

Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Öğretimi Sürecinde Üstbilişsel Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi*

GÖKHAN KARAASLAN
NECLA TURANLI

Özet

Özel yetenekliler amaçlarına ulaşmak için en uygun stratejiyi seçer, çevresel faktörleri düzenler ve sürecin sonunda hedefine ulaşmış olup olmadığını kontrol eder. Özel yeteneklilerin bu özellikleri üstbiliş kavramı ile ilişkilidir. Üstbilişsel becerileri yüksek olan öğrenciler öğrenme süreçlerinde farklı stratejiler kullanırlar ve hangi durumda hangi stratejinin uygun olacağına karar vererek süreci kontrol ederler. Karmaşık sayılar öğretimi sürecinde özel yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini belirlemek çalışmanın amacıdır. Çalışmanın yöntemi nitel durum çalışmasıdır. Çalışma grubu Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören 3 öğrenciden oluşmaktadır. Bu çalışmada 12 haftalık bir uygulama süreci gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerileri karmaşık sayılar konusuna yönelik etkinlikler

* Bu çalışma VI. Ulusal Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Bu çalışma Prof. Dr. Necla Turanlı danışmanlığında Özel Yetenekli Öğrencilerin Karmaşık Sayılar Konulu Etkinlikler İle Üstbilişsel Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi başlıklı Doktora tezinden üretilmiştir.

– ARAŞTIRMA MAKALESİ –

GÖKHAN KARAASLAN, karaaslangokhan@yahoo.com
Burdur Alpaslan Ali Can Bilim ve Sanat Merkezi
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3859-5877>

NECLA TURANLI, turanli@hacettepe.edu.tr
Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8758-9054>

Geliş Tarihi 14.09.2020 • Kabul Tarihi 22.11.2020
doi: <https://doi.org/10.47646/CMD.2020.186>

419

Çocuk ve
Medeniyet

Cilt: 5 Sayı: 10
2020/2: 419-433

ile incelenmiştir. Etkinliklerden sonra öğrenciler ile üstbiliş mülakat soruları aracılığıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veriler, üstbiliş ile ilgili yapılmış çalışmalardan yararlanılarak oluşturulan analiz çerçevesine dayanarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin durumsal bilgi alt bileşeni, biliş bilgisi bileşenlerinden en düşük seviye olarak gözlenmiştir. Bilişin düzenlenmesi bileşenine yönelik alt bileşenleri düzeylerinin planlama dışında yüksek olduğu görülmüştür. Üstbilişsel faaliyetlerin öğrenciler tarafından gösterilmesinin devamlılığını sağlamak için uygulama süresi daha uzun tutulabilir.

Anahtar kelimeler: Üstbiliş, biliş bilgisi, bilişin düzenlenmesi, karmaşık sayılar

Abstract

Gifted students can choose the most appropriate strategy, organize environmental factors to achieve their goals. And these students can check whether they have achieved their goals at the end of the learning process. These characteristics are associated with the concept of metacognition. Students who have high level of metacognition skills, use different strategies in their learning processes. They control the process by deciding which strategy will be appropriate in which situation. The aim of this study is to examine the development of metacognitive processes of gifted students by teaching metacognition in the subject of complex numbers. The method of the study is case study. The study group consists of 3 gifted students studying at BİLSEM. In this study, 12 week application process was carried out by one of the researchers. In the study, metacognitive knowledge and skills of gifted students were examined with activities related to complex numbers. The examination of the development of metacognitive knowledge and skill levels of gifted students was carried out with interview questions after the activities. The data were evaluated based on the analysis framework created by using the studies on metacognition. Students' conditional knowledge sub-component was observed as the lowest level of knowledge of cognition components. It was observed that the levels of sub-components for the regulation of cognition component were higher than planning. A longer application for metacognition teaching to provide the possibility of showing the sequence of metacognitive activities.

Keywords: Metacognition, knowledge of cognition, regulation of cognition, complex numbers

Giriş

Özel yeteneklilik kavramı uzun bir süre Terman'ın yüksek zekâ katsayısı (IQ) ile ilişkilendirilmiş, daha sonra liderlik becerileri yüksek ve sanat alanında yaşıtlarından daha üst düzeyde olmak da bu kavram ile birlikte düşünülmüştür (Bildiren, 2013, s.20). Feldhusen ve Hoover (1986, s.140) benlik algısını özel yetenek kavramına dahil etmiştir. Brody ve Stanley (2005, s.26) özel yetenekliliği alana özgü yetenek olarak tanımlayarak; matematik, sözel mantık, uzamsal mekanik gibi alanlara özgü üstün muhakeme yeteneği ortaya koyabilen ve yaşıtlarına göre bu alanlarda erken gelişmişlik gösteren bireyleri özel yetenekli olarak tanımlamıştır.

