

Ortaokul Öğrencilerinin İş Birlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*

Aysun Türkeş Yazıcı¹  Deniz Özen Ünal² 

¹ Aydın İl Millî Eğitim Müdürlüğü, aysunturkesyazici@gmail.com

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aydın, Türkiye deniz.ozen@adu.edu.tr (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş: 18.08.2023

Kabul: 05.10.2023

Yayın: 29.10.2023

Anahtar Kelimeler:

Matematik eğitimi, iş birlikli problem çözme, 6. sınıf öğrencileri, PISA 2015

Bu çalışmanın amacı ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bir grubun üyesi olarak sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerilerinin incelenmesidir. Araştırmada nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Katılımcılar, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinden öğretmen görüşlerine dayalı olarak belirlenmiştir. Araştırma, ikişer kişiden oluşan üç takım (toplam 6 öğrenci) ile yürütülmüştür. İşbirlikli problem çözme süreçleri araştırmacı tarafından hazırlanan işbirlikli problem çözme yapıları aracılığıyla incelenmiştir. Verilerin analizinde nitel yöntemlerden betimsel analiz kullanılmıştır. Veriler, OECD tarafından hazırlanan PISA 2015 işbirlikli problem çözme değerlendirme teorik çatısına göre analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, ortak bir anlayış geliştirme ve sürdürme yetkinliği ve problemi çözmek için uygun eylemde bulunma yetkinliğine ilişkin beceriler genel olarak tüm takımlar tarafından ortaya konulmuştur. Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme yetkinliğine ilişkin beceriler görece daha az gözlemlenmiştir. Keşfetme ve anlama becerisi ile ilişkili takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme (A1), problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme (A2) ve problemi çözmek için rolleri anlama (A3) becerileri katılımcılarca sergilenmemiştir.

Investigation of the Middle School Students' Collaborative Problem Solving Skills

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 18.08.2023

Accepted: 05.10.2023

Published: 29.10.2023

Keywords:

Mathematics Education, collaborative problem solving, 6th grade students, PISA 2015.

The aim of this research is to determine the collaborative problem-solving skills of 6th grade students as a member of a group. Case study was used in this qualitative study. The participants were determined from the 6th grade students based on the opinions of the teachers. The research was carried out with three teams (6 students in total) consisting of two people each. Collaborative problem-solving processes were examined through collaborative problem-solving sheets prepared by the researcher. Descriptive analysis was used as a qualitative data analysis method. The data were analysed according to the PISA 2015 collaborative problem-solving framework by the OECD. In this context, skills related to the competencies to establishing and maintaining shared understanding and taking appropriate action to solve the problem were generally demonstrated by all teams. Skills related to establishing and maintaining team organization are observed relatively less frequently. Skills related to exploring and understanding process, discovering perspectives and abilities of team members (A1), discovering the type of collaborative interaction to solve the problem, along with goals (A2) and understanding roles to solve the problem (A3) were not exhibited by the participants. Participants at the 6th grade generally have the collaborative problem-solving skills specified in the PISA 2015 collaborative problem-solving framework.

Atıf/Citation: Türkeş Yazıcı, A. & Özen Ünal, D. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin İş Birlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*, 5(3), 1314-1346.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

* Bu araştırma ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

GİRİŞ

Son yüzyılda tüm dünyada teknoloji, sanayi, eğitim vb. alanlarda yaşanan hızlı değişim toplumlara birçok açıdan etkilemiştir. Bu duruma bağlı olarak da “bilgi” kavramı, bilgiye ulaşma yolları ve hızında da değişimler yaşanmaktadır. Gerçekleşen tüm bu değişimleri takip edebilmek için toplumların bireylerden beklediği beceriler açısından da değişimler gerçekleşmektedir (MEB, 2006). Söz konusu bu değişimlere ayak uydurabilmek ve gelişimin olumlu şekilde devam etmesi açısından insanların çağın gereksinimlerine uygun becerilere sahip olması gerektiği aşikardır. Son yıllarda 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmeye başlanan bu beceriler genel olarak (1) öğrenme ve inovasyon becerileri, (2) bilgi, medya ve teknoloji becerileri ve (3) hayat ve kariyer becerileri olmak üzere üç ana başlık altında ele alınmaktadır (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2013). Bu becerilerden öğrenme ve inovasyon alt becerileri (1) eleştirel düşünme ve problem çözme, (2) yaratıcılık, (3) iletişim ve (4) işbirliği olarak ifade edilmiştir. Bu doğrultuda 21. yy becerileri ve bunların eğitim sistemlerine entegre edilmesine dünya çapında artan bir ilgi gösterilmiştir.

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü [OECD], 21. yy becerilerine odaklanan bir rapor yayınlamış ve “Eğitim ve Becerilerin Geleceği: Eğitim 2030 (OECD Future of Education and Skills 2030)” başlıklı bir araştırma projesine sponsor olmuştur. Bu tür becerilerin öğretim programlarına entegre edilmesini amaçlayan bu uluslararası müfredat çalışmasına yaklaşık 25 ülke katılmıştır. Çünkü teknolojik gelişmelerin ivme kazandığı 21. yy’da yaşanan bu değişimlere paralel olarak eğitim ortamlarında, yaklaşımlarında, programlarında ve ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarında bazı değişimler gereklilik haline gelmiştir. Bu gereklilikler, birçok ülke dahil ülkemizde de öğretim programlarının gözden geçirilerek güncelleştirilmesine yönelik bir motivasyon oluşturarak eğitim alanında bazı değişimleri beraberinde getirmiştir. Ülkemizde 2004 yılından başlayarak günümüze kadar devam eden eğitimde değişim süreci başlangıçta sadece öğretim programlarında kendini gösterse de yıllar geçtikçe bu değişim ölçme ve değerlendirme dahil birçok alanda kendisini göstermektedir. 2004 yılı öncesinde yürürlükte olan öğretim programlarında işlem yapma becerileri gelişmiş, hızlı ve doğru işlemler yapabilen bireyler yetiştirmek öncelikli amaç iken, günümüzde program güncelleştirme çalışmalarının sonucu olarak işlem odaklı becerilerin geliştirilmesi bu denli öğretim programlarında yer almamaktadır (MEB, 2006). Bunun yerine, bilgilerin kuramsal temellerine odaklanmayı; böylece kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında denge kurmayı gerektiren kavramsal anlama (conceptual understanding) öğretim programlarında tüm dersler için öncelikli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır (NCTM, 2000). Buna paralel olarak OECD gibi büyük organizasyonlar da bu doğrultuda yapılan projelere destek olmuşlardır. Zira OECD müfredatların gelecekte nasıl şekilleneceği ile ilgili olarak yapılan bir projede başlangıçta sadece matematik dersine odaklanmıştır (OECD, 2018). Bu durum 21.yy becerileri olarak anılan becerilerin matematik ile ne kadar ilişkili olduğunu açıkça göstermektedir.

Matematik dersi özelinde gerçekleşen değişimler öğretim programlarında bilgisayar ve hesap makinesi gibi çeşitli araçlarla kolaylıkla yapılabilen işlemlerin yerini daha çok üst düzey becerilerin işe koşulduğu karmaşık problem durumlarına bırakmasına neden olmuştur. Bu nedendir ki problem çözme becerisinin kazandırılması birçok ülkenin matematik öğretim programlarında merkezi bir hedef olarak yer almaktadır (OECD, 2010). Bu doğrultuda ülkemizde uygulanmakta olan Matematik Dersi Öğretim Programında da geliştirilmesi hedeflenen alana özgü beceriler (problem çözme becerisini geliştirme, matematiği iletişimde kullanma, akıl yürütme ve ilişkilendirme) arasında problem çözme becerisinin Matematik eğitimi açısından farklı bir öneme sahip olduğu söylenebilir (MEB, 2017). Zira öğrenme ve inovasyon becerilerini oluşturan alt becerilerden biri olan problem çözme becerisini konu alan ulusal ve uluslararası düzeyde birçok araştırma da bunu göstermektedir. Zira Aydoğdu ve Yenilmez (2012) 2000-2011 yılları arasında yayınlanan 36 bilimsel çalışma ve Yazıcı, Yılmaz, Göktaş ve Aslan (2015) 1991-2015 yılları arasında 124 lisansüstü tez, 66 makale ve 96 bildiri olmak üzere toplam 286 bilimsel çalışmanın yayınlandığını rapor etmişlerdir.

Bilim insanlarının bu denli ilgisini çeken problem çözme becerisi OECD tarafından yürütülen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [PISA] araştırmasında müfredatla ilgili sonuçlara açık bir şekilde odaklanmamasına rağmen ölçülen temel becerilerin başında gelmektedir (The National Center for

Education Statistics [NCES], 2016). 2000 yılından itibaren 3 yılda bir yapılan PISA'nın amacı, öğrencilerin genç yetişkinler olarak fen, okuma ve matematik okuryazarlık alanındaki bilginin gerçek yaşam bağlamındaki problemlere uygulanmasını değerlendirmektedir (OECD, 1999). Bu sınav sayesinde örgün eğitime kayıtlı 15 yaş grubu öğrencilerinin temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduğu ve katılımcı diğer ülkelerdeki öğrencilere kıyasla durumunu belirlemek açısından önemlidir. PISA, öğrencilerin bildiklerinden çıkaracakları anlamı, yeni ve alışagelmedik durumlarda matematik bilgilerini nasıl uyarlayacaklarını değerlendirmeyi amaçlar. Bu amaçla PISA matematik alanı çoğunlukla, bir problemi çözmek için matematiksel becerilerin gerektiği gerçek yaşam durumlarına atıf yapmaktadır (MEB, 2016 s.29).

PISA 2003'te ek bir ölçme alanı olarak gerçekleştirilen problem çözme becerisi, 2012'de bir değerlendirme çatısı oluşturularak temel beceri olarak ele alınmıştır. Bunun nedeni olarak problem çözme becerisinin belirlenmesinde yeni bir çerçeve altında yeni değerlendirme metodolojileri ile bilgisayar tabanlı ve etkileşimli değerlendirme yaklaşımlarının birlikte kullanılması gerekçe gösterilmiştir (OECD, 2010). PISA 2012'de temele alınan problem çözme becerisi bireysel problem çözme (IPS) olarak adlandırılmaktadır. Bireysel problem çözme "Bireyin, hazır bir çözüm yönteminin olmadığı durumlarda sorunlu durumları anlamak ve çözmek için bilişsel işlemeye girişme kapasitesidir. Yapıcı ve yansıtıcı bir birey olarak potansiyelini açığa çıkarmak için bu tür durumlarla ilgilenmeye istekli olmayı içerir." şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2010). PISA 2012 uygulamasından itibaren her dönemde, temel alanların dışında yenilikçi bir alanda bireylerin temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları raporlanmaktadır. Bu yenilikçi alan 2012 yılında "yaratıcı problem çözme" iken, 2015'te "işbirlikli problem çözme" olmuştur.

İşbirlikli Problem Çözme Becerisi

PISA 2015'te 21.yy becerilerinden öğrenme ve inovasyon becerilerinin bir alt becerisi olan problem çözme becerisi, bir diğer alt beceri olan işbirliği becerisi ile birleştirilerek işbirlikli problem çözme (collaborative problem solving) becerisine odaklanılmıştır. Zira işbirlikli problem çözme, iş dünyasında ve toplumda temel bir beceri olarak kabul edilmektedir. Çünkü modern dünyada planlama, problem çözme ve karar verme süreçlerinin çoğu takımlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bireylerin, takımların birer parçası olması, takımın karşılaştığı problemlerin üstesinden gelmede farklı bakış açılarını ortaya koyma, takımın gerçekleştireceği eylemlerde sorumluluk alma gibi davranışlar gün geçtikçe daha ön plana gelmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin ne kadar iyi işbirliği yaptıklarını değerlendirmeye yönelik çalışmalar olsa da işbirliğine dayalı problem çözme konusundaki ilk deneme olarak PISA 2015, uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir veri olmamasını da göz önüne alarak ülkelerin öğrencilerinin diğer eğitim sistemlerindeki öğrencilerin içerisinde nerede durduklarını görmelerine imkan tanımaktadır.

PISA 2015 uygulaması, 35'i OECD üyesi olan 72 ülke ve 540.000 civarında öğrencinin katılımıyla uygulanmıştır. Oturumlardan biri ağırlıklı alan olan fen okuryazarlığı; ikincisi ise temel alanlardan biri olan matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerinin yanı sıra yenilikçi alan olan işbirlikli problem çözme becerisine ilişkin sorulardan oluşan uygulama, ilk defa bilgisayar tabanlı değerlendirme olarak yapılmıştır (MEB, 2016 s.3-4). PISA 2015 Türkiye uygulamasına İBBS (İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması) Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 61 ilden 187 okul ve 5895 öğrenci katılmıştır. Matematik okuryazarlığı alanında PISA 2015 Türkiye ortalaması 420 ve tüm ülkelerin ortalaması da 461 puandır. PISA araştırmasının doğrudan ülkeler arası karşılaştırmalar yapma amacı olmasa ve bazı araştırmalarda (Tekin, 2019) bu karşılaştırmaların "değişmezlik" kavramı bağlamında uygun olmadığı belirtilse de; Türkiye, katılımcı 72 ülke içerisinde matematik okuryazarlığı yönünden 50. sırayı almıştır. Ayrıca PISA matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre kıyaslandığında PISA 2015 performansının PISA 2009'a ve PISA 2012'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir.

