



Uzaktan eğitim ile doğrusal denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme düzeylerinin gelişiminin incelenmesi

Ruşen Çolak¹ & Aytaç Kurtuluş²

¹Millî Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

ÖZ

Bu çalışmada 'Denklem ve eşitsizlikler' konusunda bilişsel istem düzeylerine göre seçilen matematiksel görevler ile sınıf içi uygulamaların öğrenci öğrenmelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması ile yapılan bu çalışma bir Anadolu Lisesi 9. Sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmanın başında öğrencilerin bilişsel istemleri açısından ön öğrenme durumları belirlenerek ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan, ilişkilendirmeye dayanan ve matematik yapma bilişsel istem düzeylerine göre seçilen matematiksel görevlerle planlar oluşturulmuş ve uygulanmıştır. Veriler, EBA çevrim içi uygulamalarından alınan video kayıtlar ve süreç içinde alınan notlardan oluşturulan diyaloglar kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çalışmanın başında, bilişsel istemleri açısından ön öğrenme durumlarının düşük olduğu belirlenen öğrencilerden çevrimiçi derslerin tümüne katılanlar, yüksek bilişsel istem düzeyinde soruları çözebilmişlerdir. Öğrencilerin öğrenme gereksinimlerine göre bilişsel istem düzeyinde matematiksel görevlerle yapılan çevrimiçi uygulamalar ile öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme seviyelerinin arttığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Matematiksel görevler, Bilişsel İstem düzeyleri, EBA, çevrimiçi uygulamalar

Investigation of the development of learning levels in terms of cognitive demands of students in teaching linear equation and inequalities with distance education

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the effects of mathematical tasks created according to cognitive demand levels and classroom practices on student learning in the subject of "Equations and inequalities". This study, which was made with a case study from qualitative research approaches, was conducted with 20 students studying in the 9th grade of an Anatolian High School. At the beginning of the study, pre-learning situations were determined in terms of the cognitive demands of the students, and plans were created and implemented according to the cognitive demand levels of memorization, non-association, association-based and mathematics. The data were analyzed using the video recordings taken from the EBA online applications and the dialogues created from the notes taken during the process. According to the results obtained, the students who participated in all of the online courses among the students whose pre-learning status was determined to be low in terms of the cognitive demands of the study were able to solve the questions at the high cognitive demand level. According to the learning needs of the students, it can be said that the learning levels of the students increase with the online applications made with mathematical tasks at the cognitive demand level.

Keywords: Mathematical tasks, Cognitive Request Levels, EBA, online applications

Yazara ait bilgiler:

¹ Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, rusencolak2121@hotmail.com, ORCID No: 0000-0002-1850-8932.

² Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, aytackurtulus@gmail.com, ORCID No: 0000-0003-2397-3510

Atıf için;

Çolak, R. & Kurtuluş, A. (2022). Uzaktan eğitim ile doğrusal denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme düzeylerinin gelişiminin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 7(2), 76-99.

Giriş

Günümüz teknoloji çağında matematiği bilen ve etkin şekilde kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç göz önünde bulundurularak sürekli yenilenen matematik öğretim programının temel amaçları öğrencilerin matematiksel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi ve etkin bir şekilde kullanabilmeleri, matematiksel kavramları anlayabilmenin yanında günlük hayatta kullanabilmeleri, akıl yürütme yoluyla her türlü problem çözümünde kendi düşüncelerini kullanarak üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilmeleri, öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilmeleri ve matematiksel kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmeleri olarak belirtilmiştir (MEB, 2018). Bu amaçlara ulaşabilmek için belirlenen yol haritasında öğretmenlerin oluşturdukları öğretim içeriklerinin ve etkinliklerin seçimi, öğrenci öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi açısından önem kazanmaktadır.

Öğretim planlarına dahil edilen etkinliklerin öğrencilerin bilişsel öğrenme sürecine katkısını arttırmak için bilişsel istem düzeylerinin dikkate alınması öğretimin ezberden uzak öğrenilen bilginin farklı matematiksel durumlarda, farklı disiplinlerde ve günlük hayatta kullanımını sağlayacak şekilde üst düzey ilişkilendirmeler yapılabilmesini sağlayacaktır. Bilişsel istem düzeyleri yüksek ve düşük düzeyler olarak iki temel sınıfta ele alınmakla birlikte her iki sınıf ayrıca alt seviyelere göre yeniden sınıflandırılmaktadır (Güzel, Bozkurt, Özmantar, 2020: 878). Buna göre düşük Bilişsel istem düzeyleri bağlamında belirlenen bilişsel görevler; ezberleme görevi ve bağlantısız yöntem görevleri iken yüksek bilişsel istem düzeyleri olarak belirlenen bilişsel görevler, bağlantılı yöntem görevi ve matematik yapma görevi olarak ele alınmaktadır (Engin ve Sezer, 2016). Doyle (1983) çalışmasında, bu düzeyleri sınıflara ayırırken tanımlamalarını da şu şekilde yapmıştır (Ubuz ve Sarpkaya, 2014: 596).

- Ezberleme Görevi; öğrencinin geçmiş süreçlerde karşılaştığı ve edindiği bilgiyi hatırlayarak tekrarlamasını ifade etmektedir.
- İşlemsel Görev; doğru cevabın elde edilmesi için öğrencinin standart formüllerden veya algoritmalarından yararlanarak işlem yapmasını ifade etmektedir.
- Kavrama Görevi; öğrencinin sahip olduğu bilgiye ve kullanılan yöntemlere yönelik çıkarımlar yaparak, benzer durumlarda bunlardan yararlanacak yeterliliği kazanmasını ifade etmektedir.
- Düşünme Görevi; öğrencinin doğrudan kendi çıkarımlarına dayanarak talep edilmeyen bilgiyi de bulup ortaya koymasını ifade etmektedir.

Bilişsel istem seviyesine etki eden alan yazın incelendiğinde yüksek bilişsel istemle, sınıf içi matematiksel iletişim ortamı arasında anlamlı ve yüksek düzeyde bir ilişkinin varlığı dikkat çekmektedir. Yani öğrencilerin kendilerini sınıf ortamında özgürce ifade edebilmeleri, bağlantı kurarak öğrenmeye teşvik edilmeleri ve öğretmenleri tarafından cesaretlendirilmeleri üst düzey bilişsel beceriler kazanmalarında olumlu etki yaratmakta ve matematiksel görevlerin yerine

getirilmesinde son derece önemli bir rol oynamaktadır (Yabaş, 2018: 3). Bu bağlamda, üst düzey bilişsel yetenekler gerektiren matematiksel görevlerin tamamlanması ve hedeflenen başarıya ulaşmak için verimli ve teşvik edici bir öğrenme ortamının varlığına ihtiyaç olduğunu söylemek mümkündür (Varol ve Farran, 2006: 385). Geogius (2004: 166) iki matematik öğretmenin sınıf içi uygulamalarını ele alarak yaptığı araştırmasında öğretmenlerin bilinçli olarak anlamlı matematik dersleri planladığında ve bunları uyguladığında, bilişsel talebin sürdürüldüğünü, matematiksel hedefe ulaşırken, daha önce dikkate almadıkları bir stratejiyi vurgulamak ve bağlamak için bir fırsat yakaladıklarını ifade etmiştir. Benzer bir çalışma ile Boston (2013) yaptığı araştırmada 2004-2005 yıllarındaki bir proje kapsamında matematik öğretmenlerinin öğretme ve öğrenme sürecini ele almış ve bu süreçteki değişiklikler üstüne odaklanmıştır. Proje kapsamındaki süreç sonunda matematik öğretmenlerinin bilişsel istem konusunda edindikleri bilgi ve deneyimlerindeki artışla bilişsel istem seviyesi yüksek etkinlik seçme konusunda bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yabaş ve Altun (2020: 759); bilişsel istem ve matematiksel iletişim kavramlarının bir matematiksel görevin uygulanmasında nasıl bir etkileşim gösterdiğini inceledikleri çalışmalarında matematiksel görevlerin öğrencide olumlu kazanımlar ortaya çıkarmasında, seçilen görevin bilişsel talep düzeyi, uygulama sırasında öğretmenin yönlendirici davranışları ve oluşturduğu matematiksel iletişim ortamının etkili olduğuna işaret ettiğini belirtmişlerdir. Ancak ilgili araştırmalarda matematik ders kitaplarında yer alan yüksek bilişsel istem düzeyinde etkinliklerin sınıf içi uygulamalarında öğretmenlerin problemleri daha rutin hale getirerek etkinliklerin bilişsel istem düzeylerini düşük hale getirdikleri sonuçları görülmektedir. Nitekim Sarpkaya (2011: 146) 4 ilköğretim matematik öğretmenin sınıfındaki öğretim uygulamaları içerisinde yer alan cebirsel görevleri bilişsel istem seviyelerine göre karşılaştırdığı çalışmada, genellikle yüksek bilişsel istem gerektiren görevlerin yoğunlukta olduğunu ancak Sınıf uygulamalarında öğrencinin içerisinde bulunacağı bilişsel düşünme süreci ile ilgili olarak bir problem olduğu ve öğretmenlerin yüksek seviyede bilişsel istem gerektiren görevleri daha rutin hale getirerek sınıf ortamlarında uyguladıkları sonucuna ulaşmıştır. Bağdat (2019), 5E Uygulama Modeli' ne dayalı bir mesleki gelişim programının, mesleğe yeni başlayan iki ortaokul matematik öğretmenin sınıf içi uygulamalarına ve matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerine olan etkisini incelemiş, öğretmenlerin öğrenci düşüncesine dayalı bir planlama gerçekleştirmediklerini, ders esnasında öğrencilerin görevleri keşfetmeleri için yeterince zaman vermediklerini, ilişkilendirmeye dayalı bir tartışma ortamı oluşturmadıklarını, bilişsel istem düzeyi düşük görevleri uyguladıklarını saptamıştır. İlgili alanyazın ışığında bu araştırmanın problem cümlesi “Denklemler ve eşitsizlikler konusunda bilişsel istem düzeylerine göre hazırlanan ve uygulanan matematiksel görevlerin 9.sınıf öğrencilerinin bilişsel istemleri açısından öğrenmelerine etkisi nedir?” biçiminde oluşturulmuştur. Denklemler ve eşitsizlikler konusu ilköğretim matematik programında detaylı bir şekilde yer almakta ve ortaöğretime geçişte denklem konusunun öğretimi 9.sınıfta devam etmektedir. Söz edilen konu bağlamında matematiksel