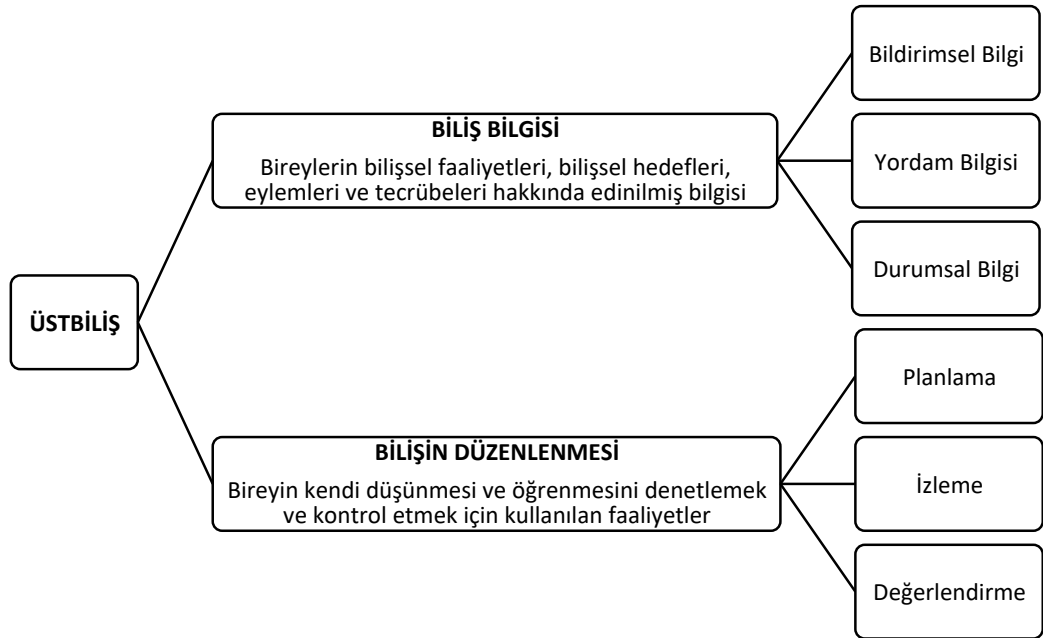
Belirli alanlarda yüksek performans gösteren bireyler, ilgili bilgilere kolay bir şekilde erişebilir, öğrenmeye yönelik stratejileri etkili ve esnek bir şekilde kullanabilir ve daha iyi üstbilişsel becerilere sahip olabilirler (Rabinowitz ve Glasser, 1985, s.75). Üstbiliş, bireyin kendi bilişsel süreçleri ile ilgili tüm faaliyetleridir (Flavell, 1976, s.233). Üstbiliş, bireyin kendi düşünmesi hakkındaki düşünmesi, kendi düşünce sistemi hakkındaki bilgileri ve bunları yönetmesidir (Rickey ve Stacey, 2000, s.915). Üstbilişsel becerileri yüksek olan bireyler öğrenme süreçlerinde farklı stratejiler kullanarak hangi durumda hangi stratejinin uygun olacağına karar vererek süreci kontrol ederler (Borkowski, Carr ve Pressley, 1987, s.63). Bu da üstbilişsel becerileri yüksek olan bireylerin akademik başarılarının da yüksek olmasını sağlamaktadır (Yürük, 2014, s.42).

Özel yetenekli çocukların akademik başarılarını olumlu etkileyen bilişsel becerileri yüksek olsa da zayıf olan özellikleri de vardır (Dağlıoğlu, 2010, s.76). Bu zayıf özelliklerinden biri kendilerine duydukları şüphe ve düşük benlik algısıdır (Davis, Rimm ve Siegle, 2014, s.33). Şüphencilik kendi benlik algılamalarını olumsuz yönde etkileyebilir (Özbay ve Palancı, 2011, s.93). Bu sebeple özel yetenekliler kendi öğrenmelerinin farkında olmayabilirler. Özel yetenekli çocuklar ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş öğretim ortamlarında yeterli hissine ulaşır ve benlik algıları gelişir (Dai ve Coleman, 2005, s.378). Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde üstbilişsel bilgi ve becerilerin geliştirilmesine yönelik etkinliklerin yer almasının gerektiği düşünülmektedir.

Üstbiliş öğretimi; alan bilgisinin içine entegre edilerek, üstbilişin neden gerekli olduğu konusunda bilgilendirme yapılarak ve uzun süren bir eğitim ile yapılmalıdır (Veenman, Van Hout-Wolters ve Afflerbach, 2006, s.8). Öğrencilerin üstbilişleri, öğrenme süreçleri ile ilgili kendilerine sorulan ve öğrenme konusunda düşünce ve duygularını paylaştıkları sorular ile geliştirilebilir (Paris ve Winograd, 1990, s.11).

Üstbiliş kavramı, üst düzey düşünme faaliyetlerini içeren çok boyutlu bir kavram olduğu için araştırmacılar üstbilişsel bilgi ve faaliyetleri birbirinden ayırt edebilmek amacıyla farklı sınıflandırmalar ortaya koymuştur (Yürük, 2014, s.30). Flavell'in (1979, s.906) sınıflandırmasında üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, hedefler ya da görevler ve eylem-stratejiler yer almaktadır. Sınıflandırmadaki en önemli ögelerin üstbilişsel bilgi ve deneyim olduğunu belirtmiştir. Üstbilişsel bilgi, bireyin bilişsel süreçlerine etki eden faktörler konusundaki bilgi veya inançlarıdır. Üstbilişsel deneyim ise bireyin zihinsel faaliyetlerinden bilişsel ve duyuşsal olarak farkında olmasıdır (Flavell, 1979, s.908).