PISA 2015 işbirliğine dayalı problem çözme sonuçlarına göre; OECD ülkeleri genelinde ortalama olarak öğrencilerin %28'i, eğer varsa sadece doğrudan işbirliğine dayalı sorunları çözebilmektedir. OECD ülkeleri genelinde öğrencilerin %8'i işbirliğine dayalı problem çözümünde üst düzey performans göstermektedir. Bu durum grup dinamiği konusunda farkındalık sahibi olabilecekleri, ekip üyelerinin

kendi kabul ettikleri rollere göre hareket etmesini güvenceye alabilecekleri ve çözüme giden etkili yolları belirleyip bu yöndeki ilerleyişi takip ederken anlaşmazlıklar ile çatışmaları çözebilecekleri anlamına gelmektedir. İşbirliğine dayalı problem çözme performansı, temel PISA derslerindeki (fen, okuma ve matematik) performansla olumlu bir ilişki içindedir fakat bu ilişki, diğer alanlar arasında gözlemlenenen daha zayıftır (OECD, 2017b).

PISA 2015'te yenilikçi alan olarak uygulanmaya başlanılan işbirlikli problem çözme becerisi PISA 2015'e katılan OECD üye ülkeler ortalaması 500 puan, standart sapması 100 puan olacak şekilde belirlenmiştir. Bu puan, ülkelerin ortalama başarılarının karşılaştırılması amacıyla bir ölçüt olarak alınmıştır. PISA 2015 sonuçlarına göre; işbirlikli problem çözme becerisine ilişkin puanlamaya dahil olan 32'si OECD üyesi toplam 51 ülke içerisinde Türkiye 47. sırayı (OECD üyesi ülkeler içerisinde sonuncu sırayı) almıştır. İşbirlikli problem çözme yönünden en yüksek ortalama puanları elde eden ülkeler; 561 puanla Singapur'dan başlayarak Japonya, Hong Kong-Çin, Güney Kore, Kanada, Estonya ve Finlandiya şeklindedir. Bu ülkelerin yanında Macao-Çin, Yeni Zelanda, Avustralya, Taipei-Çin, Almanya, ABD, Danimarka, Birleşik Krallık, Hollanda, İsveç ve Avusturya OECD ortalaması üzerinde puanlar elde eden ülkeler olmuştur. Norveç, Slovenya, Belçika, İzlanda, Çekya, Portekiz ve Çin, OECD üyesi ülkeler ortalaması civarında puanlar elde ederken; Türkiye, OECD ortalaması altında puan elde eden diğer ülkelerin arasında yer almıştır (OECD, 2017b).

OECD ülkeleri arasında en yüksek ortalama puana sahip Japonya ile en düşük ortalama puana sahip Türkiye arasında 129 puanlık bir fark bulunmaktadır. Japonya'daki öğrencilerin %10'undan azı Türkiye ortalamasından daha düşük performans göstermiştir. Türkiye'deki öğrencilerin yaklaşık %5'i ise Japonya ortalama puanı ya da daha yüksek düzeyde performans göstermiştir. Öğrencilerin yeterli düzeylerine dağılımları incelendiğinde; OECD ülkelerindeki öğrencilerin yaklaşık %8'inin 4. yeterli düzeyinde yer aldığı görülmektedir. En yüksek ortalama puan elde eden ülkelere Singapur'da öğrencilerin %21'i 4. yeterli düzeyinde yer almaktadır. Türkiye'de bu düzeye ilişkin oran %0.2'dir. Temel yeterli düzeyi sayılan 2. düzey ve üstündeki öğrenci oranı OECD ülkelerinde yaklaşık %72 iken, Türkiye'de bu oran yaklaşık %41'dir (OECD, 2017b).

İşbirlikçi problem çözme Piaget ve Vygotsky'den beri kullanılmasına rağmen ulusal ve uluslararası literatürde konuya ilişkin bilimsel araştırmaların sayısı oldukça azdır. Özellikle ulusal literatürde söz konusu konuya ilişkin sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılabilmektedir. Karakuş (2020a) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, 1970-2020 yılları arasında işbirlikli problem çözme konusunda literatürde yer alan ulusal/uluslararası 71 çalışmanın meta analizine odaklanılmıştır. İncelenen çalışmalarda en çok işbirlikli öğrenme bağımsız değişken olarak alınırken, işbirlikli problem çözme eğitimi, bilgisayar destekli işbirlikli problem çözme eğitimi ve problem çözme eğitimi azalan oranda yer almıştır. Bağımlı değişken yönünden ise çalışmaların çoğunluğunda problem çözme ve işbirlikli problem çözme becerisi ile akademik başarı yer almaktadır. Çalışmada ortaya konulan sonuçlara göre; işbirlikli problem çözme konusundaki araştırmaların çoğunlukla yurtdışı merkezli olması, özellikle 2010 yılı sonrasında yoğunlaşmış olması; doğası gereği katılımcılar arasında etkileşim ve derse aktif katılım gerektirmesi, PISA sınavlarında yenilikçi bir alan olarak odaklanması ve göreceli olarak yurtdışındaki farkındalığın daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Örneklem grubu olarak ilkökul ve ortaokul düzeyi öğrencilere yoğunlaşılması ise işbirlikli problem çözme becerisinin erken yaşlarda kazanılması ile açıklanmıştır. Bağımsız değişken olarak işbirlikli öğrenmenin araştırmalarda en çok yer alması; işbirlikli problem çözme becerisinin temelinde işbirlikli öğrenmenin problem çözmedeki başarıya etkisinin yer aldığı belirtilerek açıklanmıştır (Karakuş, 2020a).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Problem çözme becerisinin önemi konuya ilişkin yapılan bilimsel araştırmaların sayısına da yansımaktadır (Aydoğdu ve Yenilmez; 2012; Yazıcı, Yılmaz, Göktaş ve Aslan, 2015). Çalışmalar çoğunlukla problem çözme başarısı ve problem çözme stratejilerine odaklanmakla birlikte, Polya'nın problem çözme süreci konusunda çalışmalara (Yıldız, 2008; Cankoy ve Darbaz, 2010) rastlamak

mümkündür. Bunun yanı sıra eğitim ve iş dünyası, takımlar/gruplar halinde işbirliği içinde çalışmaktan doğan önemli öğrenme kazanımlarını ve artan yaratıcılığı fark etmeye başlamıştır (Johnson ve Johnson, 1990). Bu faydaların farkına varan eğitimciler işbirliği içinde çalışma ve öğrenme ihtiyacına yanıt olarak, bir dizi öğretim yaklaşımı geliştirilmişlerdir. İşbirliğine önem veren temel yaklaşımlardan biri de işbirlikli öğrenmedir. Bu yaklaşım, sınıfta öğrencileri cesaretlendirmenin kullanımını teşvik etmede büyük bir güç haline gelmiştir. Bir başka yaklaşım ise gerçekçi öğrenme deneyimleri oluşturmak için geliştirilen probleme dayalı öğrenmedir. Her iki yaklaşım da işbirlikli öğrenme sürecinin farklı yönlerine odaklanmalarına rağmen bu yaklaşımların her ikisi de işbirlikli öğrenme ortamları oluşturmak için değerli öğretim yönergeleri sağlamaktadır. Ancak tek başlarına yeterli olmadığından bu yaklaşımların her ikisinden de yararlanarak öğrencilerin gerçek problem çözme süreci boyunca nasıl destekleneceğine dair öneriler sunan daha kapsamlı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmuştur (Nelson, 1999). Bu doğrultuda 21.yy becerileri arasında temel becerilerden biri olarak sayılan işbirliği (collaboration) becerisi ile bir diğer beceri olan problem çözme (problem solving) becerisi birlikte ele alınarak işbirlikli problem çözme (collaborative problem solving) becerisi ortaya çıkmıştır.

PISA 2012’de temel beceriler yanında yenilikçi alan olarak belirlenen bireysel problem çözme becerisi; bireyin, hazır bir çözüm yönteminin olmadığı durumlarda sorunlu durumları anlamak ve çözmek için bilişsel işlemeye girişme kapasitesi (OECD, 2010) olarak tanımlanmış ve OECD (2017a) tarafından, “günümüz çalışma ortamlarında bireylerin diğer bireylerle fikir paylaşımında bulunarak problem çözmelerinin beklendiği” belirtilerek bireysel problem çözme becerisi yerine PISA 2015’te işbirlikli problem çözme becerisi yenilikçi alan olarak ortaya çıkmıştır. PISA 2015 uygulamasında temel ölçme alanlarının yanında yenilikçi alan olarak işbirlikli problem çözme becerisinin belirlenmesinde katılımcı öğrenciler bireysel problem çözümler olarak sürece dahil edilmişlerdir. Bireysel problem çözümlerinin işbirlikli problem çözme becerilerinin ölçülmesinde grup üyeleri arasında etkileşimin sağlanması noktasında teknoloji işe koşulmuştur. İlk kez PISA 2012 uygulamasında kullanılan teknoloji destekli ölçme, ilk kez PISA 2015 uygulamasında işbirlikli problem çözmeyi ölçmek amacıyla etkileşim aracı olarak kullanılmıştır. PISA 2015’te bilgisayar destekli ortamda bireylere sunulan problem durumlarının, bireylerin ekip arkadaşlarıyla ortak bir anlayış üzerinde çözmeleri üzerine odaklanılmıştır. Bu süreç, işbirlikli problem çözme teorik çatısı (OECD, 2012) kullanılarak değerlendirilmiş, her bir katılımcının işbirlikli problem çözme becerileri ve gelişim düzeylerine ilişkin sonuçlar rapor edilmiştir.

PISA 2015’te uygulanan, bilgisayar ajanları kullanılarak yürütülen işbirlikli problem çözme becerisinin ölçülmesi ve ölçmede kullanılan teorik çatıya ilişkin farklı bilimsel çalışmalarla farklı eleştiriler getirilmiştir. Graesser vd. (2017), işbirlikli problem çözmenin değerlendirilmesini amaçladıkları çalışmalarında PISA 2015’te kullanılan teorik çatının geçerli olduğuna ve kullanılan bilgisayar ajanları ile etkileşim yaklaşımının gerçek insanlar arasındaki etkileşim kadar etkili olduğuna dair tespitlerde bulunmuşlardır (Graesser vd., 2017). Ancak, işbirlikli problem çözme becerisinin teknoloji desteğiyle yani bilgisayar ajanları kullanılarak ölçülmesinin, insan-insan etkileşimi kadar geçerli olmadığını belirten araştırmalar da bulunmaktadır. Nouri, Akerfeldt, Fors ve Selander (2017) tarafından yürütülen araştırmada Avustralya, İrlanda ve İsveç ortaklığında yürütülen 21.yy becerilerini geliştirme projesi kapsamında 24 öğrenci üzerinde PISA 2015’te kullanılan çatı ve bilgisayar destekli ölçme yöntemi kullanılarak işbirlikli problem çözme becerisi yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. PISA’dan farklı olarak (PISA da katılımcı öğrenci ile bilgisayar ajanı arasında yazılı etkileşim uygulanmıştır), tüm katılımcılar ikişer kişilik gruplara ayrılmış ve bu gruplardaki katılımcı öğrenciler fiziksel olarak ayrı odalara yerleştirilmiştir. Kendilerine yöneltilen ilk problemde grup üyelerinin birbirleriyle yalnızca yazılı olarak (mesajlaşma yoluyla) etkileşime izin verilirken, ikinci problemde sözel (Skype yoluyla) etkileşim kurmalarına izin verilmiştir. OECD (2012)’de sunulan teorik çatı kullanılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda; sözel etkileşim kurmasına izin verilen gruplarda yalnızca yazılı olarak etkileşimde bulunan gruplara göre; grup üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme, probleme ilişkin ortak bir temsil oluşturma, uygulanacak eylemlere ilişkin iletişim kurma ve takım organizasyonuna uyum sağlama gibi işbirlikli problem çözme becerilerinde daha iyi performans elde edildiği rapor edilmiştir (Nouri vd, 2017).