görevleri bilişsel istem düzeylerine göre seçerek planlama yapmak ve planların sınıf içi uygulamaları ile öğrenci öğrenmelerine etkisini belirlemek bu çalışmanın araştırma konusunu oluşturmaktadır. Araştırmacının aynı zamanda ortaöğretimde matematik öğretmeni olmasından ve 9.sınıf matematik dersini yürütmesinden dolayı çalışma, araştırmacının öğretmen olarak derse girdiği sınıfta yapılmaktadır. Bu çalışma aynı zamanda Pandemi sürecinde yapıldığından çalışmanın hedeflediği matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre planlanması ve planların uzaktan eğitim ile çevrimiçi uygulamalarının yansımaları paylaşılacaktır.

Yöntem

Bilişsel istem kavramının ders kitaplarında ve sınıf uygulamalarında yer alan matematiksel görevlerin düzeyleri açısından ve uygulamalar sonucu öğrencilerin düşünme türleri açısından öğrenci öğrenmelerine etkisi araştırıldığından, bu çalışmada bir durumun derinlemesine ifade edilmesi, araştırılması, incelenmesi ve yorumlanması olarak tanımlanan durum çalışması kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma Diyarbakır ili, Yenişehir ilçesinde bulunan bir devlet lisesin de 9. Sınıfta öğrenim görmekte olan 20 öğrenci ile çevirim içi EBA portalında uzaktan eğitim ile yapıldı. Etik değerler doğrultusunda çalışmada katılımcıların isimleri gizli tutularak Ö₁, Ö₂, Ö₃,..... Ö₂₀ olarak kodlandırılmıştır.

Verilerin toplanması ve analizi

Çalışmaya başlamadan önce araştırma konusu olarak seçilen ‘Denklem ve Eşitsizlikler’ konusunda 9. sınıf öğrencilerin bilişsel istemleri açısından ön öğrenme durumlarını saptamak amacı ile 20 sorudan oluşan “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi, 7. ve 8. Sınıf matematik ders kitaplarından yararlanılarak bilişsel istemin 4 farklı düzeylerinde sorular hazırlanmıştır. Sorular, oran konusunda 4 adet, orantı konusunda 4 adet, orantı çeşitleri konusunda 4 adet, denklemler konusunda 4 adet ve eşitsizlikler konusunda 4 adet olmak üzere 20 adet matematiksel görevden oluşmaktadır. Test 2 öğretmen ve bir alan uzmanı tarafından incelenerek son şekli verilmiştir (Bkz. EK 1). Alınan görüşler doğrultusunda bilişsel istem düzeylerine göre 20 sorudan oluşturulan test “Denklem ve Eşitsizlikler” konusu bağlamında Stein ve Smith’in (1998) tanımladığı bilişsel istem düzeylerinden, ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan, ilişkilendirmeye dayanan ve matematik yapma düzeylerine göre eşit dağılımlı oluşturulmuştur.

Çalışmanın başlangıcında, oluşturulan test, hazır bulunuşluk testi olarak öğrencilere uygulanmış ve uygulanma sonucunda ortaya çıkan öğrenme gereksinimlerine göre 9. sınıf matematik ders kitabı ve Beceri Temelli Etkinlik ile Modelleme Etkinlik Kitaplarındaki ‘Denklem ve Eşitsizlikler ile Uygulamalar’ konusu bilişsel istem düzeylerine göre incelenerek matematiksel görevler içeren planlar

oluşturulmuştur. Planlar, bilişsel istem konusunda uzman bir araştırmacı tarafından incelenerek öneriler doğrultusunda son hali verilmiştir. Planların uygulamalarında araştırma süresince video kayıtlar yapılmıştır. Süreç içinde notlar alınarak diyaloglar oluşturulmuştur. Uygulamalar sonucunda öğrencilerin öğrenme durumlarındaki değişimler için “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi yeniden tüm öğrencilere uygulanmıştır.

Veri Analizi

“Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testindeki matematiksel görevler Stein ve Smith’in (1998) tanımladığı bilişsel istem düzeylerinin dört aşaması olan ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan düzey, ilişkilendirmeye dayanan düzey matematik yapma düzeylerine göre oluşturulan göstergelerle analiz edilmiştir. Testin bilişsel istem düzeylerine göre analizinde Smith ve Stein ’in (1998) tanımladığı düşük (1. düzey ezberleme ve 2.düzye ilişkilendirmeye dayanmayan düzey) ve yüksek (3. Düzey ilişkilendirmeye dayanan düzey ve 4.düzye matematik yapma düzeyi) bilişsel istem düzeylerine göre göstergeleri Tablo 1’de verilmiştir:

Tablo 1. Bilişsel istem düzeylerinin göstergeleri

Bilişsel İstem Düzeyleri	Göstergeler
1. Düzey: Ezberleme düzeyi (düşük bilişsel istem düzeyi)	Olguların, kuralların, formüllerin ve tanımların yeniden üretilmesi veya ezberlenmesine dayalı görevlerdir.
2. Düzey: İlişkilendirmeye dayanmayan düzey (düşük bilişsel istem düzeyi)	Belli bir algoritmaya dayalı görevlerdir. Görevin nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili sınırlı bir belirsizlik vardır.
3. Düzey: İlişkilendirmeye dayanan düzey (yüksek bilişsel istem düzeyi)	Matematiksel kavram ve fikirlerin derinlemesine anlaşılması için prosedürlere (işlemsel süreçlere) odaklı görevlerdir.
4. Düzey: Matematik yapma (yüksek bilişsel istem düzeyi)	Karmaşık ve belli bir algoritmaya bağlı kalmadan düşünmeyi gerektiren görevlerdir.

“Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi sonucu doğrultusunda hazırlanan planlar için 9. sınıf Matematik Ders Kitabı ve Beceri Temelli Etkinlik ile Modelleme Etkinlik Kitaplarında “Denklem ve Eşitsizlikler İle Uygulamalar” konusundaki matematiksel görevler bilişsel istem düzeylerine göre doküman incelemesi yapılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2004) e göre doküman analizi, araştırmak istenilen konuyla ilgili olan yazılı metinlerin analizini kapsamaktadır. Buna göre belirtilen kitaplar doküman olarak belirtilen konu ile ilgili bilişsel istem düzeylerine yönelik görevlerin analizi yapılarak düzeylerine göre sınıflandırılmıştır. Bu görevler öğrencilerin ön öğrenme durumlarına uygun olarak belirlenen sırada planlar oluşturularak uygulanmıştır.

Planların sınıf içi uygulamasında içerik analizi yapılmıştır. Buna göre her plana ait çevrimiçi uzaktan öğrenme ortamının video kayıtlarının analizinde bilişsel istem düzeylerine göre içerik analiz edilmiştir.

Uygulama süreci

“Denklem Ve Eşitsizlikler ile Uygulamalar” konusunda bilişsel istem düzeylerine göre seçilmiş matematiksel görevlerin planları, planların sınıf içi uygulamaları ve uygulama sonucunda öğrencilerin öğrenme durumları Şekil 1’de yer alan Stein ve Smith’in (1998) matematiksel görevlerin yürütülmesi çalışmasından yararlanarak çalışma yapılmıştır.



Şekil 1. Matematiksel görevlerin ilerlemesi (Stein & Smith, 1998).

İlk aşama olarak MEB in 2020 de yayınladığı, EBA portalında yer alan 9. Sınıf matematik ders kitabı, Beceri temelli matematik kitabı ve Modelleme etkinlik kitabı araştırmaya konu olarak seçilen “Denklem ve Eşitsizlikler İle Uygulamalar” konusundaki matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyleri belirlenmiştir. İkinci Aşamada öğretmen tarafından ilk aşamada belirlenen matematiksel görevlerin seçimi yer almaktadır. Araştırmacı aynı zamanda 9.sınıf matematik dersine giren öğretmen olduğundan öğrenme görevi araştırmacı tarafından “Denklem ve Eşitsizlikler ile ilgili Uygulamalar” konusu öğretim programında verilen kazanımlara uygun şekilde ders planı oluşturulmuştur. Planlama Sürecinde konu bağlamında bilişsel istem düzeylerine göre belirlenen matematiksel görevler, çalışmanın başında 9.sınıf öğrencilere uygulanan “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testinin sonuçları dikkate alınarak seçilmiş ve planlama yapılmıştır. Planlama, Bukova Güzel (2016)’ in geliştirdiği ‘Modelleme Uygulama Rehberi’ndeki etkinliklerin derslerde kullanıma yönelik uygulamalarını planlamasından yararlanarak 3 haftalık planlama oluşturulmuştur. Bilişsel istem düzeylerine göre oluşturulan 9 planlamanın amaç ve etkinlik sayılarına göre tablosu aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Bilişsel istem düzeylerine göre oluşturulan planlamaların amaçları ve etkinlik sayıları

	Amaçlar	Etkinlik Sayısı
1.Planl	Tanımların öğrenci tarafından hatırlanmasını sağlamak	10
2.Plan	Öğrencilerde bilişsel çabayı ortaya çıkarmak	9
3.Plan	Öğrenciler arasında çözüm bağlamında fikirler ortaya koymak ve ders katılımına tüm öğrencileri dâhil etmek.	4
4.Plan	Öğrencilerin kavramları, süreçleri ve ilişkileri keşfetmelerini ve bu ilişkilendirmeler sonucunda ortak bir çıkarımda bulunarak problemi çözmelerini sağlamak	2

Tablo 2. Devamı...