İlgili alanyazında atıf verilen diğer önemli bir sınıflandırmayı Schraw ve Moshman (1995) yapmıştır. Üstbilişi biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak iki bileşene ayırmışlardır. Schraw ve Moshman'a ait üstbiliş sınıflandırması Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Schraw ve Moshman'ın (1995, s.351) Üstbiliş Sınıflandırması

Biliş bilgisi bileşeninde yer alan bildirimsel bilgi, kişinin öğrenme sürecindeki kendisi ve performansını etkileyen etkenler hakkındaki bilgisidir. Yordam bilgisi, bilişsel bir görevin gerçekleştirilmesinde hangi stratejinin nasıl kullanılacağına yönelik bilgisidir. Durumsal bilgi, bireyin farklı bilişsel etkinliklerinin hangi durumda, ne zaman ve nasıl uygulanacağına dair bilgisidir. Bilişin düzenlenmesi bileşeninde yer alan planlama, stratejilerin seçilmesi ve bireyin başarısını etkileyen faktörlerin

belirlenmesini içerir. İzleme, bireyin kendi öğrenmesi ve performansı konusundaki anlık farkındalığıdır. Değerlendirme, bireyin öğrenme sürecinin sonundaki çıktıları ile süreç başındaki hedeflerini karşılaştırması ve kendi öğrenmesi, performansı ve seçtiği strateji ile ilgili bir yargıya varmasıdır (Schraw ve Moshman, 1995, s.352-356). Çalışmada Schraw ve Moshman'ın üstbilgi sınıflandırması kullanılmıştır.

Üstbilgi yetenekleri gelişmiş olanlar kendi öğrenme süreçlerinin nasıl gerçekleştiğini bilirler ve öğrenme faaliyetlerini geliştirmek için bu süreçlerini değerlendirip organize ederler (Yürük, 2014, s.43). Özel yetenekli çocuklar diğer çocuklara göre eğitim ile desteklendiklerinde üstbilgişlerinin daha fazla geliştiği belirtilmiştir (Yazgan-Sağ, 2014, s.178). Bu çalışmada karmaşık sayılar öğretimi süreci içinde özel yetenekli çocukların üstbilgişsel bilgi ve becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda karmaşık sayılar konusuna yönelik hazırlanan etkinlikler ile özel yetenekli çocukların üstbilgişsel farkındalıkları nasıldır? sorusu araştırma problemi olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Çalışmanın yöntemi nitel durum çalışması olup, çalışmada 3 özel yetenekli öğrencinin üstbilgişsel bilgi ve becerileri incelenmiş ve her öğrenci 1 durum olarak ele alınmıştır. Çalışma grubunu oluşturan 3 özel yetenekli öğrenci Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) özel eğitim görmektedir. Çalışmada öğrenciler gerçek isimleri yerine Katılımcı1, Katılımcı2 ve Katılımcı3 anlamında K1, K2 ve K3 olarak adlandırılmıştır. Çalışmanın uygulaması, öğrencilerin BİLSEM'deki öğretim sürecinde araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Çalışmanın uygulama süreci 3 adımda gerçekleşmiştir. Çalışmada ilk olarak karmaşık sayılar konusuna yönelik etkinlikler ve sonrasında öğrenciler ile yapılacak görüşme soruları uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. İkinci adımda, 12 hafta süren öğretim süreci gerçekleştirilmiş ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretim süreci ve öğrenciler ile yapılan görüşmeler video ile kayıt edilmiştir. Son adımda öğrenci etkinlik kağıtları, video kayıtlar ve araştırmacı tarafından alınan gözlem notları analiz edilmiştir. Araştırma öncesinde öğrencilerin çalışmaya katılma, uygulama sürecinin video kayıt altına alınması hakkında veli izinleri ve üniversite etik kurul izinleri alınmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin üstbilgişsel bilgi ve becerileri belirlenirken aynı zamanda üstbilgiş öğretimi de yapılmıştır. Üstbilgiş öğretimi, her matematik etkinliğinden sonra, öğrencinin geçirdiği problem çözme süreci ile ilgili görüşmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Üstbilgiş öğretiminin alan bilgisi içinde

verilmesi istendiği için matematik etkinlikleri karmaşık sayılar konusunun öğretimine yönelik hazırlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerileri karmaşık sayılar etkinliklerindeki öğrenme süreçleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Karmaşık sayılar etkinlikleri 8 başlıkta 28 adet problemden oluşmaktadır (Tablo 1). Bu problemler araştırmacılar tarafından oluşturulmuş ve uzman görüşü alınıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulanmıştır.