Özellikle PISA 2015 sonrası uluslararası literatürde konu ile ilgili çalışmaların sayısında artış görülmektedir. Ülkemizde ise işbirlikli problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalar son dönemde giderek artmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2002; Özdemir, 2005; Özdemir ve Yalın, 2007; Gök ve Sılay, 2009; Uzunosmanoğlu, 2013; Arıcı, 2019; Gelen, 2019; Gür, 2019; Tekin, 2019; Aydın, 2020; Güleç, 2020; Karakuş ve Ocak, 2020a; Karakuş, 2020b; Karakuş ve Ocak, 2020b; Özer, 2020). Söz konusu çalışmalarda değişken olarak, ya doğrudan işbirlikli problem çözmenin ele alındığı ya da işbirlikli problem temelli öğrenmenin işbirlikli problem çözme becerisi yerine ele alındığı görülmektedir. Bu doğrultuda görece olarak yeni sayılabilecek işbirlikli problem çözme becerisine ilişkin ulusal ve uluslararası literatürde yeterince araştırmanın bulunmadığı ifade edilebilir. Bunun yanı sıra PISA araştırması örnekleminin 15 yaş düzeyi bireyler olduğu (ülkemizde genel olarak 8. ve 9. Sınıf öğrencileri) düşünüldüğünde söz konusu becerinin daha erken yaşlardaki bireylerde var olup olmadığı, varsa beceri düzeyinin belirlenmesi önemli görülmektedir. Bu yönüyle mevcut çalışmanın ulusal literatürde işbirlikli problem çözme becerisine odaklanan az sayıdaki çalışmalardan biri olarak gerekli ve önemli olduğu ifade edilebilir. Literatüre sağlayacağı olası katkının yanı sıra ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesine yönelik olarak katılımcı öğrenci ve öğretmenlerin konuya ilişkin farkındalıklarının artırılması ve öğrenme ortamlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bir problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesidir. Çalışma kapsamında 6. sınıfa devam eden öğrencilere işbirlikli problem durumları yöneltilmiş, grup halinde problem çözme durumlarında gerek yazılı gerekse sözel yollarla etkileşim içerisinde PISA 2015'te kullanılmaya başlanan işbirlikli problem çözme değerlendirme teorik çatısı (OECD, 2017a) çerçevesinde bu beceriler değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda araştırma kapsamında “Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bir matematiksel problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak yer aldıkları problem çözme süreçlerinde kullandıkları işbirlikli problem çözme becerileri nasıldır?” problemine yanıt aranmaktadır.

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama aracı, uygulama süreci ve verilerin analizi ile örnek veri analizi ilgili bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde grubun bir üyesi olarak sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tekli durum çalışması ile yürütülmüştür. Durum çalışması; bir bireyi, grubu ya da kültür durumunu anlama, tanımlama, tahmin etme ya da kontrol etmeyi vurgulamakla birlikte (Basse, 1999) nasıl ve neden sorularını cevaplamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yin, 2009). Bu bağlamda yapılan araştırma kapsamında durum çalışması yöntemi ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin işbirlikli problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesi ve bu süreçte öğrencilerin işbirlikli problem çözme becerilerinin tespit edilmesi amacıyla tercih edilmiştir. Bu noktada çalışma grubuna dahil edilen ve problem çözme gruplarını oluşturan öğrencilerin, bir matematiksel problem çözme etkinliğinde işbirlikli problem çözme sürecinde sergiledikleri yazılı ve sözlü etkileşim araştırmacının katılımcı gözlemi sayesinde yansıtılmıştır. Ancak araştırmacı katılımcıların problem çözme süreçlerine, çözüm sürecindeki iletişimlerine dahil olmamıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016, 144).

Araştırma Grubu

Araştırma kapsamında katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Amaçlı örnekleme modeli; araştırmanın konusunu oluşturan kişi, olay ya da durum hakkında ve belirli bir amaç doğrultusunda derinlemesine bilgi toplamak amacıyla katılımcıların kasıtlı olarak seçildiği bir yaklaşımdır (Maxwell, 2009). Bu doğrultuda çalışmaya katılım gösteren öğrenciler matematik öğretmeni olan araştırmacının dersine devam eden gönüllü öğrencilerden oluşmaktadır. Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin işbirlikli problem çözme süreçlerinin incelemesinde katılımcı

olarak çalışma grubuna dahil edilen öğrenciler; öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi, düşüncelerini ifade etme durumları, grup dinamiğine katkıları vb. faktörlere ilişkin bireysel özellikleri göz önünde bulundurularak öğretmen görüşlerine dayalı olarak belirlenmiştir. Araştırma, ikişer kişiden oluşan üç grup (toplam 6 öğrenci) ile yürütülmüştür. Alınan resmi izinlerden sonra katılımcılar uygulama hakkında bilgilendirilerek gönüllü katılım beyanları alınmıştır. Gönüllü katılımcılar arasından altı ortaokul 6.sınıf öğrencisi seçilmiştir. Araştırmanın içerisinde yer alan katılımcılardan bahsedilirken öğrencilerin gerçek isimleri yerine 1. Takım (Ö1, Ö2), 2. Takım (Ö3, Ö4) ve 3. Takım (Ö5, Ö6) şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırma kapsamında katılımcıların işbirlikli problem çözme süreçleri, araştırmacı tarafından hazırlanan veya literatürde var olan ve araştırma kapsamında uyarlanan problem durumlarını içeren işbirlikli problem çözme yapıları yardımıyla veriler toplanmıştır. İşbirlikli problem durumlarının geliştirilmesi sürecinde öncelikli olarak bir literatür taraması ve kullanılabilir problem durumları havuzu oluşturulmuştur. Havuzda yer alan problem durumları araştırmacılar tarafından detaylıca incelendikten sonra işbirlikli problem çözme becerilerinin sergilenebilmesine, öğrenci etkileşiminin ortaya çıkmasına ve katılımcı öğrencilerin sınıf seviyelerine ilişkin öğretim programı ile uyumlu olmasına uygun olduğu değerlendirilen beş problem havuz içerisinden seçilmiştir.

Problem durumları havuzundan seçilen problemlerin yanı sıra belirtilen özelliklere uygun olarak araştırmacı tarafından geliştirilen bir problem durumu da eklenerek araştırmada kullanılmak üzere 6 problemden oluşan veri toplama aracı ((1) Sıçrayan kurbağa oyunu, (2) Ölçüsüz cetvel, (3) Fayanslar ile dikdörtgen düzenlemeler, (4) Karede alan, (5) Karışık saat ve (6) Dikdörtgen masa mı kare masa mı? isimli işbirlikli problemler) iki matematik eğitimi alan uzmanı ve bir ölçme-değerlendirme alan uzmanından oluşan uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Sunulan problem durumları üzerinde belirtilen uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda “(3) Fayanslar ile dikdörtgen düzenlemeler” ve “(6) Dikdörtgen masa mı kare masa mı?” isimli problemlerin işbirlikli problem çözme durumuna uygun olmadığına yönelik görüşler doğrultusunda veri toplama aracının son halinden çıkarılmışlardır.

Uzman görüşleri doğrultusunda seçilen dört problem durumundan oluşan veri toplama aracı, katılımcılara benzer özellikler taşıyan iki altıncı sınıf öğrencisine araştırmacı tarafından pilot çalışma kapsamında uygulanmıştır. Pilot çalışma sayesinde hem araştırmacı problem durumlarını uygulama açısından yetkinlik ve tecrübe kazanmış hem de problem durumlarına ilişkin öğrencilerden görüş alma imkânı olmuştur. Uzman görüşü ve pilot uygulama sonrası araştırma kapsamında kullanılmasına karar verilen dört işbirlikli problem durumuna; uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda son hali verilerek, araştırmanın temel veri toplama aracı olan “İşbirlikli Problem Çözme Yaprakları” adlı veri toplama aracı geliştirilmiştir.

Veri toplama aracında yer almasına karar verilen işbirlikli problemlerden, her bir problem çözme yaprağının ilk problemi (Çalışma Yaprağı 1’de “Karede Alan” ve Çalışma Yaprağı 2’de “Karışık Saat” problemleri) ısınma sorusu olarak yerleştirilmiş ve veri analizine dahil edilmemiştir. Çalışma yapraklarında yer alan diğer problemler (Çalışma Yaprağı 1’de “Sıçrayan Kurbağa Oyunu” ve Çalışma Yaprağı 2’de “Ölçüsüz Cetvel” problemleri) esas veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

Uygulama Süreci

Araştırmada katılımcı olarak yer alan 6.sınıf düzeyindeki öğrenciler ile araştırmacının araştırma öncesinde dersine girmesinden dolayı aralarında güçlü bir iletişim ve güven bağı tesis edilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamaların tamamı araştırmacının bizzat kendisi tarafından yönetilmiştir. Katılımcılar ile yapılan problem çözme çalışmalarının tümü araştırmacı ve katılımcıların devam ettiği okulun boş bir sınıfında, okul saatleri dışında farklı oturumlarda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının pilot çalışmalardan elde ettiği tecrübeler doğrultusunda esas uygulamanın iki oturum şeklinde uygulanmasına karar verilmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından uygulanan iki oturum arasında yaklaşık iki haftalık bir ara verilmesine ve her bir

oturumun farklı gruplarda yaklaşık 90dk. ile 120dk. arasında değişen sürelerde tamamlanacak şekilde esas uygulamanın gerçekleştirilmiştir. Her biri 90-120 dk arasında süren problem çözme oturumlarının tekrarlayan iki oturumda gerçekleştirilmesi yoluyla, toplam veri toplama sürecinin yaklaşık 20 ders saati sürmesi ve bu süreçte katılımcıların birbirleriyle etkileşimlerinin sınırlandırılmaması nedeniyle araştırmada uzun süreli etkileşim sağlanmıştır.

Veri toplama araçlarının uygulanması sürecinde her bir oturum kapsamında gruplara yöneltilen işbirlikli problem durumlarına ilişkin öğrencilerin çözüm süreçleri ile bu süreçteki öğrenciler arasındaki yazılı ve sözel etkileşim, katılımcıların izniyle katılımcıların yüzleri görünmeyecek şekilde sabit bir üçayak (tripot) aracılığıyla video kamera kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Katılımcılar masada yan yana oturarak ortak çalışma kağıdı üzerinden birlikte çalışabilecekleri şekilde ortam düzenlenmiştir. Uygulanan oturumlar esnasında katılımcıların problemleri çözerken neler düşündüğü ve işbirliğine ilişkin gerçekleşen etkileşimin ortaya çıkarılması amacıyla sesli düşünme (think-aloud) yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca yazılı veri kaynağı olarak çalışma yapraklarının yanı sıra gerektiğinde katılımcıların problem çözümlerini açıklamaları istenmiştir. Dahası görsel veri kaynağı olarak görüntü kayıtlarına dair yapılan transkripsiyonlar ve araştırmacının oturumlar esnasında önemli olabileceğini düşündüğü gözlemlerini not aldığı alan notları ile araştırma kapsamında toplanan verilerin çeşitlemesi sağlanmıştır.

Her biri 90-120 dk arasında süren problem çözme oturumlarının tekrarlayan iki oturumda gerçekleştirilmesi yoluyla, toplam veri toplama sürecinin yaklaşık 20 ders saati sürmesi ve bu süreçte katılımcıların birbirleriyle etkileşimlerinin sınırlandırılmaması ile araştırmada uzun süreli etkileşim sağlanmaya çalışılmıştır. Farklı veri toplama yöntemleri (problem çözme durumlarından oluşan çalışma yaprakları, video kayıtları, video kayıtlarına ilişkin transkripsiyonlar ve araştırmacının alan notları) ile veri çeşitlemesi sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın rutin okul etkinlikleri ve okul saatleri dışında yapılmasıyla katılımcıların araştırmayı okul görevlerinin bir parçası gibi algılamaları engellenmeye çalışılmış, gönüllü katılım en önemli ölçüt olarak alınmış, katılımcılara araştırmacının hangi aşamasında olursa olsun istedikleri an çalışmadan ayrılma özgürlüğü tanınmıştır. Ayrıca problem çözme durumlarında birlikte çalışacakları ve etkileşimde bulunmaları beklenen grup arkadaşlarını seçme konusunda katılımcıların görüşüne başvurulmuştur. Böylelikle birbirleriyle etkileşim konusunda çekince yaşamaları engellenmeye çalışılmış böylelikle katılımcıların çalışma boyunca gerçek duygu ve düşüncelerini sürece yansıtmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Her oturum sonrası çalışma yapraklarındaki problem çözümleri araştırmacı ve katılımcılarla birlikte gözden geçirilerek çözümler teyit edilmiş; video kayıtlarının transkripsiyonlarının oluşturulmasını takiben ilgili metinler katılımcılar ile paylaşarak teyit edilmiş, böylelikle katılımcı teyidi sağlanmaya çalışılmıştır. Bulguların sunulmasında katılımcıların problem çözme süreçleri ve bu süreçteki karşılıklı etkileşimleri, çalışma yaprakları ve transkripsiyon metinleri yoluyla, detaylı bir şekilde betimlenerek analizler bu betimlemeler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmanın modeli ile uyumlu olacak biçimde araştırmacının veri analiz sürecinde nitel veri analiz yöntemlerine başvurulmuştur. Nitel analiz sürecinde, sahadan toplanan veriden yola çıkarak veri içerisindeki saklı bilgi keşfedilmektedir. Wolcott (1994) nitel veri analizini üç aşamalı bir süreç olarak ele almaktadır. (1) Betimleme, (2) Analiz ve (3) Yorumlama şeklinde adlandırılmaktadır.

Mevcut çalışmada yukarıda açıklanan nitel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Katılımcıların işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesine yönelik uygulanan problem durumlarından oluşan çalışma yaprakları ve uygulamaların video kayıt altına alınmasıyla elde edilen transkripsiyonlar önce gerçeği olabildiğince yansıtabilecek biçimde betimlenmiş; sonrasında PISA 2015 işbirlikli problem çözme teorik çerçevesi (Tablo 1) temel alınarak analiz edilmiş ve işbirlikli problem çözme göstergeleri ortaya çıkarılmış; son aşamada ise öznel yorumlamalar ve çıkarımlar yapılarak tartışılmıştır. Son olarak rastgele seçilen bir oturuma ilişkin elde edilen verinin, araştırma konusuna hâkim ve nitel veri analizinde deneyimli, araştırmacıdan farklı bir

puanlayıcı tarafından kodlanması ve aralarındaki uyumun incelenmesi yoluyla puanlayıcı güvenirliliği sağlanmıştır.