5.Plan	Öğrencilerin problemleri denklem ve eşitsizliklerle ilişkilendirerek matematiksel işlem yapmalarını sağlamak.	11
6.Plan	Öğrencilerin problemleri denklem ve eşitsizliklerle ilişkilendirerek matematiksel işlem yapmalarını sağlamak.	10
7.Plan	Öğrencilerin daha çok çeşitte problemlerle karşılaşmalarını sağlamak ve problemleri sınıf içi ortamda tartışmalarına olanak sağlamak.	14
8.Plan	Çeşitli problemlerle sınıf içi uygulamalar ile öğrenci katılımını sağlamak.	8
9.Plan	Öğrencilerin problem çözümünde belirsizlik kaygılarını azaltmak ve matematik yapmalarını sağlamak.	4

Tablo 2’de görüldüğü gibi 1.planda 10 etkinlik ile tanımların öğrenci tarafından hatırlanmasını sağlamak, 2.planda 9 etkinlik ile öğrencilerde bilişsel çabayı ortaya çıkarmak, 3. planda 4 etkinlik ile öğrenciler arasında çözüm bağlamında fikirler ortaya koymak ve ders katılımına tüm öğrencileri dâhil etmek, 4.planda 2 etkinlik ile öğrencilerin kavramları, süreçleri ve ilişkileri keşfetmelerini ve bu ilişkilendirmeler sonucunda ortak bir çıkarımda bulunarak problemi çözmelerini sağlamak, 5.planda 11 etkin ve 6.planda 10 etkinlik ile öğrencilerin problemleri denklem ve eşitsizliklerle ilişkilendirerek matematiksel işlem yapmalarını sağlamak, 7.planda 14 etkinlik ile öğrencilerin daha çok çeşitte problemlerle karşılaşmalarını sağlamak ve problemleri sınıf içi ortamda tartışmalarına olanak sağlamak, 8.planda 8 etkinlik ile çeşitli problemlerle sınıf içi uygulamalar ile öğrenci katılımını sağlamak ve 9.planda 4 etkinlik ile öğrencilerin problem çözümünde belirsizlik kaygılarını azaltmak ve matematik yapmalarını sağlamak amaçlanmıştır.

Üçüncü Aşamada bilişsel istem düzeylerine göre oluşturularak hazırlanan planların çevirim içi sınıf uygulamalarına yer verilmiştir. Pandemi sürecinde okullarda verilen dersler EBA çevirim içi canlı derslerle yapıldığından, çalışma uzaktan eğitim ile EBA portalında öğretmen ve öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ders anlatımında materyal olarak Microsoft White board ekrana yansıtılarak tablet kalem kullanılmıştır. Ders kitabı ve kaynak kitaplar da EBA portalında yer alan dersler bölümünde her sınıfa ait kitapların bulunduğu bölümde çevrimiçi şekilde bilgisayar, tablet veya cep telefonuna indirilebilen kitaplardan yararlanılmıştır.

Planların sınıf içi uygulamalarının ardından “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testinin tekrar uygulanmasıyla öğrencilerin öğrenme durumlarındaki değişim belirlenmiştir.

Bulgular ve yorum

Bu bölümde sırasıyla uygulama öncesi öğrencilerin bilişsel istemleri açısından ön öğrenme durumlarına ait bulgular, bilişsel istem düzeylerine göre seçilen matematiksel görevlerle oluşturulan planların uygulamasından elde edilen bulgular ve uygulama sonrası öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme durumlarındaki değişimlere ait bulgular verilmiştir.

Uygulama Öncesi Öğrencilerin Bilişsel İstem Açısından Ön Öğrenme Durumlarına Ait Bulgular

Uygulama öncesi “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi 9.sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciye uygulanmıştır. Bilişsel istem düzeylerine göre hazırlanmış sorulara verilen cevapların öğrenci kodlarına göre dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Bilişsel istem düzeylerine göre öğrenci dağılımı

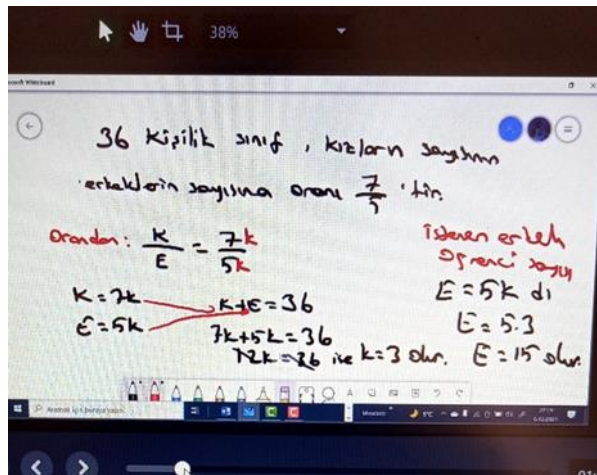
Öğrenciler	“Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” Testine Verilen Doğru Cevaplar			
	1.düzyey	2.düzyey	3.düzyey	4.düzyey
Ö1	-	-	-	-
Ö2	5	3	-	-
Ö3	5	3	-	-
Ö4	4	4	-	-
Ö5	3	5	-	-
Ö6	3	4	-	-
Ö7	5	3	-	-
Ö8	5	3	-	-
Ö9	5	3	-	-
Ö10	5	2	-	-
Ö11	5	2	2	-
Ö12	4	2	2	-
Ö13	-	-	-	-
Ö14	4	5	-	-
Ö15	4	5	-	-
Ö16	4	-	-	-
Ö17	2	5	-	-
Ö18	5	5	-	-
Ö19	4	5	2	-
Ö20	3	-	1	-

Tablo 3’de görüldüğü gibi ezberleme düzeyinde 18 öğrenci soruları doğru cevaplandırmış, ilişkilendirmeye dayanmayan düzeydeki soruları 16 öğrenci, ilişkilendirmeye dayanan düzeydeki soruları da 4 öğrenci doğru cevaplamıştır. Matematik yapma düzeyinde soruları doğru cevaplayan öğrenci görülmemektedir. En çok bilişsel istem düzeyi alt düzey olan düzey, 1. düzey (ezberleme) ve 2.düzye (ilişkilendirmeye dayanmayan) deki sorular doğru cevaplanmıştır. Konu bağlamında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel görevler 7. ve 8.sınıf ders kitaplarında yer almasına rağmen beklenen düzeyde öğrenci sayısına ulaşılmamıştır. Buna göre çalışma grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi bilişsel istemleri açısından öğrenme düzeyleri düşük düzeyde çıkmıştır. Öğrenciler ezbere ve algoritmalara bağlı düşünme türünde performans gerektiren soruları cevaplayabilmişlerdir. Öğrencilerin bilişsel istemleri açısından ön öğrenme durumlarının denklemler ve eşitsizlikler ile uygulamalar konusunda düşük olduğu görülmektedir.

Bilişsel istem düzeylerine göre oluşturulan planların uygulamasından elde edilen bulgular

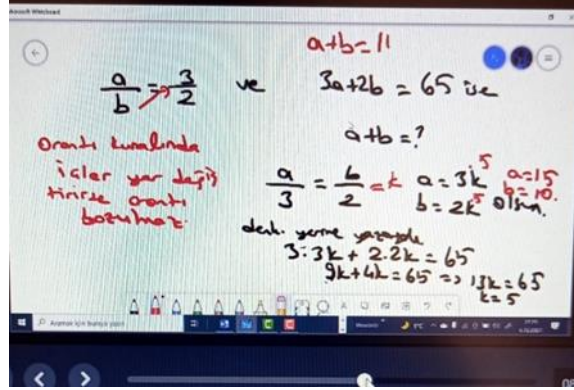
Bilişsel istem düzeylerine göre incelenen “Denklem ve Eşitsizlikler ile uygulamalar” konusundan matematiksel görevler seçilerek 9 plan oluşturulmuştur. Planlar oran-orantı konusu ile ilgili 4 plan; denklem ve eşitsizlikler ile ilgili 5 plan oluşturulmuştur. Planların sınıf içi uygulamaları ile elde edilen bulgular detaylı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

1.planın çevirim içi sınıf ortamında oran-orantı kavramının öğretimi için öğrencilere bilişsel istem 1.düzye üç etkinlik orantı özellikleri kullanımı içeren ve 2. düzeyde üç etkinliğin çözümü sınıf içi uygulamalarla yapılmıştır. Bilişsel istem 1.düzye (ezberleme) etkinliklerde öğrenciler oran-orantı bilgilerini kullanarak matematiksel işlemlerle çözüm yapmışlardır. Örnek bir etkinliğin çözümüne ilişkin sınıf içi uygulamasındaki ekran görüntüsü Şekil 2’ de aşağıda verilmiştir.