Tablo 1. Eğitim Sürecindeki Etkinlikler

Sıra No	Etkinliklerin Konu Başlıkları
1	2.dereceden denklem çözme
2	Reel ve sanalın birlikteliği
3	Karmaşık düzlem
4	Karmaşık düzlemde temel kavramlar
5	Kutupsal form için trigonometri
6	Karmaşık sayıların kutupsal gösterimi
7	De Moivre formülü
8	Karmaşık sayıların kökleri

Tablo 1’de yer alan konu başlıkları ile ilgili 28 problemin çözüm sürecinden sonra öğrenciler ile üstbiliş mülakat soruları aracılığı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Üstbiliş mülakat soruları Schraw ve Dennison (1994, s.472-474), O’Neil ve Abedi (1996, s.25-26) ve Yurdakul (2004, s.506-507) tarafından geliştirilen ölçeklerde yer alan sorulardan uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Mülakat soruları Schraw ve Moshman’ın (1995, s.351) üstbiliş sınıflandırmasındaki bileşenler ve alt bileşenlerine yönelik hazırlanmıştır.

Verilerin analizinde, yarı-yapılandırılmış görüşme ile gözlem notları için içerik analizi kullanılmıştır. Veriler üstbiliş ile ilgili yapılmış çalışmalardan yararlanılarak oluşturulan analiz çerçevesine (Karaaslan, 2019, s.35) dayanarak değerlendirilmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin video kayıtları ve gözlem notları yazılı doküman haline getirilmiştir. Yazılı doküman haline getirilen veriler analiz çerçevesinde yer alan üstbilişsel bilgi ve beceri/davranış kodları ile eşleştirilerek özel yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve beceri düzeyleri incelenmiştir. Analiz çerçevesinde yer alan üstbilişsel bilgi ve beceri/davranış kodları ile öğrencilerin verileri eşleştirilirken birbirine yakın bilgi ve beceri/davranış kodları

eşleştirmesinde hem görüşme transkripti, hem etkinlik kağıdı hem de gözlem notları incelenerek karar verilmiştir. Öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve beceri düzeyleri, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi bileşenlerinin alt bileşenleri olan bildirimsel bilgi, yordam bilgisi, durumsal bilgi, planlama, izleme ve değerlendirme düzeyleri ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin bildirimsel bilgi düzeyleri, kendisi ve performansını etkileyen faktörlerle ilgili bilgilerinden, bilişsel amaçlarına ve bireysel yeteneklerine ilişkin inançları ile belirlenmiştir. Yordam bilgisi düzeyleri, problemi çözmek için hangi stratejileri nasıl uygulayacaklarına dair bilgilerinden, sahip olduğu bilgi ve becerileri nasıl kullanacaklarına yönelik bilgilerden ve bir problemi yerine getirmeyi değil nasıl yapacağı ile ilgili bilgilerinden belirlenmiştir. Durumsal bilgi düzeyleri, farklı bilişsel faaliyetlerin hangi durumda, ne zaman ve nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgilerinden belirlenmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin planlama düzeyleri, uygun stratejilerin seçimi, amaçları saptama, sorular üretme, bir probleme nasıl yaklaşacağını analiz etme, bilgiyi seçme ve organize etme davranışlarından belirlenmiştir. İzleme düzeyleri, performanslarını analiz etmelerine, gelecek performansları hakkında tahminlerde bulunmalarına, öğrenme stratejilerinin verimliliğini değerlendirmelerine göre belirlenmiştir. Değerlendirme düzeyleri, öğrencilerin öğrenme ürünlerini ve verimliliğini değerlendirmesi, kendi öğrenme çıktılarını öğrenme hedefleriyle karşılaştırmalarına göre belirlenmiştir.

Bulgular

Özel yetenekli 3 öğrencinin bildirimsel bilgi alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin Bildirimsel Bilgi Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

Bildirimsel Bilgi Faaliyeti	K1	K2	K3
Problemin zorluğunu düşünüyor (1A)	20	16	14
Problemin çözüm yöntemini düşünüyor (1B)	4	12	9
Problemin konusu ile ilgili kavramları düşünüyor (1C)	3	4	4
Problemin yapısını ve amaçlarını biliyor (1D)	5	4	6
Problemi çözmek için neyi bilip bilmediğini biliyor (1E)	3	3	6

Problemde geçen bilmediği kavram ile ilgili notlarına bakıyor (1F)	3	1	1
Problemi çözmek için belirli bir yöntemi uygulayıp uygulayamayacağını biliyor (1G)	14	11	11
Toplam	52	51	51

Tablo 2'ye göre öğrencilerin biliş bilgisine ait bildirimsel bilgi düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. 3 öğrencinin de en çok gözlenen bildirimsel bilgi faaliyeti sahip olduğu bilgi ve yeteneklerinin farkında olarak bir problemi çözüp çözemeyeceğini, çözerken zorluk yaşayıp yaşamayacağını bilmesidir. Öğrencilerin üçünde de diğerlerinden daha çok gözlemlenen bir sonraki bildirimsel bilgi faaliyeti, problemi çözmek için belirli bir yöntemi uygulayıp uygulamayacağını bilmesidir. K2 ve K3'ün bu faaliyete yakın şekilde gözlemlenen diğer faaliyeti ise problemin çözüm yöntemini bilmeleridir. K1'de bu faaliyet daha az gözlemlenmiştir. Öğrencilerin en az gözlenen bildirimsel bilgi faaliyeti ise problemde geçen bilmediği kavramlar ile ilgili notlarına bakmasıdır. K1'de bu faaliyet sadece 1 problemde gözlenmiştir, K3 ise 3 problemde bu faaliyete sahip olduğunu göstermiştir.