Verilerin analizi sürecinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile toplanan verinin önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde görüşülen ya da gözlemlenen katılımcıların görüşleri çarpıcı bir biçimde rapora yansıtılabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilmiştir.

Örnek Veri Analizi

Bu başlıkta işbirlikli problem çözme becerisinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen veri analiz süreci örneklendirilmiştir. Bu aşamada öncelikle, OECD tarafından PISA 2015 uygulamasında kullanılan işbirlikli problem çözme değerlendirme açıklanmıştır. Sonrasında ise aynı uygulamadaki bir işbirlikli problem çözme durumunda katılımcı öğrencinin bilgisayar ajanları ile yürüttüğü işbirliğinin değerlendirilmesine ilişkin analiz örnek olarak sunulmuştur. Problem çözümlerinin analiz edilmesinde ve becerilerin belirlenmesinde veri analizi için OECD tarafından hazırlanan iki boyutlu olarak “(A) Keşfetme ve anlama (B) Temsil etme ve formüle etme (C) Planlama ve yürütme (D) İzleme ve yansıtma aşamaları” ile “(1) Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme (2) Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma (3) Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme” hücrelerinden oluşan bir rubrik yardımıyla oluşturulan PISA 2015 işbirlikli problem çözme teorik çerçevesi (OECD, 2017a) kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. PISA 2012 Problem Çözme Teorik Çerçevesi

PISA 2015 İşbirlikli Problem Çözme Teorik Çerçevesi	(1) Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme	(2) Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma	(3) organizasyonunu ve sürdürme	Takım kurma
(A) Keşfetme ve anlama	(A1) Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme	(A2) Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme	(A3) Problemi çözmek için rolleri anlama	
(B) Temsil etme ve formüle etme	(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)	(B2) Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama	(B3) Roller ve takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü/katılım kuralları)	
(C) Planlama ve yürütme	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	(C2) Planları uygulama	(C3) Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)	
(D) İzleme ve yansıtma	(D1) Ortak anlayışı izleme ve düzenleme	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	(D3) organizasyonunu ve rollerini izleme, bildirim sağlama ve düzenleme	Takım ve geri bildirim ve düzenleme

PISA 2015’te katılımcı öğrencinin işbirlikli problem çözme becerisi, bir problemi çözmesi gereken senaryolarda değerlendirilir. Bu bağlamda söz konusu problem mutlaka bir bilişsel görevi gerektirmeyebilir. Örneğin; sürdürülebilir bir balık çiftliği kurmak veya bir köprü inşasını planlamak gibi problemler kullanılabilir. Problemlerde amaç iletişim kurmak, rolleri devretmek, grubun göreve odaklanmasını sağlamak veya görevlerini yerine getirip getirmediğini değerlendirmek olabilir. Ayrıca sadece problemin başarılı bir şekilde çözülüp çözülmediği ile ölçülmez. Çünkü değerlendirme süreklidir ve öğrencinin bilgisayarlı ajanlarla olan etkileşimlerini ve yanıtlarını içerir (OECD, 2017b).

PISA 2015 değerlendirme çerçevesinin kavramlarını ve nasıl işlevsel hale getirilebileceğini göstermek için ön örnekler olarak iki işbirlikli problem çözme birimi geliştirilmiş ve Analitik Değerlendirme Çerçevesinde (OECD, 2017a) sunulmuştur. Bunlardan “Akvaryum” isimli birim, işbirliğine ilişkin süreç ve analizi aşağıda örnek olarak yer almaktadır:

“Abby” isimli bir bilgisayar ajanı ile katılımcı öğrenci arasındaki işbirlikli problem çözmeye odaklanan bu birim “fikir birliği inşa etme” bağlamında, işbirlikli problem çözme becerilerinden “karar verme” becerisini amaçlayan ve 15 dk uygulama sınırlıdır. Bu birimde, test katılımcısı ve Abby bir akvaryumda yaşayan balıklar

için en uygun koşulları bulmak için işbirliği yapar. Test katılımcısı üç değişkeni (su, manzara ve aydınlatma) ve Abby diğer üç değişkeni (yiyecek, balık popülasyonu ve sıcaklık) kontrol eder. Her birim içinde, her biri bir veya daha fazla değerlendirme ögesi içerebilen birkaç görev vardır. Puanlar, öğrencinin bireysel öğeler üzerindeki performansına dayalı olarak toplanır. İlk görev, öğrenci ile Abby arasında sorunun nasıl çözüleceği (keşif ve anlama) konusunda bir ilk fikir birliği oluşturma tartışmasını içerir. Ardından ekip, balıklar için en uygun koşulları bulmak için bir dizi ortak göreve geçer (temsil ve formüle etme ve planlama ve yürütme). Son görevde, öğrenci işbirlikli çalışmayı izler ve yansıtır. Öğrenciye, sorunu çözmeye girişimlerinin sayısının beş ile sınırlı olduğu belirtilmiştir. İlk deneme, öğrencinin sorunu hemen çözemeyeceği şekilde kurulur, yani görevin altında yatan ilke, öğrenciyi ölçmek için yeterli veri toplamak amacıyla en az iki denemeye katılmaya zorlamaktadır. Bilgisayar ajanı Abby'nin rolü, işbirlikli temsilci davranışını (fikirlere başlatma, fikir birliği oluşturma ve öğrenciyi yanıtlama, destekleme ve övme) temsil eder. Ancak, bazı durumlarda Abby, sonuçları yanlış anladığını göstererek sorunu çözmek için yanıltıcı stratejiler önerir. Öğrenci yanlış anlamaları açıklığa kavuşturduğu, onardığı veya farklı stratejilerin avantaj-dezavantajlarına işaret ettiği sürece Abby ikna edilir. Bununla birlikte, öğrenci sonuçların yanlış yorumlanmasını açıklığa kavuşturmazsa veya önerilen bir stratejiye aykırı olduğuna dair kanıt sunmazsa, Abby stratejiyi kabul etmek için bir gerekçe olarak baskı yapmaktadır.

Birim, senaryo hakkında bir bilgilendirme ve arayüze ilişkin (Sohbet, Kontrol Paneli ve Görev Alanı) eğitim ile başlamaktadır. Bu bölüm zamanlı veya puanlı değildir. Senaryo: “Okulunuzun lobisine yeni bir akvaryum yerleştirilecektir. Sen ve sınıf arkadaşın Abby'den akvaryum tankını kurmanız istenmektedir. Göreviniz, balıkların akvaryumda yaşaması için en iyi koşulları bulmak için Abby ile çalışmaktır. Not: Yalnızca 5 deneme hakkınız vardır. Sonraki ekran size Abby ile nasıl çalışacağınızla ilgili talimatlar sağlayacaktır” şeklindedir. Toplam 7 görevden oluşan problem birimi, OECD bireysel problem çözme teorik çerçevesinde yer alan becerilerin tümünü kapsayacak şekilde planlanmıştır. Öğrenci ile ajanın çözüm sürecinde sergiledikleri işbirliğine göre, işbirlikli problem çözme teorik çerçevesindeki becerilerin düzeyi tespit edilmektedir. Değerlendirme öğrenci ile ajan arasındaki yarı yapılandırılmış (öğrenciye sunulan seçeneklerden birini seçmesi sebebiyle) sohbet kayıtları ve eylem içeren görevlerde öğrenci eylemleri üzerinden yapılmaktadır. Her birim 10 ila 30 ayrı maddeden oluşmaktadır. Her bir madde, işbirlikli problem çözme matrisindeki (Tablo 1) 12 özel beceriden birini (3 işbirlikli problem çözme yeterliliği ve 4 veya daha fazla bireysel problem çözme süreci) hedeflemektedir (OECD, 2017b). Tablo 2’de öğrenci ile ajan arasındaki sohbet kayıtları ve değerlendirme çerçevesine göre yapılan analiz sunulmuştur.

Tablo 2’de katılımcı öğrenci ile bilgisayar ajanı arasında, Akvaryum isimli işbirlikli problem çözme birimi uygulaması sırasında geçen sohbet kaydı, görev ve maddelerin sıraları ile bunlara karşılık gelen tanımlamalar ve hedeflenen işbirlikli problem çözme becerileri detaylandırılmıştır. Bazı maddelerde katılımcıdan iletişim, bazılarında ise eylem beklenmektedir. Beklenen bu işbirlikli davranışların katılımcı tarafından gerçekleştirilmemesi durumunda ajan devreye girerek sürecin devamını sağlamaktadır. Gerçekleşen davranışların düzeyine göre de katılımcı 0-2 aralığında değişen bir puan almaktadır. Mevcut çalışmada da işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi, katılımcı öğrenciler arasındaki etkileşimin video kayıtların transkripsiyonları üzerinde, benzer şekilde yürütülen analizi yoluyla gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. PISA 2015 Uygulaması Örnek İşbirlikli Problem Çözme Birimi Analizinden Kesit

Sohbet Kaydı	Madde Tanımlaması (Öğrenci, ...)	Hedeflenen İşbirlikli Problem Çözme Becerisi	Veri Tipi
Öğrenci Koşulları Deneye tükler.	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
Ö: Hayır, bitki görünümündeki sonuçlar daha iyiydi.	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır.	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim

A: Bu artık bizim son denememiz!	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar.	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
Ö:Evet, hangi değişikliği yapmamız gerektiğine karar vermek ister misin?	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular.	(C2) Planları uygulama	Eylem
A:Oh, sıcaklığı denemedik.	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır.	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
-	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar.	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
Ö: Haklısın. Göreyim seni!	Abby ile çalışma hakkında geri bildirim sağlar.	(D3) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme	İnceleme
Öğrenci, Abby ile daha fazla iletişim kur seçeneğini seçer.			

(Kaynak: OECD, 2017a)

BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgular sürecin gerçekleşme adımlarına uygun olarak (1) Birinci işbirlikli problem çözme durumuna ilişkin bulgular ve (2) İkinci işbirlikli problem çözme durumuna ilişkin bulgular şeklinde sunulmuştur. Her bir işbirlikli problem çözme durumuna ilişkin bulgular sunulurken katılımcı takımların (her biri iki katılımcı öğrenciden oluşan grupların) uygulamaya katılma sıraları göz önünde bulundurulmuştur. Her bir problem durumunda 1.takımın (T1), 2.takımın (T2), 3.takımın (T3) işbirlikli problem çözme becerilerine ilişkin bulgular Tablo 3'te verilen bilgiler yardımıyla özetlenmiş ve bulgular öğrenme ortamında gerçekleşen alıntılarla detaylandırılarak sunulmuştur. Birinci problemdeki bulgu, takım kodunun normal yazı karakterleri ile ikinci problemdeki bulgu, takım kodunun italik yazı karakteri ile ve her iki problemdeki bulgu, takım kodunun hem koyu hem italik karakter ile gösterilmiştir.

1. İşbirlikli Problem Çözme Durumuna (Sıçrayan Kurbağa Problemi) İlişkin Bulgular: Araştırmada uygulanan birinci işbirlikli problem çözme durumu "Sıçrayan Kurbağa Oyunu" isimli problem durumudur. Bahsi geçen problemde; bir gölde taşlar üzerinde duran iki grup kurbağanın (benekli/beneksiz), taşlarda sıçrayarak karşılıklı olarak yer değiştirmesi (solda duran benekli kurbağaların tümünün, sağda duran beneksiz kurbağaların yerine, benzer şekilde beneksiz olanların benekli olanların yerine geçmesi) amaçlanmaktadır. Kurbağaların sıçramasına ilişkin bazı kısıtlamaların (herhangi bir kurbağanın, hemen önündeki boş taşa sıçraması; hemen önündeki taşta karşı gruptan bir kurbağa ve onun hemen arkasında boş bir taş varsa, kurbağanın üzerinden boş taşa sıçraması; kendi grubundan bir kurbağanın üzerinden veya karşı gruptan iki kurbağanın üzerinden sıçramaması; sıçramaların karşılıklı yer değiştirme tamamlanıncaya kadar sürmesi gibi) getirildiği problem durumunda, karşılıklı yer değiştirme işleminin en az kaç hamlede tamamlanabileceği sorulmaktadır.

Problem durumu genel olarak kolaydan zora 4 görev barındırmaktadır. 1. görevde, tam ortada biri boş olmak üzere üç taşın üzerinde duran iki kurbağanın (solda 1 benekli, sağda 1 beneksiz kurbağa) karşılıklı olarak yer değiştirebilmesi için; 2.görevde, tam ortada biri boş olmak üzere beş taşın üzerinde duran dört kurbağanın (solda 2 benekli, sağda 2 beneksiz kurbağa) karşılıklı olarak yer değiştirebilmesi için ve 3. görevde, tam ortada biri boş olmak üzere yedi taşın üzerinde duran altı kurbağanın (solda 3 benekli, sağda 3 beneksiz kurbağa) karşılıklı olarak yer değiştirebilmesi için gereken en az hamle sayısı sorulmaktadır. 4. görevde ise tam ortada boş bir taş olmak üzere solda n tane benekli, sağda n tane beneksiz kurbağanın yeteri kadar taşın üzerinde olması durumunda kurbağaların karşılıklı olarak yer değiştirebilmesi için gereken en az hamle sayısının ilk üç görevden de yararlanılarak genelleştirilmesi istenilmektedir.