Şekil 2. Bilişsel istem 1.düzye ezberleme etkinliğinin çözümüne ilişkin sınıf içi uygulamasındaki ekran görüntüsü

Bilişsel istem 2.düzyey (ilişkilendirmeye dayanmayan) etkinliklerde öğrenciler belli algoritmalarla orantı kurallarına bağlı işlemler yaparak çözüme ulaştıkları gözlemlendi. 2.düzyey ile ilgili çözülmüş bir matematiksel görevin ekran görüntüsü ise şekil 3'te yer almaktadır. Şekil 3'te oran tanımının hatırlanması ile problemin çözümünün yapıldığı görülmektedir.



Handwritten solution on a digital whiteboard:

$\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ ve $a+b=11$ için $3a+2b=65$ üze

Orantı kuralında içler yer değiştirdiğinde orantı kuralı bozulmaz.

$\frac{a}{3} = \frac{b}{2} = k$ $a=3k$ $b=2k$ olsun.

denk. yeme yapalım

$3 \cdot 3k + 2 \cdot 2k = 65$

$9k + 4k = 65 \Rightarrow 13k = 65$

$k=5$

Şekil 3. İlişkilendirmeye dayanmayan 2.düzyey bir matematiksel görevin sınıf içi uygulamasındaki ekran görüntüsü

Orantı konusunu içeren 2.düzyeydeki matematiksel görevin çözümünde belli bir algoritma vardır. Orantı kuralında $a/b=c/d$ ise $a/c= b/d$ kuralını kullanarak problemin çözümüne ulaşılmıştır. Ö5 kodlu öğrenci sahip olduğu orantı bilgisini kullanarak konu bağlamında hatırladığı formülü uygulayarak problemi çözmüştür. Şekil 3'te görüldüğü gibi çözüm sürecini ' orantı kuralında içler yer değiştirdiğinde orantı kuralı bozulmaz' şeklinde orantı özelliğini kullanarak işlem yapmıştır.

2. planlamada doğru ve ters orantı konusundaki bilişsel istem 2.düzyeyde iki etkinlik ve 3.düzyey üç etkinlik ile sınıf uygulamaları yapılmıştır. 2. düzey etkinliklerde öğrenciler işlem yapma becerilerini kullanarak orantı çeşitlerine ilişkin formülleri kullanarak matematiksel işlemler gerçekleştirmişlerdir. Bilişsel istem 3.düzyey (ilişkilendirmeye dayanan) problemlerde, öğrenciler verilen orantı çeşitlerini problem durumu ile ilişkilendirerek çözüm yapmışlardır. Matematik ders kitabından bilişsel istem 3.düzyey bir örnek problemin çözüm süreci ile ilgili diyalog aşağıda verilmiştir.

Öğretmen: : Bir halı dokuma atölyesinde 4 işçi 16 m2 halıyı 12 günde dokuyabiliyor. Aynı kapasitedeki 6 işçinin 20 m2 halıyı kaç günde dokuyacağını bulalım Soruda verilenler nelerdir?

Ö6: 4 işçinin 16 m2 halıyı 12 günde dokuduğu verilmiş hocam.

Öğretme: Peki , problemde istenen nedir?.

Ö6: 6 işçinin 20 m2 halıyı kaç günde dokuyabilir

Öğretmen: Hangi orantı çeşidini kullanırsınız.

Ö6: Hocam işçi ile halı miktarı arasında doğru orantı vardır. İşçi sayısı arttıkça halı miktarı da artar. Ancak işçi sayısı arttıkça gün sayısı azalır.4, 12ile ters orantılı 16 ile doğru orantılıdır. Aynı şekilde 6,20 ile ters orantılıdır.

Öğretmen: Denklemi yazabilir misin?

Ö6: bilinmeyen gün x olsun $4.12/16=6.x/20$ eşitliğinden $x= 16$ olur.

Etkinlikte Ö6 kodlu öğrenci problemde verilen işçi sayısı ile dokudukları halı miktarı arasında doğru, gün sayısı ile ters orantı ile ilişkilendirmelerle çözüme ulaştığı görülmektedir.

3. planda yer alan bilişsel istem 3.düzeydeki bir etkinlikte verilen oranları kullanarak, orantı çeşitleri ile ilişkilendirmeler yaparak çözümler gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen ve öğrencilerin problem çözümü sürecinde aralarındaki diyalog aşağıdaki gibidir.

Öğretmen: 1.soru için kim çözüm yapmak ister

Ö5: Kavak, çınar ve söğüt fidanlarının başlangıçtaki boyları 1 metre olarak verilmiş ve 1 yılsonunda sırasıyla $3x$, $2x$ ve x metre artmış zaman kavak= $3x+1$, çınar= $2x+1$ ve söğüt= $x+1$ olur. Kavak ile çınar arasında $7/3$ oranı verilmiş. $3x+1/2x+1 = 7/3$ ten $x=2$ olur. 1 yılsonunda söğüt ağacı $x+1$ olduğundan $2+1=3$ olur.

Öğretmen: 2. Soru çözümünü yapalım

Ö4: Kavak 7, çınar 5, söğüt 3 olarak bulmuştuk. 2.yılın sonunda verilenlere göre kavak= $y+9$, çınar = $y+6$, söğüt= $y+3$ olur. Çınar ile söğüt arasında ters orantı olduğundan $2(y+6) = 3(y+3)$ ise $y=3$ olur. İstenen kavak fidanı olduğundan kavak= $y+9=12$ olur.

Öğretmen: Evet doğru. Peki 3. Soru çözümünü yapalım

Ö12: Hocam 12 olur. Ben ve Ö10 arkadaşım 12 bulduk. . Ceviz 1 m çınar 5m olduğundan 2 yıl sonra ceviz 3m. Çınar 9m olur.

Ö7: Hocam ama 2. Yılın sonunda diyor soruda.2. yılın sonunda çınarın boyu 9 m oluyor ve Ceviz fidanı 1m dikiliyor.6 yıl sonra ceviz her yıl 1m uzadığından 7m, çınar her yıl 2m uzadığından $9+12 =21$ olur.

Ö10: Ben de çınarın boyu 5 almıştım.2. yılın sonunda 9m olmalıydı. 3 katı sağlayan ceviz= 7 ve çınar= 21 olduğundan ceviz 21 olur.

Çözüm sürecinde söz alan Ö5 etkinlikteki sorunun çözümünde söğüt fidanını bir yıl sonrası büyüme miktarını bulabilmek için etkinlikte verilen çınar, kavak ve söğüt fidanlarının büyüme miktarlarını matematiksel ifadelerle yazdı ve kavak ile çınar fidanları arasındaki oran ile ilişkilendirerek bir bilinmeyenli denklem oluşturarak çözüm yapmıştır. Ö4 kodlu öğrenci de etkinlikteki 2. sorunun

çözümüne ilişkin çınar ile söğüt arasında verilen ters orantı ile ilişkilendirme yaparak kavak fidanının iki yıl sonraki boyunu hesaplamıştır. 3. sorunun çözüm sürecinde Ö₇ kodlu öğrenci problemi çözerken bir önceki çözüm ile ilişkilendirerek sonuca ulaşarak çınar fidanının boyu bir önceki sorunun çözümüne göre 9 olarak bulmuştur. Daha sonra ceviz ile çınar fidanı arasındaki oran ile ilişkilendirme yaparak sonuca ulaşmıştır. Yanlış bir planlama yaptıklarının farkına varan Ö₁₂ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerde çözümlerini kontrol ederek Ö₇ kodlu arkadaşlarının çözümü ile karşılaştırarak çözümlerini düzeltmişlerdir.

4. Planlamanın Uygulamasında planlamada 4. düzey matematik yapma olarak belirlenen etkinliklerin sınıf uygulamaları yapıldı. Öğrenciler etkinliklerdeki nicelikler arasındaki ilişkileri keşfederek çözüm yaptılar. Etkinliğinin çözüm sürecinde öğrencilerin öğretmen ile aralarındaki diyalogları aşağıda verilmiştir.

Öğretmen: Etkinlikte neler verilmiş ve çözüm için bizden ne isteniyor, öncelikle bunları tespit edelim.

Ö2: Hocam soruda tezgâhta çalışan usta ve çıraklar bir ayda 18 halı dokuyorlar. 3 usta 1 halıyı 10 günde, 4 kalfa 1 halıyı 10 günde dokuyor. Usta sayısı ile kalfa sayısı arasında 3/5 oran verilmiş. 1 aylık iş günü 20 gün üzerinden hesaplanacak. Bizden istenen 1 ayda 27 halı dokuması isteniyor. Öncelikle 18 halının ustalar ve çıraklar arasındaki paylaşımını bulmamız gerekli.

Öğretmen: Verilenlere göre dokunan 18 halının usta ve çıraklar arasındaki dağılımı bulalım.

Ö2: Ustalar 8, çıraklar 10 halı dokur. Ustalar x halı dokursa kalfalar 18-x halı dokur. 3/5 oranından $3x/4(18-x) = 3/5$ ten $x=8$ olur. Yani ustalar 8, kalfalar 10 halı dokuyorlar.

Öğretmen: Peki, 8 halıyı kaç usta ve 10 halıyı kaç çırak dokuyor.

Ö11: 3 usta 10 günde 1 halı yapıyorsa 1 ay 20 gün olduğundan 1 ayda 2 tane halı yapar. 8 halı için 3 usta bir ayda 2 tane halı yapıyorsa 12 usta 8 halı yapar. Aynı şekilde 4 kalfa ayda 2 tane halı yapıyorsa, 10 tane halı 20 kalfa yapar. Yani işyerinde 12 usta ve 20 kalfa çalışıyor.