Öğrencilerin yordam bilgisi alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerin Yordam Bilgisi Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

Yordam Bilgisi Faaliyeti	K1	K2	K3
Problemi çözmek için kullanılacak yöntemlerin nasıl kullanılacağını biliyor (2A)	7	11	11
Öğrendiği strateji veya bilgiyi nasıl uygulayacağını biliyor (2B)	7	5	5
Verilen bir görevi farklı temsil/araçla yeniden oluşturması (2C)	1	-	1
Toplam	15	16	17

Öğrencilerin biliş bilgisine ait yordam bilgisi düzeyleri birbirine oldukça yakın olmakla beraber bildirimsel bilgi düzeylerine göre düşük olduğu görülmektedir. 3 öğrencinin de en sık gözlenen yordam bilgisi faaliyeti problemi çözmek için kullanılacak yöntemlerin nasıl kullanılacağını bilmeleridir. K1'in bu faaliyeti gösterme sıklığı K2 ve K3'e göre daha

azdır. Ancak K1'in öğrendiği stratejiyi veya bilgiyi nasıl uygulayacağını bilme faaliyeti problemi çözmek için kullanılacak yöntemlerin nasıl kullanılacağını bilme faaliyeti ile aynı sıklıkta görülmüştür. K1'in bu faaliyeti gösterme sıklığı K2 ve K3'e göre daha fazladır. Öğrencilerin en az gözlenen yordam bilgisi faaliyeti ise "verilen bir görevi farklı temsil/araçla yeniden oluşturma" dır. K1 ve K3 sadece birer problemde düşünme sürecinin farkında olduğuna dair bir faaliyet göstermiştir. K2 bu yordam bilgisine ait bir faaliyet göstermemiştir.

Öğrencilerin durumsal bilgi alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Durumsal Bilgi Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

Durumsal Bilgi Faaliyeti	K1	K2	K3
Bir stratejinin ne zaman kullanılacağını ve ne zaman kullanılmayacağını biliyor (3A)	2	-	1
Bir stratejinin niçin ve hangi şartlar altında çalıştığını biliyor (3B)	3	3	3
Bir stratejinin diğerine göre ne zaman ve niçin daha iyi ve daha uygun olduğunun farkında (3C)	5	4	2
Bir problemin çözümünde hangi durumda ne yapacağını ve problemi nasıl çözeceğini biliyor (3D)	3	6	6
Toplam	13	13	12

K2 ve K3'ün en sık tekrar eden durumsal bilgi faaliyeti, bir problemin çözümünde hangi durumda ne yapacağını ve problemi nasıl çözeceğini bilmesidir. K2 ve K3 bu faaliyeti 6 problemde göstermiştir. K1'in en sık tekrar eden durumsal bilgi faaliyeti ise bir stratejinin diğerine göre ne zaman ve niçin daha iyi ve daha uygun olduğunun farkında olmasıdır. K1 bu faaliyeti 5 problemde göstermiştir. 3 öğrencide de en az gözlenen faaliyet bir stratejinin ne zaman kullanılacağı ve ne zaman kullanılmayacağını biliyor olmasıdır. K1 bu faaliyeti 2 problemde, K3 1 problemde göstermişken K2, bu faaliyeti hiçbir problemde göstermemiştir.

Öğrencilerin planlama alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Öğrencilerin Planlama Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

Planlama Faaliyeti	K1	K2	K3
Problemi çözmeye başlamadan önce, problemin amacını anlamaya çalışıyor (4A)	22	16	22
Problemi okumadan önce problemle ilgili tahminde bulunuyor (4B)	-	-	1
Problemi çözmeden önce zamanı düzenliyor (4D)	5	8	3
Toplam	27	24	26

Tablo 5'e göre problemi okumadan önce problem ile ilgili tahminde bulunma davranışını sadece K3 göstermiştir. Problemi çözmeden önce zamanını düzenleme davranışını ise en çok K2 göstermiştir. Problemin amacını anlamak için talimatlara dikkat etme ve bunlara uyma davranışını K1 ve K3 22 problemde gösterirken; K2, 16 problemde bu davranışı göstermiştir. Analiz çerçevesinde yer alan "problemi çözmek için kullanacağı stratejileri sıraya koyma" ve "alıştırmaları analiz etme" davranışları ise hiçbir öğrencide görülmemiştir.