PROBLEM 1: SİÇRAYAN KURBAĞA OYUNU

Bir gölette taşların üzerinde benekli ve beneksiz kurbağalar vardır. Gölet'in sol tarafındaki taşlarda benekli kurbağalar, sağ tarafındaki taşlarda beneksiz kurbağalar durur.



Görev 4: Sol taraftaki taşların üstünde n tane benekli kurbağa ve sağ taraftaki taşların üstünde n tane beneksiz kurbağa varken, oyunun tamamlanması için tüm kurbağalar toplam kaç kez sıçramalıdır? (İlk sıçrayışı hangi kurbağanın yapacağına siz karar verebilirsiniz.)

Şekil 1. Sıçrayan kurbağa probleminden bir kesit

Takımların sıçrayan kurbağa problem durumu çözüm süreci video kamera ile kayıt altına alınarak tüm çözüm sürecine ilişkin takım üyeleri arasındaki etkileşim transkripsiyonların kodlanması yoluyla analiz edilmiştir. Analizde PISA 2015'te kullanılan ve Tablo 1'de sunulan işbirlikli problem çözme çerçevesi kullanılmıştır. Takım üyesi öğrencilere ait doğrudan alıntılar ilgili öğrencilere verilen kodlar ile sunulmuştur. Analiz doğrultusunda birinci işbirlikli problem çözme durumuna (sıçrayan kurbağa oyunu problemine) ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Birinci probleme ilişkin bulgular

1.PROBLEME M T1+T2+T3 =TOP	Ortak Bir Anlayış Oluşturma ve Sürdürme (20)				Problemi Çözmek İçin Uygun Eylemde Bulunma (23)				Takım Organizasyonunu Kurma ve Sürdürme (5)			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.Görev (4+4+3=11)		T1, T2, T3	T1, T2, T3				T1, T2, T3	T1, T2				
2.Görev (7+5+3=15)		T1, T2, T3	T1, T2	T1		T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2, T3		T1		
3.Görev (7+6+1=14)		T2	T1, T2	T2		T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2		T1	T1	T1
4.Görev (2+4+2=8)		T1, T2, T3	T2				T2, T3	T2		T1		
TOPLAM: (20+19+9=48)	0	10	8	2	0	4	11	8	0	3	1	1

A) 1. Takım Üyelerinin 1. İşbirlikli Problem Durumunda (Sıçrayan Kurbağa) Sergiledikleri Beceriler incelendiğinde; 1.görevde yalnızca 4 işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1, C2 ve D2) sergilerken, 2. Görev (B1, C1, D1, B2, C2, D2 ve B3) ve 3. görevde (C1, B2, C2, D2, B3, C3 ve D3) becerilerin sayısının 7'ye çıktığı gözlenmiştir. Başarısız oldukları 4.görevde ise yalnızca 2 beceri (B1 ve B3) sergiledikleri ortaya çıkmıştır. D1, C3 ve D3 becerileri göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme) ve A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama) becerileri 1.problem durumunda gözlemlenmemiştir.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; 1.takımın üyesi katılımcı öğrenciler sıçrayan kurbağa probleminin çoğu görevlerinde ortak bir anlayışı oluşturmak (B1) için iletişim kurmuş, oluşturdukları ortak anlayış doğrultusunda yapılacak eylemler hakkında iletişim kurmuş (C1), planladıkları eylemleri uygulamaya koymuş (C2), gerçekleştirdikleri eylemlerin işe yarayıp yaramadığı konusunda eylem sonuçlarını izlemiş ve

problem çözme durumunu değerlendirmiş (D2) ve rolleri ve takım organizasyonunu tanımlamak için iletişim protokolü ve katılım kurallarını (B3) belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra; ilgili problemde keşfetme ve anlama iş birlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin herhangi bir beceri ortaya çıkmamıştır. Takım üyesi öğrenciler problem çözüm sürecinde herhangi bir şekilde takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme, problemi çözmek için ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme ve problemi çözmek için rolleri anlama yoluna gitmemişlerdir.

- **1. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada öğrenciler problem durumu ile ilk kez karşılaştıkları için probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte (B1) zorlanmışlardır. Uzun bir süre problemi anlamak ve çözüm için yapmaları gereken üzerinde (C1) tartışmışlardır. Ara ara verdikleri karar doğrultusunda çözüm için denemelerde bulunmuşlar (C2), çözümlerini kontrol ederek (D2) yapılacakları tartışma ve uygulama aşamalarına geri dönmüşlerdir. Bu süreçte iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar, takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır.

- **1. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, D1, B2, C2, D2 ve B3 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada takım üyeleri 2.göreve geçtiklerinde, 1.görevden edindikleri tecrübeden de yararlanarak problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirmede (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilmişler (C1) hatta gerektiğinde ortak anlayışı sorgulayarak (D1) geri dönüşler yapmışlardır. Bunun yanında çözüm için tamamlanacak görevleri belirleme (B2), planı uygulama (C2) ve çözümlerini izleme ve düzeltme (D2) davranışlarını daha etkin sergilemişlerdir. En önemlisi bu görev aşamasında ilk kez çözüm için bir iş bölümü yapmaya karar vermişler ve problemin çözümüne dair roller paylaşmışlardır (B3). Böylelikle ilk kez problem çözümünde iletişimin ötesine geçerek takımın üyesi olarak roller paylaşarak ortak bir çözüm üretmeye çalışmışlardır.

- **1. Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** C1, B2, C2, D2, B3, C3 ve D3 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada 3. Göreve geçtiklerinde B1 (problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme) ve D1 (Ortak anlayışı izleme ve düzenleme) becerilerini atlayarak ilk iki görevden farklı olarak katılımcıların, problemi anlama ve çözümlerin ötesine geçerek takım organizasyonunun oluşturulmasının oluşturmasına dönük olarak üyelerin rollerinin yerine getirildiğine (C3) ve rollere ilişkin izleme ve geri bildirim yapıldığına (D3) dair iletişim içinde oldukları gözlemlenmiştir.

- **1. Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1 ve B3 becerileri göze çarpmaktadır. 4.görevde ilk görevlerden farklı olarak hamle sayısına ilişkin bir genelleme istendiğinden durum, katılımcılar için tamamen yeni bir problem gibi gelmiştir. Bu yüzden takım üyelerinin 4.görevde problemi anlamak için çok çaba sarf ettikleri gözlenmiştir. Bu aşamada 3. Göreve geçtiklerinde kullandıkları C1, D1, B2, C2, D2, C3 ve D3 becerilerini atlayarak uzunca bir süre problemin anlamına ilişkin ortak bir anlayış geliştirmeye (B1) çalışsalar da geliştirememişlerdir.

Ö1 ile Ö2 arasında sıçrayan kurbağa problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan örnek etkileşim incelendiğinde; takım üyelerinin yapılacak eyleme ilişkin ifadelerinden, tamamlamaları gereken görevi belirledikleri anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra çözüme ilişkin yapılan iş bölümü ve rollerin belirlenmesi katılımcılar arasında geçen diyaloga da yansımaktadır.

“Ö1: bak bence ne yapalım biliyor musun? Böyle daha pratik olur. Biz bir yerde bir şeyi ters yaptığımız için o yüzden sen bir tarafa git. Sen hangi tarafa gidersen ben tersine gideceğim. Belki birimiz mutlaka doğru sonuca ulaşabiliriz. Yani mesela sen buraya geliyorsan. İlkinde sen benekliyi oynattıyorsan ben beneksizi oynatayım. Yani sen sağa oynattıyorsan ben sola oynatayım yani öyle gidersek sonuca daha çabuk ulaşabiliriz.

Ö2: tamam.

Ö2: (kağıdı arkaya çevirip enlemesine tutup)

Ö2: ben benekliden başlıyorum o zaman

Ö1: sen benekliden mi başlıyorsun?

Ö2: evet

Ö1: o zaman ben beneksizden başlıyorum.

(ikisi de çizmeye başladı)

Ö1: Seninkinin nasıl gittiğine bir bakmam gerek. O zaman benim böyle gitmem lazım. Tamam sen devam et”

B) 2. Takım Üyelerinin 1. İşbirlikli Problem Durumunda (Sıcrayan Kurbağa) Sergiledikleri Beceriler incelendiğinde; 2. Takımın 1.görevde 1.takımla benzer şekilde yalnızca dört işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1, C2 ve D2) sergilerken, 2.görevde becerilerin sayısının 5'e (B1, C1, B2, C2 ve D2), 3.görevde ise 6'ya (B1, C1, D1, B2, C2 ve D2) çıktığı gözlenmiştir. 4.görevde ise 1.görevdekine benzer şekilde yalnızca 4 beceri (B1, C1, B2 ve C2) sergiledikleri ortaya çıkmıştır. 2.takım üyelerinin birinci iş birlikli problem durumunda B1 (Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma), C1 (Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma), C2 (Planları uygulama) ve D2 (Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme) iş birlikli problem çözme becerilerini sergiledikleri anlaşılmaktadır. Zira aynı beceriler 4 görevde de gözlemlenen becerilerdir. 2. ve 3. görevde bu becerilere B2 (çözüm için tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama) becerisi eklenmiştir. 3. görevde ise bu beceriye ek olarak D1 (ortak anlayışı izleme ve düzenleme) becerisi gözlemlenmiştir. Buradan anlaşılacağı üzere; B1, C1, C2 ve D2 becerileri ilgili problemin tüm görevlerinde takım üyeleri tarafından sergilenmiştir. Bunun yanı sıra D1 becerisinin göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken, A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme) ile A3, B3, C3, D3 yani takım organizasyonunu kurma ve sürdürme anlamındaki becerileri 1.problem durumunda göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; 2.takımın üyesi katılımcı öğrenciler sıcrayan kurbağa oyunu probleminin tüm görevlerinde ortak bir anlayışı oluşturmak (B1) için iletişim kurmuşlar, oluşturdukları ortak anlayış doğrultusunda yapılacak eylemler hakkında iletişim kurmuşlar (C1), planladıkları eylemleri uygulamaya koymuşlar (C2) ve gerçekleştirdikleri eylemlerin işe yarayıp yaramadığı konusunda eylem sonuçlarını izlemiş ve problem çözme durumunu değerlendirmişlerdir (D2). Bunun yanında; ilgili problemde takım organizasyonu kurma ve sürdürme iş birlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin herhangi bir beceri ortaya çıkmamıştır. Takım üyesi öğrenciler problem çözüm sürecinde herhangi bir şekilde iş bölümü yapma, roller belirleme, rollerin gereklerinin yerine getirilip getirilmediğini izleme ve gerektiğinde düzenleme yapma yoluna gitmemişlerdir.

- **2. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada öğrenciler problem durumu ile ilk kez karşılaştıkları için probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte (B1) zorlanmışlardır. Uzun bir süre problemi anlamak ve çözüm için yapmaları gereken üzerinde (C1) tartışmışlardır. Ara ara verdikleri karar doğrultusunda çözüm için denemelerde bulunmuşlar (C2), çözümlerini kontrol ederek (D2) yapılacakları tartışma ve uygulama aşamalarına geri dönmüşlerdir. Bu süreçte iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar, takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır.

- **2. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, B2, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada takım üyeleri 2.göreve geçtiklerinde, 1.görevden edindikleri tecrübeden de yararlanarak problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirmede (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilmişler (C1) hatta gerektiğinde ortak anlayışı sorgulayarak (D1) geri dönüşler yapmışlardır. En önemlisi bu görev aşamasında ilk kez çözüm için tamamlanacak görevleri belirleme (B2) davranışını geliştirmişlerdir.

- 2. Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; B1, C1, D1, B2, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada takım üyeleri 3.göreve geçtiklerinde, 2.görevden edindikleri tecrübeden de yararlanarak -ki B2 davranışını tekrar göstermişlerdir- 3. Göreve geçtiklerinde ilk kez ortak anlayışlarını sorgulayarak (D1) izleme ve değerlendirmede bulunmuşlardır.

- 2. Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; B1, C1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. 4.görevde ilk görevlerden farklı olarak hamle sayısına ilişkin bir genelleme istendiğinden durum, katılımcılar için tamamen yeni bir problem haline gelmiştir. Bu yüzden takım üyelerinin 1.görevde kullandıkları becerilerle ilerledikleri gözlenmiştir. Bu aşamada 2. ve 3. Göreve geçtiklerinde kullandıkları D1 ve B2 becerilerini atladıkları anlaşılmaktadır.

Ö3 ile Ö4 arasında sıçrayan kurbağa problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; işbirlikli problem çözme becerilerine ilişkin öğrenciler arası gerçekleşen iletişim göstergesi olarak problemin anlamını tartışma (B1) bağlamında ortak bir anlayış oluşturma girişimlerinin göstergesi olarak dikkate alınmıştır.

“Ö4: şöyle paragrafta anlayamadığım bir yer var da onu tekrar okuyabilir miyim?

Ö3: evet

Ö4: bir kurbağa bir kurbağanın üzerinden atlayıp karşıdaki taşa geçebiliyor mu?