Öğretmen: 27 tane halı için nasıl bir modelleme düşünüyorsunuz

Ö9: 27 halı için 18 halı zaten yapılıyor. 9 halı daha yapmak için 12 usta 8 halı yapıyorsa 6 usta işe alırsak 4 tane halı yapar, 20 kalfa 10 halı yapıyorsa 10 kalfa işe alırsak 5 halı yapar. Yani 6 usta ve 10 kalfa işe alması gerekir.

Ö15: 27 ile 18 in 1,5 katı olduğuna göre usta ve kalfa sayılarını 1,5 kat artırırsak 27 halı için $12 \times 1,5=18$ usta ve $20 \times 1,5=30$ kalfa gerekli. 12 usta ve 20 kalfa zaten çalışıyor, 6 usta ve 10 kalfa işe alabilir.

Etkinlikte bir ayda 27 halı yapılabilmesi için işçiler ile halı miktarları arasındaki ilişkinin belirlenmesi beklenmektedir. Ö₂ kodlu öğrenci 27 halı için öncelikle 18 halı dokuyan çırak ve kalfaların dokudukları halı sayısının bulunması gerektiğini keşfederek çözüm yaptı. Etkinlikte verilen oranları kullanarak oluşturduğu denklemlerle ustaların 8 ve kalfaların 10 halı dokuduklarını buldu. Ö₁₁ kodlu öğrenci de usta ve çırak sayıları ile halı sayıları arasında doğru orantı ile ilişkilendirme yaparak bir ayda 12 ustanın 8 halı ve 20 kalfanın da 10 halı dokuduğun ilişkilendirme yaparak belirledi. Ö₉ kodlu öğrenci bir ayda 18 halı dokuyan usta ve kalfaların 27 halı için geriye kalan 9 halı için usta ve kalfaların sayıları arasında orantı kurarak 6 ustanın 4 halı ve 10 kalfanın 5 halı yapabileceğini ilişkilendirmelerle elde etti ve 6 usta ile 10 kalfa daha işe alınabilir çözüm önerisini sundu. Ö₁₅ kodlu öğrencide 27 ve 18 arasında $\frac{3}{2}$ oranını kullanarak çalışan 12 usta ve 20 kalfa sayılarını $\frac{3}{2}$ oranında artırarak 27 halı için 18 usta ve 30 kalfanın çalışması gerektiğini matematiksel yorumlamalarla 6 usta ve 10 kalfa daha alınabilir diye ifade etti. Ö₁₅ kodlu öğrenci Ö₉ ile aynı olan çözüm önerisini farklı çözüm stratejisi ile ifade ettiği görülmektedir.

5, 6, 7 planlarda 3.düzye yedi problem çevirim içi sınıf ortamında matematiksel ifadeler cebirsel ifadelerden yararlanarak çözümler yapılmıştır. Gerçek hayat problemlerin yer aldığı matematiksel görevler ile matematiksel işlemler arasındaki ilişki problemlerde gösterilmiştir. Örnek olarak 5.planda yer alan bir etkinliğin çözüm süreci ile ilgili diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğretmen: Problemden verilenleri cebirsel olarak nasıl ifade ederiz

Ö3: 2 yataklı olanlara x 3 yataklı olanlara y diyelim. $x + y = 31$ $2x + 3y = 78$ olur. İki denklemin ortak çözümünü yaparız. Yok etme metodunu kullanırsak $x = 16$, $y = 15$ olur. Yani 3 yataklı oda sayısı 15 olur.

Ö₁₀: Hocam ben yerine koyma metodu ile x yerine $31 - y$ yazarak çözdüm. Aynı sonuca ulaştım

Bilişsel istem 3.düzye etkinlikte sözel olarak verilenler matematiksel ifadelerle ilişkilendirilerek Denklemler oluşturulduğu ve çözüm yapıldığı görülmektedir.

8. Planda 3.düzyede etkinlik çözüm sürecinde etkinlikteki veriler denkleme dönüştürülerek çözümü yapılması istenmektedir. Etkinlikte, veriler arasında matematiksel bağ kurularak çözüme ulaşılmıştır. Öğretmen ile öğrenciler arasındaki diyalog aşağıdaki gibidir

Öğretmen: Etkinlikte verilenler ve istenenler nelerdir

Ö8: Bir tam ve bir öğrenci biletinin toplam fiyatı $18 + 15 = 33$ tl verilmiş. Mısır menüleri küçük, orta ve büyük boy fiyatları sırayla 12, 16, 22 tl verilmiş. İstenen baba ve oğulların hangi menüyü seçtiklerinin eşleştirilmesidir.

Öğretmen: Peki mısır menüsüne ödenen fiyat için nasıl bir plan yapabiliriz

Ö13: Bir tam ve bir öğrenci biletinin toplam fiyatı 33 TL olduğundan ödenen toplam ücretlerden 33 TL yi çıkardığımızda mısır menüsü çeşidini bulabiliriz.

Öğretmen: O zaman tabloyu verilen bilgileri kullanarak doldurabiliriz. Herkes bulduğu menüyü tabloda gösterebilirsin

Ö9: Can ve babası toplamada 61 TL ödediğine göre mısır menüsüne $61 - 33 = 28$ TL ödemiş olduğundan küçük boy 12 tl ve orta boy 16 tl' lik menü almışlar.

Ö2 : Engin Bey ve oğlu toplamda 71tl ödediğine göre $71 - 33 = 38$ TL ödemiş Orta boy 16 tl ve büyük boy 22 tl lik menü almışlar.. Berk babasından farklı menü seçtiği için engin beyin oğludur.

Ö7: Şenol Bey ve oğlu $65 - 33 = 32$ TL ödemiş, iki tane orta boy 16 tl menü almışlar. Selim orta boy seçtiğinden Şenol beyin oğludur.

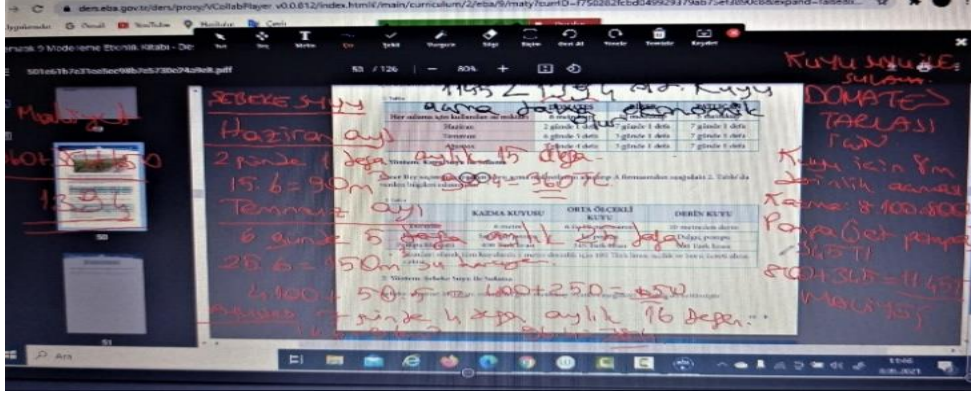
Ö11: Hakan Bey ve oğlu $77 - 33 = 44$ TL ödemiş, iki tane 22 tl büyük boy menü almışlar.

Ö15: Faruk Bey ve oğlu $57 - 33 = 24$ TL ödemiş, iki tane 12tl küçük boy menü almışlar. Demir küçük boy menü seçtiğinden Faruk beyin oğludur. Geriye can ve mert kaldığına göre büyük boy menü seçen merttir ve Hakan beyin oğludur. Canın babası da Ayhan Bey olur.

Ö₈ kodlu öğrenci etkinlikteki verilenler ve istenenleri matematiksel olarak ifade etmiştir. Ö₁₃ kodlu öğrenci de matematiksel verilerle bir planlama oluşturmuştur. Problemin çözümünde Ö₉, Ö₂, Ö₇, Ö₁₁, ve Ö₁₅ kodlu öğrenciler baba ve oğulları ile ilgili etkinlikte verilen bilgileri kullanarak aldıkları menüler arasında ilişkilendirmeler yaparak tablo oluşturmuşlardır. Ö₉, baba ve oğlunun menü harcamalarında 28tl olarak bulduğu fiyatı 12tl küçük boy ve 16 tl orta boy menü alabileceklerini düşünerek menü çeşitleri ile ilişkilendirmelerle çözüm yapmıştır. Ö₂ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerde menü çeşitleri ile ilişkilendirmelerle baba ve oğulların aldığı menüyü buldular ve etkinlikteki bilgileri kullanarak baba – oğul çiftlerini matematiksel ilişkilendirmelerle bulmuşlardır. Ö₁₅ kodlu öğrenci etkinlikte belirsiz olan baba-oğul çiftlerinin eşleştirmeleri matematiksel ilişkilendirmeleri keşfederek bulmuştur. Problem çözme aşamalarında öğrenciler etkinlikteki nicelikler arasında matematiksel ilişkilendirmeler yapmışlardır.

Ders sonunda EBA 'ya beceri temelli etkinlik kitabından iki etkinlik ödev olarak yüklenerek ders sonlandırılmıştır. Ödev olarak verilen 3.düzyer etkinliklerin incelenmesinde öğrenciler etkinliklerdeki soruları matematiksel ilişkilendirmeler yaparak çözüm yaptıkları görülmüştür.

9. Planda 4.düzyer etkinlikleri çevirim içi derste uygulama yapılmıştır. Etkinlikte üç sebze tarlası için uygun bir sulama yöntemi seçilmesi gerekmektedir. Çözüm sürecine Ö₂, Ö₈ ve Ö₄ kodlu öğrenciler katılmıştır. Ekranaya yansıtılan etkinlik üzerinde yapılan çözümler Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Bilişsel istem 4.düzyer ezberleme etkinliğinin çözümüne ilişkin sınıf içi uygulamasındaki ekran görüntüsü

Öğrenciler oran-orantı konusunda bilişsel istem 4.düzyer matematiksel görevler ile çözüm üretme süreçlerini deneyimlediklerinden denklem ve eşitsizliklerle ilgili matematiksel görevde kavramları, süreçleri ve aralarındaki ilişkileri belirleyebildiler. Öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir.