Öğrencilerin izleme alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Öğrencilerin İzleme Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

İzleme Faaliyeti	K1	K2	K3
Kendi performansının farkında (5A)	16	14	12
Problemi çözerken kullandığı stratejinin verimliliğini değerlendiriyor (5B)	9	13	15
Problem çözerken yapmış olduğu planı izliyor ve değerlendiriyor (5C)	1	2	5
Toplam	26	29	33

Öğrencilerin izleme becerileri planlama becerilerine göre daha yüksektir. K1'in kendi performansının farkında olma becerisi diğerlerinden daha fazla gözükmektedir. Ancak K1, daha çok işlemlerini kontrol etme anlamında performansının farkında iken K2 ve K3 kendi performansları hakkındaki farkındalığı daha çok karşılaştıkları matematiksel durumlarla açıklamışlardır. Örneğin K1, sadece bir problemde verilen önermenin doğruluğunu ispat etmeye çalışırken yaptıklarının doğru olup olmadığını düşünmüş, K3 ise 3 problemde aynı faaliyeti gerçekleştirmiştir. Problemi

çözerken kullandığı stratejinin verimliliğini en çok K3 değerlendirmiştir. Tüm öğrenciler açısından izleme bileşeni ile ilgili en az gösterdikleri beceri, problemi çözerken yapmış oldukları planı izlemesi ve değerlendirmesi olmuştur. K3'ün en az gösterdiği beceri bu olsa da 5 problemde bu beceriye sahip olduğunu göstermiştir.

Öğrencilerin değerlendirme alt bileşeni ile ilgili faaliyetlerini kaç problemde gösterdikleri Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Öğrencilerin Değerlendirme Alt Bileşeni ile İlgili Faaliyetlerini Kullanma Düzeyleri

Değerlendirme Faaliyeti	K1	K2	K3
Problemi çözdükten sonra çözümünü ve çözüm yolunu yargılıyor (6A)	25	18	23
Problemi çözdükten sonra yaptıklarını sözel olarak anlatıyor (6B)	26	19	8
Problem çözümünü ileride nasıl kullanacağını belirtiyor (6D)	9	2	11
Problem çözümünden önceki hedefi ile problem çözümünden sonraki sonuçları karşılaştırması (6E)	-	-	1
Toplam	60	39	43

Öğrencilerin değerlendirme becerileri bilişin düzenlenmesi bileşenlerinden en yüksek düzeyde olan alt bileşeni olmuştur. Tablo 7'ye göre K1 ve K3'ün problemi çözdükten sonra çözümünü ve çözüm yolunu yargılaması becerilerini kullanma sayıları birbirlerine yakındır. Problemi çözdükten sonra yaptıklarını sözel olarak en fazla K1 anlatmıştır. Problem çözümünü ileride nasıl kullanacağını belirtme becerisini en fazla K3 11 problemde göstermiştir. K1'de aynı beceri 9 problemde gözlenmiştir. K2 ise bu beceriyi kullandığını sadece 2 problemde göstermiştir. Problem çözümünden önceki hedefi ile problem çözümünden sonraki sonuçlarını sadece bir problemde K3 ortaya koymuştur.

Sonuç

Özel yetenekli 3 öğrencinin karmaşık sayılar konulu problemleri çözmeye süreçlerinde ifade ettikleri bilgiler ve gösterdikleri beceriler doğrultusunda üstbiliş seviyeleri ortaya konulmuştur. Öğrencilerin en fazla faaliyet gösterdikleri alt bileşen bildirimsel bilgidir. Alexander,

Carr ve Schwaneflugel (1995, s.8) yaptıkları çalışmada da bildirimsel bilgi alt bileşenin özel yetenekli öğrencilerde daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin en fazla göstermiş olduğu bilgi, problemin zorluğu ile ilgilidir. Özel yetenekli öğrenciler genel olarak problem ile ilk karşılaştığında problemi çözüp çözemeyeceğini ve nerede zorlanacağını düşünmektedir. Bu öğrencilerin sonuç odaklı düşüncülerinden kaynaklanabilir. Öğrencilerin ifade etmiş oldukları diğer bir bildirimsel bilgi faaliyeti ise problemi çözmek için belirli bir yöntemi uygulayıp uygulayamayacağını biliyor olmalarıdır. En az kullandıkları faaliyet ise problemde geçen bilmediği kavram ile ilgili notlarına bakıyor olmasıdır.

Öğrencilerin yordam bilgisi alt bileşeni bildirimsel bilgi alt bileşenine göre daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin problemi çözerken yöntem kısmına odaklanmamış olmalarından kaynaklanabilir. Özkaya'nın (2013, s.72) çalışmasında da yordam bilgisi alt bileşenine yönelik bir değişim gözlenmemiştir. Öğrenciler problemi çözmek için kullanılacak yöntemlerin nasıl kullandıklarını biliyor olmalarına karşın bu faaliyeti çok az problemde göstermişlerdir. Yordam bilgisine ait diğer bir faaliyet ise “verilen bir görevi farklı temsil/araçla yeniden oluşturması”dır. Bu faaliyet öğrencilerin neredeyse hiç göstermediği bir faaliyet çeşidi olmuştur. Sadece K1 ve K3, birer problemde düşünme süreçlerinin farkında olduklarını göstermişlerdir.