Ö3: evet

Ö4: o zaman tamam

Ö3: (açıklamalarda ilgili yeri bulup okuyor)

Ö4: tamam, yani bir tanesinin üzerinden zıplayabiliyor

Ö3: evet 2 tanesinin değil

Ö4: o zaman şu an zaten yapabileceğimiz başka bir şey yok, en az 3 tane olabilir diye tahmin ediyorum

Ö3: evet

Ö4: çünkü çekilecek zıplayacak ve bitecek”

2. takımın üyeleri olan Ö3 ile Ö4 arasında geçen iletişim kaydından öğrencilerin öncelikle probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Ancak hemen ardından geliştirmiş oldukları ortak anlayışa ilişkiye dair şüphelerinin olduğu görülmektedir. Sohbetin akışından öğrencilerin geliştirdiklerini düşündükleri ortak anlayışı gözden geçirdikleri ve düzenleme yoluna gittikleri anlaşılmaktadır.

“Ö4: evet hem fikirsek yapalım, bu arada hala bunun kesin olduğundan emin değiliz

Ö3: evet o yüzden çek (onay anlamında) işareti koymadık

Ö4: çünkü 6 tane kurbağamız var ve çok fazla yol var

Ö3: evet bayağı bayağı fazla yol var

Ö4: ağacın köklerinde olduğu gibi

Ö3: ya da dalları”

Aşağıda sunulan, 2.takımın üyeleri arasında geçen diyalogun ilk bölümünde öğrencilerin problemin çözümüne ulaşmak için geliştirmiş oldukları ortak anlayış çerçevesinde matematiksel eylemleri gerçekleştirdikleri (C2) görülmektedir. İletişimin devamında ise gerçekleştirmiş oldukları eylemleri kontrol etmeye dönük yani eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirmeye (D2) yönelik paylaşımları yer almaktadır.

“Ö4: şu an o benekliyi sağ tarafa kaydırıp hamle yaptığımızda

Ö3: Evet oldu...

Ö4: Şu an istersen bir kontrol edelim belki şuralarda bir aksaklık yapmış olabiliriz.

Ö3: Burası yok. (karalar) bende 3 ten 4 e pardon 4 ten 3 e neden atlamışız diyorum.

Ö4: Bence doğru

Ö3: Evet

Ö4: Yazıyorum o zaman ben şimdi”

C) 3. Takım Üyelerinin 1. İşbirlikli Problem Durumunda (Sıcrayan Kurbağa) Sergiledikleri

Beceriler incelendiğinde; 1.görevde yalnızca üç işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1 ve C2) sergilerken, 2.görevde becerilerin sayısının değişmediği (B1, C2 ve D2), 3. görevde ise 1’e düştüğü (C2) gözlenmiştir. Son olarak ele aldıkları 4.görevde ise yalnızca 2 beceri (B1 ve C2) sergiledikleri ortaya çıkmıştır. C1 ve D2 becerileri göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), D1 (Ortak anlayışı izleme ve düzenleme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme), B2 (Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama) ile A3, B3, C3, D3 yani takım organizasyonunu kurma ve sürdürme anlamındaki becerileri 1.problem durumunda göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; sıcrayan kurbağa oyunu işbirlikli problem durumunda 3.takım üyelerinin problem çözme sürecinde sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerileri problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1), Planları uygulama (C2) ve Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) şeklinde gözlemlenmiştir. Gerek takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme (A1), ortak anlayışı izleme ve düzenleme (D1), problemi çözmek için ortak eylemleri belirleme (A2), tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama (B2) ve gerekse takım organizasyonunu kurma ve sürdürme işbirlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin hiçbir beceri gözlemlenmemiştir. 3.takım üyesi öğrencilerin problem çözme sürecindeki etkileşimlerinin yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Gözlemlenen becerilerin de daha çok katılımcı öğrencilerin problemleri çözmeye bireysel olarak giriştikleri esnadaki sesli düşüncülerinden ortaya çıktığı değerlendirilmektedir. 3.takım üyesi öğrencilerin problem çözmeye işbirliğinden öte bireysel yaklaşımlar sergiledikleri ve yeterince etkileşimde bulunmadıkları anlaşılmaktadır.

- 3. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; B1, C1 ve C2 becerilerinin işe koşulduğu anlaşılmaktadır. Bu aşamada takım üyelerinin problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilme (C1) ve gerektiğinde planı uygulama (C2) davranışlarını sergilemişlerdir. Bu süreçte problemi çözme ile ilgili becerileri yeterince kullanmadıkları gibi iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar ve takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır.

- 3. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; B1, C2 ve D2 becerilerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu aşamada bir önceki aşamada kullanılan becerilerden biri olan problemi anlama ve çözüm için yapmaları gerekenler üzerinde tartışma (C1) becerisini atlayarak probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), verilen karar doğrultusunda çözüm için denemelerde bulunma (C2) ve çözümleri kontrol ederek (D2) problemin çözmek için çabalamışlardır.

- 3. Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; sadece planları uygulama becerisini (C2) ele almışlardır. Zira bu süreçte daha önce çözdükleri probleme benzerlik gösteren bir durum söz konusudur. Ancak 3. takımındaki öğrenciler bu süreçte işbirlikli problem çözme becerilerinin birçoğunu atmış ve ortak bir anlayış oluşturma ve takım organizasyonunu kurma noktasında hiçbir beceriyi kullanmamışlardır.

- 3. Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde; B1 ve C2 becerilerini kullandığı göze çarpmaktadır. Bu aşamada probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), verilen karar

doğrultusunda çözüm için planları uygulama (C2) becerilerini kullanmışlardır. Zira bu durum 1. ve 2. görev sırasında kullandıkları beceriler ile birebir benzerlik göstermektedir. 4.görev diğer 3 görevden farklı olarak genelleme yapılmasını gerektiren bir problem durumu olduğundan yeni karşılaşılan bir problem durumunda sergilenen becerilerle benzerlik göstermesi olağan gözükmemektedir.

Ö5 ile Ö6 arasında sıçrayan kurbağa problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; birinci problem çözme sürecinde yalnızca Ö6 kodlu öğrencinin “*Ben buraya çizerek yapacağım*” ifadesi yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1) göstergesi olarak alınmıştır. Aşağıdaki alıntılar ise eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) göstergesi olarak alınmıştır.

“Ö5: aynen bulmuşsun kaç etti peki? (sayıyorlar) 8

Ö6: ben bir daha kontrol edeceğim.(sayıyor) 8

Ö5: ben de farklı yol buldum (2 kurbağalı resimde göstererek) şu şuradan atlar... Yok bulamamışım. Ve çözdük görev 3’e geçiyoruz.”

Özetle; takımlardaki öğrencilerin birinci işbirlikli problem çözme durumu olan sıçrayan kurbağa probleminde süreçte sergiledikleri işbirliklerine ilişkin bulgular incelendiğinde üç takımda da A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme) ve A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama) becerilerinin hiç görülmediği; takım organizasyonunu kurma ve sürdürme işbirlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin becerilerin yalnızca 1.takımda görüldüğü, diğer iki takımda gözlemlenmediği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1), planları uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) becerilerinin öne çıktığı görülmektedir.

Bunun yanı sıra işbirlikli problem çözme becerilerinin özellikle ilk üç görevde 3.takım hariç artış gösterdiği ancak son 4.görevde tüm takımlar açısından işe koşulan beceriler açısından büyük bir düşüş olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin 4. görevin niteliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira 4. görev analiz seviyesinde bir problem durumu olup ilk üç görevde çözülen problemin bir genellemesi niteliğindedir. Bunun göstergesi olarak 1.takım verilebilir ki bu takım ilk üç görevde birçok beceriyi kullanmasına rağmen 4.görevde çok düşük bir performans göstermiş ve problemin çözümünde başarısız olmuştur.

2. İşbirlikli Problem Çözme Durumuna (Ölçüsüz Cetvel Problemi) İlişkin Bulgular: Araştırmada uygulanan ikinci iş birlikli problem çözme durumu “Ölçüsüz Cetvel” isimli problemdir. Bahsi geçen problemde; katılımcılara hazır olarak sunulan, uzunlukları 10 ile 100 cm aralığında değişen ve 10’un tamsayı katları şeklinde olan şeritlerin uzunluklarını tam olarak ölçmede kullanılacak özel bir cetvel tasarlanması amaçlanmaktadır. Problemdeki cetveli ölçüsüz cetvel yapan durum; bir kısıt olarak tasarlanacak olan cetvelin üzerinde yalnızca üç ölçme biriminin kullanılmasının (yani cetvel üzerine yalnızca üç referans noktanın işaretlenmesinin) istenilmesidir. Ayrıca problemde başka bir kısıt olarak bahsi geçen üç ölçme biriminin verilen her bir şeridin uzunluğunun ölçülmesinde yalnızca birer kez kullanılabilmesidir.

Problem durumu genel olarak kolaydan zora 4 görev barındırmaktadır. Bu şartlar ve kısıtlar altında katılımcı öğrencilerden 1.görevde; bahsi geçen cetveli tasarlamaları, tasarlanan cetvelin uzunluğunun kaç cm olacağını ve cetvelin birimlerinin hangi uzunluklara karşılık geleceğini belirlemeleri istenilmektedir. 2.görevde katılımcılardan; tasarlanan yeni cetvel kullanılarak her bir şeridin uzunluğunun ölçülmesi istenilmektedir. Katılımcılardan 3.görevde; farklı uzunlukta başka bir cetvelin tasarlanıp tasarlanamayacağına çözüm bulmaları istenilirken; 4.görevde tasarlanabilecek en kısa uzunluktaki cetvelin uzunluğunun ve bu cetvelin birimlerinin hangi uzunluklara karşılık gelebileceğinin belirlenmesi istenilmektedir.

PROBLEM 2: ÖLÇÜSÜZ CETVEL

Elimizde uzunlukları 10 ile 100 cm arasında değişen ve 10'un tamsayı katları uzunluğunda (10-20-30-40-50-60-70-80-90-100 cm) olan şeritler bulunmaktadır. Bu uzunlukların her birini tam olarak ölçebilecek yeni bir cetvel tasarlamamız isteniyor.

4. Tasarlanabilecek en kısa uzunluktaki cetvel kaç cm dir? Bu cetvelin birimleri hangi uzunluklara karşılık gelmektedir?

Şekil 2. Ölçüsüz cetvel probleminden bir kesit

Takımların ölçüsüz cetvel problem durumu çözüm süreci video kamera ile kayıt altına alınarak tüm çözüm sürecine ilişkin takım üyeleri arasındaki etkileşim transkripsiyonların kodlanması yoluyla analiz edilmiştir. Analizde PISA 2015'te kullanılan ve Tablo 1'de sunulan işbirlikli problem çözme çerçevesi kullanılmıştır. Takım üyesi öğrencilere ait doğrudan alıntılar ilgili öğrencilere verilen kodlar ile sunulmuştur. Analiz doğrultusunda ikinci işbirlikli problem çözme durumuna (ölçüsüz cetvel problemine) ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Birinci probleme ilişkin bulgular

2.PROBLEM T1+T2+T3=TO P	Ortak Bir Anlayış Oluşturma ve Sürdürme (25)				Problemi Çözmek İçin Uygun Eylemde Bulunma (29)				Takım Organizasyonunu Kurma ve Sürdürme (6)			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.Görev (6+5+5=16)		T1, T2, T3	T1, T2, T3	T1, T2		T1	T1, T2, T3	T1, T2, T3		T3		
2.Görev (4+5+4=13)		T1, T2, T3	T1, T2, T3			T2	T1, T2, T3	T1, T3		T2		
3.Görev (5+5+4=14)		T1, T2, T3	T1, T2, T3			T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2, T3				
4.Görev (6+6+5=17)		T2, T3	T1, T2, T3			T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2, T3		T1, T2, T3		T1
TOPLAM: (21+21+18=60)	0	11	12	2	0	6	12	11	0	5	0	1

A) 1. Takım Üyelerinin 2. İşbirlikli Problem Durumunda (Ölçüsüz Cetvel) Sergiledikleri Beceriler incelendiğinde; 1.görevde yalnızca 6 işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1, D1, B2, C2 ve D2) sergilerken, 2.görevde becerilerin sayısının 4'e (B1, C1, C2 ve D2), 3.görevde ise 5'e düştüğü (B1, C1, B2, C2 ve D2) gözlenmiştir. 4.görevde ise yalnızca 6 beceri (C1, B2, C2, D2, B3 ve D3) sergiledikleri ortaya çıkmıştır. D1, B3 ve D3 becerileri göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme), A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama) ve C3 (Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)) becerileri 2.problem durumunda gözlemlenmemiştir.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; 1.takımın üyesi katılımcı öğrenciler ölçüsüz cetvel probleminin çoğu görevlerinde ortak bir anlayışı oluşturmak (B1) için iletişim kurmuşlar, oluşturdukları ortak anlayış doğrultusunda yapılacak eylemler hakkında iletişim kurmuşlar (C1), tamamlanacak görevleri belirleyip açıklamışlar (B2), planladıkları eylemleri uygulamaya koymuşlar (C2), gerçekleştirdikleri eylemlerin işe yarayıp yaramadığı konusunda eylem sonuçlarını izlemiş ve problem çözme durumunu değerlendirmişlerdir (D2). Bunun yanı sıra; ilgili problemde A1, A2, A3, C3 yani keşfetme ve anlama işbirlikli problem çözme yetkinliği ile sorumluluk kurallarına uymaya ilişkin herhangi bir beceri ortaya çıkmamıştır. Takım üyesi öğrenciler problem çözüm sürecinde herhangi bir şekilde takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme, problemi çözmek için ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme, problemi

çözmek için rolleri anlama ve diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme yoluna başvurmamışlardır.