Öğretmen: Etkinlikte verilen bilgilere göre Ömer Bey tarlalarında hangi sulama şeklini tercih ederse onun için daha hesaplı olur? Diye sorulmuş. Sulama yöntemleri için bir hesaplama yapalım.

Ö₂: Hocam, iki sulama yöntemini karşılaştırmamız istenmiş. Yani burada bir eşitsizlik söz konusu oluyor. Hangi sulama şekli daha ekonomik olduğunu bulmamamız gerekir.

Öğretmen: Evet Ö₂'nin yorumladığı gibi soruda verilen üç tarlanın her biri için iki sulama yöntemini bularak karşılaştıracacağız. Domates tarlası için çözümden başlayalım

Ö₂: Domates tarlasında kuyu açtırma için 8 metrede suya ulaşılmıştır. Kazma ücreti 8.100 = 800 olur. Pompa olarak ta jet pompa olacağından 800 + 345 = 1145 TL ye mal olacaktır Şebeke suyu yöntemi içinde üç aylardaki maliyetleri bulacağız. Haziran için: 2 günde bir sulama olduğundan bir ayda 15 defa sulama yapılacak ve 6 metreküp için 6.15 = 90 metreküp su harcanır 90.4 = 360 TL harcama gerekli olur. Temmuz için 6 günde 5 sulama ise bir ayda 25 sulama olacak. 6.25 = 150 metreküp su harcanacağından 100 metreküpte 100.4 = 400 ve 50

metreküpte $50.5=250$ olur, toplamda $400+250 = 650$ TL mal olacaktır. Ağustos için 7 günde 4 sulama ise bir ayda 16 sulama ve $6 \cdot 16=96$ metreküp harcanacağından $96 \cdot 4=384$ tı olur. Toplamda üç ay için $360 +650 + 384 = 1394$ tı mal olacaktır. İki sulama yöntemi karşılaştırdığımızda $1145 <1394$ olduğundan kuyu açtırma daha uygun olacaktır.

Öğretmen: Evet güzel bir çözüm oldu. Şimdi de biber tarlası için çözümü Ö_8 yapacak

Ö_8 : 12 metrede dalgıç pompa ile kuyu maliyeti $1200+960 =2160$ TL ye mal olur Şebeke suyu yöntemi üç ayda toplam $160+400+400=960$ TL ye mal olur. $960 < 2160$ olduğundan şebeke suyu ile sulama daha ekonomik olur.

Ö_4 : Patlıcan için kuyu açma uygun değil, şebeke suyu ile sulama yöntemi yapılmalıdır.. 6 metre de santrifüj pompa ile $600 +450 =1050$ TL kuyu açma maliyeti ve her üç ayda 7 günde bir sulama olacağından $80 \cdot 3 =240$ TL şebeke sulama yöntemi maliyeti olur. $240 < 1394$ dür.

Domates, biber ve patlıcan tarlaları için uygun sulama yöntemini sırasıyla Ö_2 , Ö_8 ve Ö_4 kodlu öğrenciler etkinlikte verilen tablodaki bilgileri kullanarak tarlalar ile tablodaki veriler arasındaki ilişkileri belirleyerek çözüme ulaşmışlardır. Öğrenciler oran-orantı konusunda bilişsel istem 4.düzyer etkinlikler ile çözüm üretme süreçlerini deneyimlediklerinden denklem ve eşitsizliklerle ilgili etkinliklerde kavramları, süreçler arasındaki ilişkileri belirleyebildikleri görülmektedir.

Modelleme etkinlik kitabından planlamaya dahil olmayan bilişsel istem 4. düzeyde bir etkinlik öğrencilere ödev olarak verilmiştir. 4.düzyer etkinliklerin sınıf içi uygulamalarında öğrencilerin çoğu çözüme dahil oldukları ve ayrıca pekiştirme amaçlı verilen 4. düzey görevinde öğrenci çözümleri kontrol edildiğinde öğrencilerin nicelikler arasındaki ilişkileri belirledikleri ve matematiksel ilişkilendirmelerle çözüm yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin çözüme ilişkin etkinlik üzerinde düşündükleri ve problem içinde belli bir algoritmaya bağlı kalmadan nicelikleri cebirsel ifadelerle ilişkilendirerek çözüm yolları sundukları görülmüştür.

Uygulama sonrası öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme durumlarındaki değişimlere ait bulgular

Son olarak öğrenmenin gerçekleşmesini ortaya çıkarmak için çalışmanın başında uygulanan “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi öğrencilere tekrar uygulanmıştır. “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testinin uygulanması ile elde edilen sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur:

Tablo 4. Bilişsel istem düzeylerine göre öğrenci dağılımı

Öğrenciler	1.düzyey	2.düzyey	3.düzyey	4.düzyey
Ö1	5	5	5	5
Ö2	5	3	4	4
Ö3	5	3	4	4
Ö4	5	4	-	-
Ö5	5	5	5	3
Ö6	5	4	-	-
Ö7	5	4	4	-
Ö8	5	3	5	5
Ö9	5	3	5	4
Ö10	5	4	4	5
Ö11	5	4	5	5
Ö12	4	5	5	4
Ö13	4	4	4	4
Ö14	4	5	-	-
Ö15	4	5	3	-
Ö16	4	5	-	-
Ö17	5	5	4	4
Ö18	5	5	5	3
Ö19	5	5	5	3
Ö20	5	5	4	4

Tablo 4’de yer alan sonuçlara bakıldığında çalışma sonunda uygulanan “Bilişsel İstem düzeylerinde Sorular” testinde 3. düzeyde (ilişkilendirmeye dayanan) bilişsel istem sorularını 18 öğrenci çözebilmiştir. 4.düzyeyde (matematik yapma) soruları çözen öğrenci sayısı ise 15 kişi olduğu görülmektedir. İnternet sıkıntısı hariç derse katılan öğrenciler bilişsel istem 4 düzeyde soruları çözebildiler. Hazır bulunurluk durumu hiçbir düzeyde olmayan Ö₁ kodlu öğrenci , bilişsel istem 4 düzeyde etkinliklerle karşılaştığından “Bilişsel İstem düzeylerinde Sorular” testinde tüm düzeylerde soruları cevaplayabilmiştir. Çalışmanın başında sadece düşük bilişsel istem 2.düzyeyde soruları cevaplayabilen öğrencilerden Ö₄ ve Ö₆ kodlu öğrenciler hariç tüm öğrenciler sınıf içi uygulamalarda bilişsel istem 3. ve 4. düzeyde etkinlikler ile karşılaştıklarından yüksek bilişsel istem düzeyinde soruları çözebilmişlerdir. Ö₄ ve Ö₆ kodlu öğrenciler çevirim içi derslere çok az katıldıklarından yine aynı düşük seviyede kaldıkları söylenebilir. Bilişsel istem 1.düzyeyde soruları çözebilen Ö₁₆ kodlu öğrenci de derslerin tamamına katılmadığından tekrar uygulanan testte 2.düzyeye çıkabildiği görülmektedir. Ö₁₄ kodlu öğrenci ise çevrimiçi derslere hiç katılmadığından hazır bulunurluk düzeyi değişmemiştir.

Çevirim içi sınıf uygulamaları 3 haftalık süreçte tamamlanmıştır. Matematiksel görevlerin yürütülmesi çalışmasında son olarak ortaya çıkan öğrenci öğrenmeleri, çalışmanın başında uygulanan hazırlık bulunurluk testinin, sınıf uygulamaları sonunda tekrar uygulanması sonucu ortaya çıkan bulgular öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme seviyelerinin arttığını göstermektedir.

Sonuç ve tartışma

Araştırma bulgularına göre uygulama öncesi ortaokulda denklemler ve eşitsizlikler konusunu öğrenmelerine rağmen, uygulanan “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testine göre öğrencilerin yüksek bilişsel istem düzeylerinde bulunan sorulara doğru çözümler yapamadıkları tespit edilmiştir. Buna göre, öğrenme gereksinimlerine uygun olarak hazırlanan planlar ile öğretim gerçekleştiğinde; bilişsel istem düzeylerinden düşük düzeyde 1.düzye olan ezberleme düzeyi ve 2.düzye ilişkilendirmeye dayanmayan düzeydeki matematiksel görevlerin sınıf içi uygulamalarında denklem ve eşitsizlikler konusunu kavrama ve konu bağlamında öğrenilen formüllerin kullanılması açısından öğrenci öğrenmelerinde konuyu hatırlayarak cebirsel işlemlerde kullanabilmelerini sağladığını söylemek mümkündür. Nitekim Stein ve Smith (1998) 1.düzye (ezberleme) de matematiksel görevleri mevcut durumu yeniden üretmeye dayalı etkinlikler olarak; 2.düzye (ilişkilendirmeye dayanmayan) matematiksel görevlerde belli bir algoritmaya dayalı görevler olarak tanımlamışlardır.