Öğrencilerin durumsal bilgi alt bileşeni ise biliş bilgisi bileşenlerinden en düşük seviye olarak gözlenmiştir. Bunun nedeni öğrencilerin problemi çözmek için genelde tek çözüm yolu düşünmeleri ve eğer bu çözüm yolu ile amaçlarına ulaştılar ise daha kısa, estetik, anlamlı çözümler düşünmemeleri olabilir.

Öğrencilerin bilişin düzenlenmesi bileşenine ait alt bileşenlerden planlama becerisi en düşük gözlemlenen beceri olmuştur. Özellikle öğrencilerin problem çözme sürecinde süreye dikkat etmedikleri gözlenmiştir. Bunun sebebi sorulduğunda ise BİLSEM’de gerçekleştirilen etkinliklerde sürenin çok önemli olmadığını düşüncülerini belirtmişlerdir. Özkaya'nın (2013, s.75) internet tabanlı öğretim materyalleri ile yapmış olduğu uygulama sürecinde de planlama alt bileşeninde bir değişim gözlenmemiştir. Öğrencilerin “problemi çözmeye başlamadan önce, problemin amacını anlamaya çalışması” faaliyeti en çok göstermiş oldukları faaliyettir. Öğrenciler problemi çözerken problemdeki talimatları dikkate almakta ve bunlardan yola çıkarak problemleri anlamaya çalışmaktadırlar.

Öğrencilerin izleme becerileri planlama becerilerine göre daha yüksek düzeydedir. Öğrencilerin genel olarak kendi performanslarının farkında

olduğu gözlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin özelliklerden biri olan bu özellik öğrencilerin izleme düzeylerinin de yüksek olmasını sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin en az gösterdikleri beceri ise “problem çözerken yapmış olduğu planı izlemesi ve değerlendirmesi” olmuştur. Bu durumun öğrencilerin planlama becerilerinin de düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin değerlendirme becerileri bilişin düzenlenmesi bileşenlerinden en yüksek düzeyde olan alt bileşeni olmuştur. Öğrenciler, problemi çözdükten sonra doğruluğunu genelde kontrol etmiş, yaptıklarını sözel olarak anlatabilmiş ve bu çözümlerini ileride nasıl kullanacaklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerden sadece K3’ün bir problemde göstermiş olduğu “problem çözümünden önceki hedefi ile problem çözümünden sonraki sonuçları karşılaştırma” becerisi diğer iki katılımcı tarafından ortaya konulmamıştır. Bunun sebebi, öğrencilerin problem çözmeden önce kendilerine hedef koymamalarıdır. Öğrencilerin bilişin düzenlenmesi bileşenine yönelik alt bileşenleri düzeylerinin planlama dışında yüksek olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Öneriler

Üstbilişin gelişimine yönelik yapılan çalışmalarda, farklı öğretim yaklaşımları ile hazırlanan etkinlikler, üstbiliş stratejilerin öğretimi kullanılmıştır. Bu çalışmada ise öğrencilere karmaşık sayılar konusuna yönelik hazırlanan etkinlikler ve sonrasında yapılan görüşmeler ile öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerileri incelenmiştir. Özellikle etkinliklerden sonra yapılan görüşmeler ile öğrencilerin kendi düşünme faaliyetleri hakkında düşünmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Paris ve Winograd (1990, s.11), üstbilişin dışarıdan tetiklenebilmesi için öğretmenin kullanacağı yönlendirici soruların önemli olduğunu ve bu soruların üstbiliş öğretimi için bir araç olabileceğini belirtmiştir. Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinin belirlenmeye çalışılması amaçlanmış, yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile üstbiliş öğretimi de yapılmıştır.

Özel yetenekli 3 öğrencinin problemlerden sonra gerçekleştirilen görüşmelerde verdikleri cevaplar ile öğrencilerin gözlenen davranışları bazen farklılık göstermiştir. Bu durumlarda öğrenciye yaptığı davranış geri bildirimde bulunularak üstbilişsel bilgi ve becerileri gözlenen davranışlarla belirlenmiştir. Bu farklılığın sebebinin özel yetenekli öğrencilerin kendilerini daha yeterli algılamaları olabilir (Yazgan-Sağ, 2014, s.159). İlgili alan yazında yüksek düzeyde başarılı özel yetenekli öğrenciler ile düşük seviyede

başarılı özel yetenekli öğrenciler ile ilgili yapılan çalışmalar yer almaktadır. Bu şekildeki özel yetenekli öğrenciler ile bu çalışma tekrarlanabilir ve üstbilişsel bilgi ve beceri düzeyleri karşılaştırılabilir.

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerileri karmaşık sayılar ile yapılan etkinlikler ile 12 haftalık bir uygulama sürecinde incelenmiştir. İlgili alanyazında sürenin uzun tutulmasının üstbiliş öğretimini olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir (Veenman, vd., 2006, s.8). Bu nedenle yapılacak yeni çalışmalarda üstbilişsel faaliyetlerin öğrenciler tarafından gösterilmesinin devamlılığını sağlamak için uygulama süreci daha uzun düşünülebilir. Case ve Gunstone (2002, s.469) üstbilişsel becerilerin gelişmesinin uzun bir sürede gerçekleştiğini belirtmiştir.