- **1. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada öğrenciler daha önce yapılan oturumdan dolayı benzer problem durumları hakkında tecrübe kazanmışlardır. Ancak her problemin kendine has özellikleri nedeniyle probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte (B1) yine de zorlanmışlardır. Öncelikle problemi anlamak ve çözüm için yapmaları gereken üzerinde (C1) tartışmışlar ve geliştirdikleri ortak anlayışı izleyerek düzenlemelerde (D1) bulunmuşlardır. Sonrasında ise tamamlanacak görevleri belirleyerek bunu açıklamışlar, çözüm için gerekli planı uygulayarak (C2) çözümlerini kontrol ederek (D2) problemi çözüme kavuşturmuşlardır. Ancak bu süreçte takım organizasyonu ile ilgili olarak iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlardır.

- **1. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada takım üyeleri 2.görevin özelliklerinden kaynaklı olarak 1.görevden edindikleri tecrübeden de yararlanarak problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1) ve çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilmişlerdir (C1). Bunun yanı sıra çözüm için planı uygulama (C2) ve çözümlerini izleme ve düzeltme (D2) davranışlarını daha etkin sergilemişlerdir. Ancak 1.görev aşamasında kullandıkları D1 (Ortak anlayışı izleme ve düzenleme) ve B2 (Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama) becerilerini kullanmaya gerek duymamışlardır. Zira 1. görevde tasarımları gereken bir cetvel istenirken 2. görevde kendilerinden bu cetveli kullanarak istenen uzunlukları ölçmeleri beklenmiştir.

- **1. Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** C1, B2, C2, D2, B3, C3 ve D3 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada 3. Göreve geçtiklerinde 2. Görevden farklı olarak B2 (Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama) becerisini kullanmaya gerek duymuşlardır. Zira takım üyelerinden daha önce tasarlanan ölçsüz cetvelden farklı bir cetvelin bulunması beklenmektedir. Bu nedenle yeni bir cetvel tasarımında görevlerin yeniden belirlenerek açıklanmasına dair (B2) iletişim ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

- **1. Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1 becerisinden yararlanmadıkları görülmektedir. Ancak diğer görevlerin aksine daha çok takım organizasyonu gerektiren B3 ve D3 becerilerini işe koştukları göze çarpmaktadır. 4.görevde problem durumuna uygun olası ölçsüz cetvellerin en kısa uzunlukta olanının belirlenmesi istenildiğinden katılımcılar açısından göreceli olarak yeni ve zorlayıcı bu tür bir görevde takımca çalışmaya daha çok ihtiyaç duyarak takım organizasyonuna dair becerilerden yararlandıkları düşünülmektedir. Bu doğrultuda takım üyelerinin 4.görevde problemi çözmek için takım olarak daha fazla çaba sarf ettikleri gözlenmiştir. Zira bu aşamada 2. ve 3. görevlere kıyasla daha fazla ve 1.görevle aynı sayıda beceri kullandıkları gözlenmiştir. Bununla birlikte 1. Görevde kullanılan becerilerle 4. Görevde kullanılan beceriler kıyaslandığında 4. Görevde problemi anlama ve çözüme ile ilgili beceriler ile birlikte takım organizasyonunu sağlamaya dönük becerilerin de (B3 ve D3) kullanıldığı açıkça görülmektedir.

Ö1 ile Ö2 arasında ölçsüz cetvel problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; problemin anlamına ilişkin ortak bir anlayış geliştirildikten sonra katılımcılar çözüm için gerçekleştirilebilecek eylemler hakkında tartışmışlar (C1) sonrasında ise tartışmaları doğrultusunda daha çok deneme-yanılmaya dayanan bir yaklaşımla çözüm için eylemleri gerçekleştirmeye çalışmışlardır (C2).

“Ö1: Ama yarısını nasıl bulacağız?”

Ö2: Ama öbür türlü zaten olmaz ki

Ö1: Ama göz kararı yapamayız ki

Ö2: Ama 10 ve 10'un çeyreği değil mi? katları.

Ö1: Hu doğru.

Ö2: 10 ve 10'un katları. Yani bunların uzunluğunu bilmesek yapamayız ama birini 20 alırsak sadece 10 için onun yarısı olduğunu söyleyebiliriz. Diğerlerinde 20'yi tek başına ölçebiliriz.

Ö1: *Tamam.*

Ö2: *İlk 20'yi koyuyoruz o zaman.*

Ö1: *Tamam o zaman.*

Ö2: *20'yi hepsinde ölçtük diyelim bunda 20'yi ölçünce tam geldi bunu bulduk.*

Ö1: *10'u da bulduk.*

Ö2: *Bunu da bulduk. 30 için 10 cm kaldığından bulsak bulsak göz kararı buluruz.*

Ö1: *Evet. Göz kararı”*

İlk etapta problemin kısıtlarından biri olan yeni tasarlanan cetvel üzerindeki üç birimin yalnızca birer kez kullanılması gereği yanlış algılanmış, her birim bir uzunluğu ölçmede kullanılmaya çalışılmıştır. Çözümüne ilişkin eylem denemeleri sonrasında katılımcılar hatalarının farkına varmış ve eylem sonuçlarını gözden geçirerek düzenlemeye gitmişler (D2) ve çözüme ulaşmada daha başarılı olmuşlardır.

“Ö2: *Sen şunu üstüne al. Bu bizim 3. noktamız 100 cm. İlkini 20 alırsak sadece 20 cm'lik olan şeridi ölçebiliriz. İkincisini şu anda 60 alsak sadece 60 cm'yi ölçebiliriz ama bu ikisini kullanarak her birini ölçebileceğimiz için 80'i de aynı zamanda ölçmüş oluruz.*

Ö1: *Nasıl yani?*

Ö2: *Bak bunların her birine en fazla birer kez kullanabiliyoruz ya*

Ö1: *Evet*

Ö2: *20 ile 60'ı da kullanırım 80'i de bulmuş olurum ya da 60'dan 20'yi çıkartarak 40'ı da bulmuş olurum. Çünkü yine bunların her birini 1 defa kullanmış oluyorum.*

Ö1: *Aaa doğru.*

Ö2: *Biz tek tek baktık olaya da üçü birden olunca sadece 3 tane değil daha fazlasını da bulabiliyoruz yani 20,60,100 yaparsak hem 20'yi, hem 40'ı, hem 60'ı, hem 80'i, hem de 100'ü buluyoruz.*

Ö1: *Tamam”*

Ayrıca problemin bu aşamasında ilk kez katılımcılar çözüme ilişkin iletişimin ötesine geçerek bir ekip olarak hareket etme, üstlenilecek rolleri belirleme ve ilgili rollerin süreçte yerine getirilip getirilmediğine ilişkin değerlendirmede bulunmuşlardır.

“Ö2: *Ben 10,40,60 deniyorum.*

Ö1: *Bir şey bulmayı deneyeceğim*

Ö2: *Bak şey yap 100 olmayanları direk ele tamam 10,30,70*

Ö2: *Hayır 10,30,70'i ben yaptım zaten 60 yap.*

Ö2: *Şimdi neleri buldun ki sen?*

Ö1: *10 burada 20'yi bulmam gerek. 20”*

B) 2. Takım Üyelerinin İkinci İşbirlikli Problem Durumunda (Ölçüsüz Cetvel) Sergiledikleri Beceriler incelendiğinde; 1.görevde yalnızca 5 işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1, D1, C2 ve D2) sergilerken, 2.görevde (B1, C1, B2, C2 ve B3) ve 3.görevde (B1, C1, B2, C2 ve D2) becerilerin sayısı değişmemiştir. 4.görevde ise 5 beceri sergiledikleri (B1, C1, B2, C2, D2 ve B3) ortaya çıkmıştır. D1 ve B3 becerileri göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme), A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama), C3 (Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım

üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)) ve D3 (Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme) becerileri 2.problem durumunda hiç gözlemlenmemiştir.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; 1.takımın üyesi katılımcı öğrenciler ölçsüz cetvel probleminin çoğu görevlerinde ortak bir anlayışı oluşturmak (B1) için iletişim kurmuşlar, oluşturdukları ortak anlayış doğrultusunda yapılacak eylemler hakkında iletişim kurmuşlar (C1), tamamlanacak görevleri belirleyip açıklamışlar (B2), planladıkları eylemleri uygulamaya koymuşlar (C2), gerçekleştirdikleri eylemlerin işe yarayıp yaramadığı konusunda eylem sonuçlarını izlemiş ve problem çözme durumunu değerlendirmişlerdir (D2). Bunun yanı sıra; ilgili problemde A1, A2, A3, C3 ve D3 yani keşfetme ve anlama işbirlikli problem çözme yetkinliği ile sorumluluk kurallarına uymaya ve takım organizasyonu hakkında geri bildirim sağlamaya ilişkin herhangi bir beceri ortaya çıkmamıştır. Takım üyesi öğrenciler problem çözüm sürecinde herhangi bir şekilde takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme, problemi çözmek için ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme, problemi çözmek için rolleri anlama, sorumluluk alma ve diğer takım üyelerinin rollerini izleyerek geri bildirim sağlama yoluna başvurmamışlardır.

2.takım üyelerinin ikinci iş birlikli problem durumunun tüm görevlerinde benzer işbirlikli problem çözme becerilerini sergiledikleri görülmektedir. Hemen hemen tüm görevlerde ortak olarak sergilenen beceriler; ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (B1), takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1), tamamlanacak görevleri belirleme (B2), planları uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) olarak karşımıza çıkmaktadır. 1.görevde diğer görevlerden farklı olarak ortak anlayışı izleme ve düzenleme (D1) becerisi de gözlemlenmiştir. Ayrıca 2. ve 4.görev özelinde yukarıda sayılan becerilerin dışında rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (B3) becerisi de gözlemlenmiştir. Söz konusu beceri katılımcıların çözüm sürecinde belli rolleri/görevleri üstlenmeleri ya da birbirlerine atamaları ile ilgilidir. Her görevde gözlenmemekle birlikte bazı görevlerde basit düzeyde de olsa katılımcıların çeşitli görevleri üstlendikleri ya da birbirlerine atadıkları görülmektedir.

Çözüm süreci Ö3 ve Ö4 için genel olarak değerlendirildiğinde; katılımcıların problemi anlamaya ilişkin iletişim sürdürdükleri, çözüme ilişkin girişimlerinin genel olarak deneme-yanılmaya dayalı olduğu ve iletişimlerinin genel olarak problem çözme sürecindeki söz konusu denemeler süresince olduğu görülmüştür. Denemelerinin çözüme hizmet edip etmediği noktasında yer yer gerçekleştirdikleri eylemleri gözden geçirdikleri görülmüştür. Diğer takımlardan farklı olarak olası ölçsüz cetvel alternatiflerinin en çok 2.takım tarafından belirlenebildiği, bu süreçte olabildiğince çok alternatife ulaşmak için özel çaba sergiledikleri görülmüştür.

- **2. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, D1, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada öğrenciler daha önce yapılan oturumdan dolayı benzer problem durumları hakkında tecrübe kazanmışlardır. Ancak her problemin kendine has özellikleri nedeniyle probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte (B1) yine de zorlanmışlardır. Öncelikle problemi anlamak ve çözüm için yapmaları gereken üzerinde (C1) tartışmışlar ve geliştirdikleri ortak anlayışı izleyerek düzenlemelerde (D1) bulunmuşlardır. Sonrasında ise tamamlanacak görevleri belirleyerek bunu açıklamışlar, çözüm için gerekli planı uygulayarak (C2) çözümlerini kontrol ederek (D2) problemi çözüme kavuşturmuşlardır. Ancak bu süreçte takım organizasyonu ile ilgili olarak iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlardır.

- **2. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, B2, C2 ve B3 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada takım üyeleri 2.görevin özelliklerinden kaynaklı olarak 1.görevden edindikleri tecrübeden de yararlanarak problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1) ve çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilmişlerdir (C1). Bunun yanı sıra tamamlanacak görevleri belirleme ve çözüm için planı uygulama (C2) davranışlarını daha etkin sergilemişlerdir. Ayrıca takımda rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama becerilerini (B3) ilk defa bu aşamada sergilemiştir. Ancak 1.görev aşamasında kullandıkları D1 (Ortak anlayışı izleme ve düzenleme) ve D2 (Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme) becerilerini kullanmaya gerek duymamışlardır. Zira 1.

görevde tasarımları gereken bir cetvel istenirken 2. görevde kendilerinden sadece bu cetveli kullanarak istenen uzunlukları ölçmeleri beklenmiştir.