Buna göre öğrencilerin düzeyleri göz önünde bulundurularak hazırlanan ve uygulanan ders planlarında, yüksek bilişsel düzeyde matematiksel görevlerle hazırlanan planların sınıf içi uygulamalarında öğrencilerin problemi anlama ve çözüm üretme sürecinde kendi fikirlerini söyleyebilmelerine ve çözüm önerileri sunmalarına fırsat verilen öğrenmeler gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Ubuz ve Sarpkaya (2014:595) da matematiksel görevlerin, öğrencinin matematiği ve gereklerini öğrenmesi anlamında bir mesaj niteliğinde olduğunu ve bu süreçte öğrencilere teorik bilgi yüklemesi yapmak yerine gerçek deneyimler yaşatarak matematiği öğretmenin, bilginin içselleştirilmesini ve yeniden yapılandırılmasını sağlayan bir strateji olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Hazırlanan ders planlarında yer alan yüksek bilişsel düzeyde matematiksel görevler rutin olmayan problemler içerdiğinden, çevrimiçi uygulamalarda öğrencilerin gerçek hayattan deneyimlerini matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilmeleri, öğrenme biçiminde gerçek deneyimlerle kalıcı öğrenme sağladığı söylenebilir. Vincent ve Stacey’ de (2008); yüksek seviyede bilişsel istem gerektiren görevleri öğrencilere birbiriyle ilişkisiz ve işlem yığını öğretmektense matematikle gerçek deneyim yaşama fırsatı verme olarak tanımlamışlardır.

Sonuç olarak sınıf içi uygulamalar sonucunda öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenmelerinde iyileşme sağlandığı görülmektedir. Çalışmanın başında öğrencilerin bilişsel istemleri açısından ön öğrenmelerini belirlemek için uygulanan test sonucunda öğrencilerin düşük bilişsel istem düzeylerinde matematiksel görevlere istem duydukları belirlenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin öğrenme gereksinimlerine göre bilişsel istem düzeylerinde oluşturulan matematiksel görevlerle oluşturulan planlar ve bu planların çevrimiçi ortamda uygulamaları sonunda “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi öğrencilere tekrar uygulanmış ve çevrimiçi derse katılan öğrencilerin 3.düzye ve 4.düzye soruları çözebilmişlerdir. Öğrencilerin öğrenme gereksinimlerine göre bilişsel

istem düzeyinde matematiksel görevlerle planların yapılması ve bu planların sınıf içi uygulamaları ile öğrencilerin bilişsel istemleri açısından öğrenme seviyelerinin arttığı görülmektedir. Sağlamöz ve Soysal (2021:122) bu çalışmanın sonuçlarına paralel olarak, bilişsel istemlerin sınıf içi uygulamalarında öğrencilerin bilişsel anlamda öğrenme çıktılarının düzeyini belirlemede etkili olmasının mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek bilişsel istem düzeyinde matematiksel görevlerin sınıf içi uygulamaları ile öğrencilerin öğrenme düzeylerinin arttığı söylenebilir. Yüksek bilişsel matematiksel görevlerin sınıf içi uygulamaları arttıkça öğrencilerin öğrenme seviyelerinin arttığı “Bilişsel İstem Düzeylerinde Sorular” testi sonucunda görülmektedir. Taşyaran’ın da (2019, s.48) ifade ettiği gibi eğitimde bilişsel beceri düzeyi arttıkça akademik başarıda hedeflenen doğrultuda artabilir.

Öneriler

Araştırma konusu olarak denklem ve eşitsizlikler konusu, 9. Sınıf öğrencilerin daha önce 7 ve 8.sınıf matematik dersinde öğrenme konusu olduğu için seçilmiştir. Bilişsel istem düzeylerinde matematiksel görevler matematik dersinin her konusu ve her kademesinde yer aldığından ileriki çalışmalarda ilköğretimin her kademesindeki ders kitaplarında yer alan matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre sınıf ortamında kullanılarak öğrenme düzeylerine etkisi araştırılabilir.

9.sınıf matematik ders kitabında bilişsel istem 3.düzye ilişkilendirmeye dayanan problemler yer almasına rağmen bu etkinlikler içerisinde uygulamaya yönelik etkinlikler çok az olduğundan, EBA portalında yer alan 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan günlük hayatta kullanılan ve uygulama gerektiren etkinliklerden yararlanılmıştır. Ayrıca yüksek bilişsel düzey olarak adlandırılan 4.düzye matematik yapma ile ilgili etkinlikler 9.sınıf matematik ders kitabında hiç rastlanmadığından yine EBA portalında kaynak kitap olarak yer verilen 9.sınıf modelleme etkinlik kitabındaki etkinliklerden yararlanılmıştır. Bu bağlamda ders kitaplarına öğrencilerin, ilişkilendirme ve matematik yapabilme becerisini kazandırmasını sağlayacak yüksek bilişsel istem düzeylerinde etkinlikler dahil edilebilir.

Araştırma uzaktan eğitim EBA ile yapıldığından çevrimiçi derslere katılan öğrencilerin teknolojiye aşina oldukları görülmekle beraber, çeşitli teknolojik yazılımlarda bilişsel istem düzeylerde hazırlanan matematiksel görevlerin öğrenci öğrenmelerindeki etkisi araştırılabilir.

Bilgi

Bu çalışma, Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ danışmanlığında Ruşen ÇOLAK’ın yayınlanmamış yüksek lisans tezinin verilerinden üretilmiştir.

Kaynakça

- Bağdat, O ,(2019). *Mesleğe yeni başlayan iki ortaokul matematik öğretmenin mesleki gelişiminin beş uygulama modeli çerçevesinde incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Boston, M.D., (2013). Connecting changes in secondary mathematics teachers' knowledge to their experiences in a Professional development workshop. *J Math Teacher Educ*, 16, 7–31.
- Bukova-Güzel, E. (2016). *Matematik eğitiminde matematiksel modelleme*. (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (Ed. M. Bütün, S. B. Demir, Çev. M. Bütün, S. B. Demir.) Ankara: Siyasal.
- Doyle, W.(1983). Academic work. *Review of Educational research*,53,159-199.
- Engin, Ö. & Sezer, R. (2016). 7. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki ve Programdaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Karşılaştırılması, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 24-46.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2006). *How to design and Evaluate research in education* (8th Ed.).U.S. McGrawHill.
- Geogius, K. (2004). *Planning and enacting mathematical tasks of high cognitive demand in the primary classroom', department of teaching, learning and teacher education*. University of Nebraska –Lincoln .
- Güzel, M., Bozkurt, A. & Özmantar, M. F. (2020). Öğretimsel dokümanlardaki etkinliklerin amaçlarının ortaokul matematik öğretmenlerinin perspektifinden incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 875-896.
- Henningsen, M. & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524–549.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Pearson Higher Ed.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Ortaöğretim Matematik Dersi (9-12. Sınıf) Öğretim Programı, Ankara.
- Sağlamöz, F. & Soysal, Y. (2021). 2018 İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programlarının kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisi'ne göre incelenmesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 111-145.

- Sarpkaya, G. (2011). *İlköğretim ikinci kademe cebir öğrenme alanı ile ilgili matematiksel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesi: matematik ders kitapları ve sınıf uygulamaları.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Stein, M. K. & Smith, M.S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Sherman, M. (2014). The role of technology in supporting students' mathematical thinking: Extending the metaphors of amplifie randre organizer. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 14(3), 220-246.
- Taşyaran, S. (2019). *5. ve 6. sınıf öğrencilerinin kazanım değerlendirme uygulaması sonuçlarının bilişsel alanlar açısından karşılaştırılması.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ubuz, B. & Sarpkaya, G. (2014). İlköğretim 6. sınıf cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi: ders kitapları ve sınıf uygulamaları. *İlköğretim Online*, 13(2), 594-606.
- Varol, F. & Farran, D. C. (2006). Erken matematiksel gelişim: Küçük çocukların matematiksel gelişimi nasıl desteklenir. *Erken Çocukluk Eğitimi Dergisi*, 33(6), 381-387.
- Vincent, J. & Stacey, K. (2008). Do mathematics textbooks cultivate shallow teaching? Applying the tımss video study criteria to australian eight-grade mathematics texbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 82- 107.
- Yabaş, D. (2018). *İlkokul matematik dersinde yüksek bilişsel talebin sağlanmasında matematiksel iletişimin rolü: örnek olay çalışması.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yabaş, D. & Altun, S.(2000). Matematiksel görevlerin uygulanmasında iletişim stratejileri ve bilişsel talep kavramı: sınıf içi yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 759-779.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2004). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ek. "Bilişsel istem düzeylerinde sorular" testi