Konu başlığı değiştirilebilir. Bu çalışmada BİLSEM’de öğrenim gören proje seviyesindeki öğrenciler ile çalışıldığı ve onların öğretim yılı içerisinde proje çalışmalarını sürdürmeleri gerektiği için, konu olarak karmaşık sayılar seçilmiştir. Çünkü karmaşık sayılar konusu soyut matematikte oldukça önemlidir ve uygulamalı matematik, fizik ve mühendislik alanlarında sıklıkla kullanılır (Başarı, 2010, s.2). Uygulama alanları fazla olan konularda öğrencilerin proje üretmeleri daha olasıdır. Bu nedenle öğrencilerin seviyesine uygun olarak matematiğin uygulama alanı fazla olan konulardan seçilerek üstbiliş öğretimi gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin sınıf seviyesi değiştirilebilir. Çalışma grubu olarak daha küçük yaş gruplarından öğrenciler ile üstbilişsel bilgi ve becerilerini belirleme çalışması, üstbiliş öğretimi çalışması yapılabilir. Daha büyük yaş grupları ile de çalışılabilir. Yapılan çalışmalarda okul öncesinden üniversiteye kadar tüm kademelerdeki öğrenciler ile çalışılmıştır. Ancak özel yetenekli öğrenciler ile bu kadar farklı öğrenci seviyesinde çalışmalar yapılmamıştır. Bu çalışma farklı kademelerdeki özel yetenekli öğrenciler ile seviyelerine uygun matematik konuları seçilerek yeniden uygulanabilir.



Gökhan Karaaslan



Necla Turanlı

Kaynakça

- Alexander, J. M., Carr, M. ve Schwaneflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review*, 15, 1-37.
- Başarır, M. (2010). *Kompleks değişkenli fonksiyonlar teorisi* (2. bs.). Adapazarı: Sakarya Yayıncılık.
- Bildiren, A. (2013). *Üstün yetenekli çocuklar* (2.bs.) İstanbul: Doğan Kitap
- Borkowski, J. G., Carr, M. ve Pressley, M. (1987). "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence*, 11, 61-75.
- Brody, L. E. ve Stanley J. C. (2005). Youths who reason exceptionally well mathematically and/or verbally: Using the MVT:D4 model to develop their talents. R. J. Sternberg ve J. E. Davidson (Yay. Haz.). *Conceptions of giftedness* içinde (s. 20-37). Cambridge: Cambridge University Press.
- Case, J. ve Gunstone, R. (2002). Metacognitive development as a shift in approach to learning: An in-depth study. *Higher Education*, 27(4), 459-470.
- Dağlıoğlu, H. E. (2010). Üstün yetenekli çocukların eğitiminde öğretmen yeterlikleri ve özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 186(39), 72-84.
- Dai, D. Y. ve Coleman, L. J. (2005). Epilogue: conclusions and implications for the gifted education. *Journal for the Education of the Gifted*, 28(3-4), 374-388.
- Davis, G. A., Rimm, S. B. ve Siegle, D. (2014). *Education of the gifted and talented* (6th Ed.). Essex: Pearson.
- Feldhusen, J. F. (1996). Talent as an alternative conception of giftedness. *Gifted Education International*, 11, 124-127.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognition aspects of problem solving. L. B. Resnick (Yay. Haz.), *The Intelligence* içinde (s. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Karaaslan, G. (2019). *Özel yetenekli öğrencilerin karmaşık sayılar konulu etkinlikler ile üstbilişsel bilgi ve becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- O'Neil, H. F. ve Abedi, J. (1996). *Reliability and validity of a state metacognitive inventory: potential for alternative assessment*. CSE, Technical Report, 469.
- Özbay, Y. ve Palancı, M. (2011). Üstün yetenekli çocuk ve ergenlerin psikososyal özellikleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(Aralık), 89-108.
- Özkaya, A. (2013). *Üstbilişsel ve internet tabanlı üstbilişsel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin hücre bölünmesi ve kalıtım konusundaki başarılarına, tutumlarına ve üstbilişsel düşünme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Paris, S. ve Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7-15.
- Rabinowitz, M. ve Glaser, R. (1985). Cognitive structure and process in highly competent performance. F. D. Horowitz ve M. O'Brien (Yay. Haz.). *The gifted and talented: Development Perspectives* içinde (s. 75-98). Washington DC: American Psychological Association.
- Rickey, D. ve Stacy, A. M. (2000). The role of metacognition in learning chemistry. *Journal of Chemical Education*, 77(7), 915-920.
- Schraw, G. ve Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Schraw, G. ve Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M. ve Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3-5.
- Yazgan-Sağ, G. (2014). Üstün yetenekli öğrencilerde özdüzenleme faaliyetleri. G. Sakız (Yay. Haz.). *Özdüzenleme* içinde (s.155-188). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yürük, N. (2014). Özdüzenlemede üstbiliş. G. Sakız (Yay. Haz.). *Özdüzenleme* içinde (s. 29-53). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.