadler-Smith, E. (2015). Wallas' four-stage model of the creative process: More than meets the eye? *Creativity Research Journal*, 27(4), 342-352.
- Sak, U. & Duman, F. (2012). *A study on the effectiveness of the SPS on students' achievement in mathematics*. Unpublished manuscript, Department of Special Education, Anadolu University, Turkey.

- Sak, U. (2011). Selective problem solving (SPS): A model for teaching creative problem solving. *Gifted Education International*, 27(3), 349-357.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM—The International Journal on Mathematical Education*, 29(3), 75–80.
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness & creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the professional and school realms. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 17, 20–36.
- Sternberg, R. J., & Williams, W. M. (1996). *How to develop student creativity*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34(1), 1-31.
- Torrance, E. (1972). Can we teach children to think creatively? *The Journal of Creative Behavior*, 6(2), 114-143.
- Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solving: The history, development, and implications for gifted education and talent development. *Gifted Child Quarterly*, 49(4), 342-353.
- Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C., & Shepardson, C. (2002). *Assessing creativity: a guide for educators*. Storrs, CT: National Research Center on the Gifted and Talented.
- Treffinger, D., & Feldhusen, J. (1996). Talent recognition and development: Successor to gifted education. *Journal for the Education of the Gifted*, 19, 181-193.
- Urban, K. K. (2003). Toward a componential model of creativity. In D. Ambrose, L. M. Cohen, & A. J. Tannenbaum (Eds.), *Creative intelligence: Toward theoretic integration* (pp. 81-112). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2010). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. In B. Sriraman & K. Lee (Eds.), *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 5-28). Rotterdam: Sense Publishers.