BİLİŞSEL İSTEM 1.DÜZEYDE SORULAR																	
8.sınıf Matematik Ders Kitabı (Koza yayınları, 2019)	187	1) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru ifadeleri yazın <ul style="list-style-type: none"> Aynı ve farklı birimle ölçülen iki çokluğun ölçülerinin birbirine bölünerek karşılaştırılmasınadenir. 3 kırmızı bilyenin 5 sarı bilyeye oranışeklinde gösterilebilir 5 bardak süt,4 bardak su ve 1 bardak yağ ile oluşan karışımındasütün tüm karışıma oranıdır. 	Oran bilgisini hatırlanması istenmektedir. İşlem yapılmasına gerek olmadan tamamlanabilecek bir görevdir.														
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, (MEB Yayınları, 2019)	152	2) Aşağıda verilen oran çiftlerinden hangileri orantı oluşturur? a) 3/5 ile 9/15 b) 2/3 ile 4/7 c)3/72 ile 5/120	Orantı bilgisinin kullanılması istenmektedir. Çözüm aşamasında uygulanacak bir işlem gerektirmemektedir.														
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, MEB yayınları,2019)	152	3) Aşağıdaki ifadelerin doğru orantılı mı, ters orantılı mı olduğunu belirleyiniz <ul style="list-style-type: none"> Boyacı sayısı ile boyanan alan miktarı Boyacı sayısı ile işin bitme süresi Makine sayısı ile üretilen ürün sayısı Tekerleğin büyüklüğü ile dönme sayısı 	Doğru orantı ve ters orantı tanımının hatırlanması istenmektedir.														
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, (MEB Yayınları, 2019)	127	4) Aşağıda verilen denklemlerden birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri bulun a) $x+3=8$ b) $3x+4y=9$ c) $2x^2-5x=-2$	Denklemler bilgisinin hatırlanması söz konusudur. Çözümüne yönelik bir yöntem gerektirmemektedir.														
8.sınıf Matematik Ders Kitabı,(Koza yayınları, 2019)	187	5) Masada en az 6 tabak var." cümlesine karşılık gelen eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir? a) $t < 6$ b) $t > 6$ c) $t \leq 6$ d) $t \geq 6$	Eşitsizlik sembollerinin hatırlanması söz konusudur. İşlem yapılmasına gerek olmadan cevaplanabilen bir sorudur.														
BİLİŞSEL İSTEM 2.DÜZEYDE SORULAR																	
Kullanılan Ders Kitapları	Sayfa	Sorular	Açıklamalar														
8.sınıf matematik ders kitabı (Koza yayınları, 2019)	152	6) Aşağıdaki orantılarda bilinmeyenleri bulun a) $4/a=24/36$ b) $x+7/28=5/10$ c) $3/8=12/y+2$	Orantıda bilinmeyeni bulmaya yönelik işlem bilgisi söz konusudur. Çözüm aşamasında uygulanacak bir algoritma gerektirmektedir. Belirsizlik içermemektedir.														
8.sınıf Matematik Ders Kitabı,(Koza yayınları, 2019)	159	7) x sayısı y-1 ile doğru orantılıdır. $x=8$ iken $y=6$ ise $x=24$ iken $y=?$	Doğru orantı kuralının uygulanmasıyla çözülebilir ve çözümü doğru cevaba odaklıdır. Çözümü işlem gerektirmektedir.														
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, (Berkay Yayınları,2019)	142	8) Tablo Değişkenleri <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-7</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>-5</td> <td>-21</td> </tr> <tr> <td>-3</td> <td>-35</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>-105</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> Yandaki tabloda, a ile b değişkenlerinin bazı değerleri verilmiştir. Tabloya göre a ile b değişkenlerinin ters orantılı olup olmadığını belirleyiniz.	a	b	-7	-15	-5	-21	-3	-35	-1	-105	3	35	7	15	Ters orantı kuralını içermekte, çözümü işlem gerektirmektedir
a	b																
-7	-15																
-5	-21																
-3	-35																
-1	-105																
3	35																
7	15																
8.sınıf Matematik Ders Kitabı, (Koza Yayınları,2019)	148	9) $2(x+3)/5 = x - 2/3$ denklemini sağlayan x değerini bulunuz.	Verilen bir denklemin çözümünü bulmaya yönelik işlem bilgisi söz konusudur. Belirsizlik içermemektedir.														
8.sınıf matematik ders kitabı, (Koza Yayınları,2019))	188	10) $-7 \leq a + 5 < 14$ ifadesini sağlayan a tam sayı değerleri toplamını bulunuz.	Eşitsizlik kuralı ile çözülebilen bir sorudur. Çözüm sürecine uygulanacak bir algoritma														

BİLİŞSEL İSTEM 3.DÜZEYDE SORULAR															
Yararlanılan Ders Kitapları	Sayfa	Sorular	Açıklamalar												
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, (Berkey Yayınları,2019)	142	11) Bir kimyager, laboratuvarında 10 cl. mavi sıvı ile 6 cl. sarı sıvıyı kullanarak bir karışım hazırlıyor. Kimyager, malzemeleri aynı oranda kullanarak başka bir karışım hazırlamak istiyor. Buna göre yeni karışımında mavi sıvıdan 15 cL kullanarak kaç cL'lik karışım hazırlayabilir?	Günlük hayatla ilişkili bir durumun matematiksel olarak ifadesini içermektedir. Oran kavramını anlamaya yönelik bilişsel çaba gerektirmektedir.												
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı,(MEB Yayınları,2019)	127	12) Bir üçgenin iç açıları toplamı 3,7 ve 8 ile doğru orantılıdır.bu üçgenin en büyük iç açısının ölçüsünü bulunuz?	Üçgenin açı kuralı ile doğru orantı arasındaki ilişkinin belirlenmesini içermektedir.. Bilişsel çaba gerektirmektedir.												
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı,(Berkey Yayınları, 2019)	142	13) Bir işçi, bir duvan günde 5 saat çalışarak 80 günde örüyor. İşçi, aynı hızla günde 8 saat çalışırsa duvarı kaç günde örer?	Günlük hayatla ilişkili bir durumun matematiksel olarak ifadesini içermektedir. Orantı çeşitlerini anlamaya yönelik bilişsel çaba gerektirmektedir.												
8.Sınıf Matematik Ders Kitabı, MEB Yayınları,2019)	149	14) Sinem parasının $\frac{1}{4}$ 'ü ile kalem $\frac{2}{5}$ 'i ile defter satın alıyor. Toplam 52 lira harcayan Sinem'in başlangıçta kaç lirası olduğunu bulunuz.	Soru, cebirsel ve tablo olarak ifade edilebilmektedir. Çoklu temsiller ile çözülebilen bir sorudur. Çözümü bilişsel çaba gerektirmektedir.												
8.Sınıf Matematik Ders Kitabı, MEB Yayınları, 2019)	149	15) Bir dikdörtgenin kenar uzunlukları, birer pozitif tam sayı ve $(x - 2)$ cm ile $(3x + 2)$ cm'dir. Dikdörtgenin çevre uzunluğu 90 cm'den küçük olduğuna göre kısa kenarının uzunluğu en çok kaç cm olur?	Dikdörtgenin çevre kuralı ile eşitsizlik kavramı arasındaki ilişkinin belirlenmesini içermektedir.. Bilişsel çaba gerektirmektedir.												
BİLİŞSEL İSTEM 4.DÜZEYDE SORULAR															
Yararlanılan Ders Kitapları	Sayfa	Sorular	Açıklamalar												
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı,(MEB Yayınları,2019)	169	16) Bir anaokulunda düzenlenen pilav günün için iki kazan pilav hazırlanmış ve etkinliğe 230 kişi katılmıştır. Birinci kazandan her tabağa 3 kaşık pilav koyularak 120 porsiyon hazırlanmıştır. Ancak porsiyonların miktarının az olduğu şikâyeti üzerine aynı miktardaki ikinci kazandan hazırlanan yeni porsiyonlara 4 kaşık pilav konulmuştur. Bu durumda pilav 230 kişiye yeter mi?nedenini işlemler yaparak açıklayınız	Problem içerisinde açık olarak belirtilmeyen ters orantı kuralı vardır. Algoritmalarla çözülemeyen, açık yönergeleri olmayan bir durumun düşünülmesini içermektedir.												
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, MEB Yayınları,2019)	169	17) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Kişiler</th> <th>Gerçek boy uzunluğu (cm)</th> <th>Gölge uzunluğu (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ayça</td> <td>120</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Yeliz</td> <td>150</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Özge</td> <td>180</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Yandaki tabloda farklı boylardaki öğrencilerin aynı anda ve aynı yerdeki gölge boylarını göstermektedir. Boyu 162cm olan Merve'nin aynı anda ve aynı yerde gölgesinin uzunluğu kaç cm olur?</p>	Kişiler	Gerçek boy uzunluğu (cm)	Gölge uzunluğu (cm)	Ayça	120	80	Yeliz	150	100	Özge	180	120	Algoritmalar içermeyen, karmaşık durumlar bu durumların derinden düşünülmesi söz konusudur. Nicelikler arasındaki orantı kuralını oluşturabilmek için öğrencinin öz- yönetme ve öz-düzenlemesini kullanması gerekmektedir. Gereğinden fazla bilişsel çaba gerektirmektedir.
Kişiler	Gerçek boy uzunluğu (cm)	Gölge uzunluğu (cm)													
Ayça	120	80													
Yeliz	150	100													
Özge	180	120													
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı, (MEB Yayınları,2019)	169	18) Peçete koleksiyonu yapmaya başlayan Esra, ilk hafta 7 peçete alır. Sonraki her hafta koleksiyonuna 5 peçete eklemeye karar verir. Esra'nın 15. haftada toplam kaç peçete olacağını bulunuz.	Günlük hayatla ilişkili bir durumun matematiksel olarak ifadesini içermektedir. Problemi çözmede örüntü oluşturma söz konusudur. Fazladan bilişsel çaba gerektirmektedir.												
8.sınıf Matematik ders kitabı,(Koza Yayınları, 2019)	158	19) Deposunda 40 litre yakıt bulunan bir otomobil her 100 km de 5 litre yakıt harcamaktadır. Buna göre depoda kalan yakıt miktarı ile gidilen yol arasındaki ilişkiye ait denklemi bulunuz.	Problem kurmayı gerektiren yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektirmektedir. Fazladan bilişsel çaba gerektirir												
8.sınıf Matematik ders kitabı, Koza yayınları, 2019)	181	20) Bir satıcı x liraya aldığı ürünü 2 katının 30 eksikğine satmıştır. Bu satıcının zarar yaptığı bilindiğine göre alış fiyatı ile satış fiyatı arasındaki ilişkiyi gösteren matematik cümlesini yazınız.	Problem kurma yüksek düzey bir bilişsel süreç gerektirmektedir. Fazladan bilişsel çaba gerektirir. Gizli yönergeler içeren soruda												

			problem durumunun düşünülmesi gerektirmektedir.
--	--	--	---