- 2. **Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, B2, C2, D2 ve B3 becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada 3. Göreve geçtiklerinde 2. Görevden farklı olarak D2 (Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme) becerisini kullanmaya gerek duymuşlardır. Zira takım üyelerinden daha önce tasarlanan ölçsüz cetvelden farklı bir cetvelin bulunması beklenmektedir. Bu nedenle yeni bir cetvel tasarımında yapılan işlemlerin sonuçlarını izlemeleri ve bu sürecin doğruluğunu kontrol etmelerine (D2) iletişim ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Ancak 2.görevden diğer bir fark olarak takımda rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama becerilerini (B3) kullanmaya bu görevde ihtiyaç hissetmemişlerdir.

- 2. **Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, B2, C2 ve D2 becerileri göze çarpmaktadır. Burada da 3. görevden farklı olarak diğer görevlerin aksine daha çok takım organizasyonu gerektiren B3 becerisini işe koştukları görülmektedir. Zira 4.görevde problem durumuna uygun olası ölçsüz cetvellerin en kısa uzunlukta olanının belirlenmesi istenildiğinden katılımcılar açısından göreceli olarak yeni ve zorlayıcı bu tür bir görevde takımca çalışmaya daha çok ihtiyaç duyarak takım organizasyonuna dair becerilerden yararlandıkları düşünülmektedir. Bu doğrultuda takım üyelerinin 4.görevde problemi çözmek için takım olarak daha fazla çaba sarf ettikleri gözlenmiştir. Bununla birlikte 1. ve 3. Görevde kullanılan becerilerle 2. ve 4. görevlerde kullanılan beceriler kıyaslandığında 2. ve 4. Görevin 1. Ve 3. Göreve göre daha farklı bir problem türü içermesinden kaynaklı olarak problemi anlama ve çözme ile ilgili beceriler ile takım organizasyonunu sağlamaya dönük becerilerin de (B3) kullanıldığını düşündürmektedir.

Ö3 ile Ö4 arasında ölçsüz cetvel problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; iletişimin bir kesiti değişen ortak anlayış ile ilgilidir. Şöyle ki, çözümün bu aşamasına kadar (problemin başında) katılımcılar problemi anlamaya yönelik bir tartışma gerçekleştirmişler ve çok da zorlanmadan problemi anladıklarına ilişkin ifadelerde bulunmuşlardır. Ancak cetvel üzerine işaretlenecek olan birimlerin en fazla birer kez kullanılabilir olması durumu en az şekilde algılanmıştır. Çözüm sürecinin ilerleyen adımlarında yukarıdaki diyaloga yansıdığı haliyle katılımcılar bu hatalarını fark etmişler ve daha önce kurmuş oldukları ortak anlayışta düzenlemeye gitmişlerdir. Bu durum ortak anlayışı izleme ve düzenleme becerisi (D2) olarak değerlendirilmiştir.

“Ö3: Nasıl yapabiliriz? 100'den küçük de olabilir. Zaten burada cetveli kullanarak şeritlerin uzunluğunu ölçerken cetvel üzerindeki birimlerin her birini en az bir kez kullanabilirsiniz diyor. Yani farklı birimler olduğu sürece birden fazla kullanabiliriz.

Ö3: En fazla pardon.

Ö4: Özür dilerim. Yani en fazla bir kez kullanabiliyorsak birimleri ayrı ayrı kullanabiliyor olmamız gerekiyor diye düşünüyorum.”

C) 3. Takım Üyelerinin İkinci İşbirlikli Problem Durumunda (Ölçsüz Cetvel) Sergiledikleri Beceriler incelendiğinde; 1.görevde yalnızca üç işbirlikli problem çözme becerisini (B1, C1, C2, D2 ve B3) sergilerken, 2. ve 3. görevde B3 becerisine gerek duymadıkları (B1, C1, C2 ve D2) ve sonrasında ise 4. görevde tekrar B3 becerisini sergiledikleri (B1, C1, C2, D2 ve B3) gözlenmiştir. B3 becerisi göreceli olarak tüm görevlerde sayıca az gözlemlenirken A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), D1 (Ortak anlayışı izleme ve düzenleme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme), B2 (Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama) ile takım organizasyonunu kurma ve sürdürme anlamındaki A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama), C3 (Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)) ve D3 (Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme) becerilerini 2.problem durumunda göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Gözlemlenen becerilerden anlaşıldığı üzere; ölçsüz cetvel oyunu işbirlikli problem durumunda 3.takım üyelerinin problem çözme sürecinde tüm görevlerde sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerileri

ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (B1), takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1), planları uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) iş birlikli problem çözme becerileri katılımcılar tarafından ortaya konulmuştur. Bunun yanında problemin 1.görevinde ve 4.görevinde rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (B3) becerisi gözlemlenmiştir. Diğer iş birlikli problem çözme becerileri gözlemlenmemiştir.

- **3. Takım üyelerinin 1. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2, D2 ve B3 becerilerinin işe koşulduğu anlaşılmaktadır. Bu aşamada takım üyelerinin problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilme (C1), gerektiğinde planı uygulama (C2), eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) ile rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü / katılım kuralları) (B3) davranışlarını sergilemişlerdir. Bu süreçte az da olsa takım organizasyonunu kurmak gibi bir tercihte buldukları anlaşılmaktadır.

- **3. Takım üyelerinin 2. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerilerinin işe koşulduğu anlaşılmaktadır. Bu aşamada takım üyelerinin problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilme (C1), gerektiğinde planı uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) davranışlarını sergilemişlerdir. Bu süreçte problemi çözme ile ilgili becerileri yeterince kullanmadıkları gibi iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar ve takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır. Yani 1. görevde sergiledikleri takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü / katılım kuralları) (B3) davranışını atladıkları gözlenmiştir.

- **3. Takım üyelerinin 3. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2 ve D2 becerilerinin işe koşulduğu anlaşılmaktadır. Bu aşamada 2. görevdeki ile aynı şekilde takım üyelerinin problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilme (C1), gerektiğinde planı uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) davranışlarını sergilemişlerdir. Bu süreçte problemi çözme ile ilgili becerileri yeterince kullanmadıkları gibi iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar ve takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır. Yani 1. görevde sergiledikleri takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü / katılım kuralları) (B3) davranışını atladıkları gözlenmiştir.

- **3. Takım üyelerinin 4. görevde sergiledikleri beceriler incelendiğinde;** B1, C1, C2, D2 ve B3 becerilerinin işe koşulduğu anlaşılmaktadır. Bu aşamada 1. görevdeki ile aynı şekilde takım üyelerinin problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), çözüme ilişkin yapılacaklara yönelik daha fazla iletişim kurabilme (C1), gerektiğinde planı uygulama (C2), eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) ile rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü / katılım kuralları) (B3) davranışlarını sergilemişlerdir. Bu süreçte az da olsa takım organizasyonunu kurmak gibi bir tercihte buldukları anlaşılmaktadır.

Ö5 ile Ö6 arasında ölçüsüz cetvel problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; problemin neredeyse tamamında problemin anlamına yönelik ortak bir anlayış geliştirmede zorlandıkları görülmüştür. Genel çözüm yaklaşımlarının ortak bir anlayış geliştirmeden deneme-yanımlara dayalı olarak girişimlerde bulunmak olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak da katılımcılar arasındaki iletişimin daha çok deneme-yanımlara dayalı çözüm sürecinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Ortak anlayışın geliştirilmesi noktasında katılımcıların yaşadığı zorluk katılımcılardan Ö5 ile araştırmacı arasında geçen aşağıdaki diyalogdan anlaşılabilir:

“Ö5: Tamam peki bulduklarımızdan bir taneyle bir tane uzunluğumuzu kullanabiliyor muyuz?”

A: Nasıl yani?

Ö5: Yani mesela biz diyelim ki bu 20 biz 80'i kullanıp 80

A: 80'i neyle bulduğunuza bağlı

Ö5: *Hım.*

A: *Yani sizin aralığınız olan 20'yi kullanmadan 80'i bulmuşsan bunu da ilave edersen 100 olur.*

Ö5: *Mesela şöyle yapabilir miyiz? mesela biz 20 ile 40'ı toplayıp 60 bulduk ya 60'a 40 ekleyip*

A: *40'ı 2 defa kullanmış oluyorsun."*

Özetle; takımlardaki öğrencilerin ikinci işbirlikli problem çözme durumu olan ölçüsüz cetvel probleminde süreçte sergiledikleri işbirliklerine ilişkin bulgular incelendiğinde üç takımda da A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme) ve A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama) becerilerinin hiç görülmediği; takım organizasyonunu kurma ve sürdürme işbirlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin becerilerin az da olsa her takımda görüldüğü, sadece göreceli olarak 1.takımın daha fazla alanda beceri sergilediği belirtilebilir. Ayrıca problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme (B1), takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma (C1), planları uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) becerilerinin öne çıktığı görülmektedir.

Bunun yanı sıra işbirlikli problem çözme becerilerinin takımlar açısından birbirine yakındır. İlk ve son verilen görevde tüm takımlar açısından işe koşulan becerilerde görece bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin 1. ve 4. görevin öğrenciler açısından yeni bir problem durumu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira öğrenciler öncelikli olarak 1.göreve odaklandıklarında onlar için yeni bir durum olan ölçüsüz cetvel problemi 2. ve 3. görevde 1.göreve benzer şekilde tekrarlanmaktadır. Ancak 4.göreve eriştiklerinde bu cetvelin en az kaç birim olabileceğine dair analiz seviyesinde nispeten yeni bir problem durumu karşılaştıklarından dolayı çözülen problem öğrenciler açısından görece olarak yeni bir problem durumu niteliğindedir. Bunun göstergesi olarak 4.görevde daha çok takım organizasyonunu kurma ve sürdürme becerilerinin işe koşulduğunun dikkate alınması gerekmektedir.

TARTIŞMA

1. Bulguların Kendi İçerisinde Tartışılması: Bu kısımda araştırmacılar tarafından tutulan alan notları ile çalışma kapsamında kullanılan iki problem durumu ile bu problemlerdeki alt görevler dikkate alınarak çözüm süreçlerinde gözlemlenen tüm işbirlikli problem çözme becerilerin sunulduğu Tablo 5 yardımıyla aşağıdaki şekilde tartışma gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan tablolarda katılımcı öğrenciler ayrı ayrı temsil edilmemiş ve bu nedenle takımlar T1, T2, T3 şeklinde kodlanmıştır. Problem durumları ayrı çizelgelerde sunulmak yerine takım kodlarının temsil şekli değiştirilerek ve farklı yazı karakterleri (normal yazı karakteri, italik yazı karakteri ve hem koyu hem de italik yazı karakteri) ile gösterilmiştir.

Ayrıca çalışmanın giriş kısmında ele alınan Tablo 1'deki PISA 2015 İşbirlikli Problem Çözme Teorik Çerçevesi yardımıyla elde edilen Tablo 6'da takımların çözüm süreçlerinde gözlemlenen tüm işbirlikli problem çözme becerileri ele alınmıştır.

Tablo 5. Problem Durumları ve Görevlerde Sergilenen İşbirlikli Problem Çözme Becerileri

İŞBİRLİKLI PROBLEM DURUMU	1. PROB	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
		20				23				5			
		25				29				6			
1. GÖREV T1+T2+T3	2. PROB	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
		1. PROB. 4+4+3= 11		T1	T1					T1	T1		
			T2	T2				T2	T2				
			T3	T3				T3	T2				

2.GÖREV T1+T2+T3	2.PROB. 6+5+5= 16		T1 T2 T3	T1 T2 T3	T1 T2		T1 T2 T3	T1 T2 T3	T1 T2 T3		T3		
	1.PROB. 7+5+3= 15		T1 T2 T3	T1 T2	T1		T1 T2	T1 T2 T3	T1 T2 T3		T1		
3.GÖREV T1+T2+T3	2.PROB. 4+5+4= 13		T1 T2 T3	T1 T2 T3			T2 T3	T1 T2 T3	T1 T3		T2		
	1.PROB. 7+6+1= 14		T2 T1 T2	T1 T2	T2		T1 T2	T1 T2 T3	T1 T2		T1	T1	T1
4.GÖREV T1+T2+T3	2.PROB. 5+5+4= 14		T1 T2 T3	T1 T2 T3			T1 T2 T3	T1 T2 T3	T1 T2 T3				
	1.PROB. 2+4+2= 8		T1 T2 T3	T2			T2 T3	T2			T1		
	2.PROB. 6+6+5= 17		T2 T3	T1 T2 T3			T1 T2 T3	T1 T2 T3	T1 T2 T3		T1 T2 T3		T1
1.PROB. 20+19+9	48	0	10	8	2	0	4	11	8	0	3	1	1
2.PROB. 21+21+18	60	0	11	12	2	0	6	12	11	0	5	0	1
TOPLAM	108	0	21	20	4	0	10	23	19	0	8	1	2

Bu bağlamda tüm takımların her iki işbirlikli problem durumunda yer alan alt görevler doğrultusunda sergilemiş oldukları (Tablo 5) ve takımlar dikkate alınarak PISA 2015 işbirlikli problem çözme becerileri matrisinde yer alan (Tablo 6) işbirlikli problem çözme becerilerine ilişkin mevcut durumun daha iyi resmedilebilmesi amacıyla genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 6: Takımların Sergiledikleri İşbirlikli Problem Çözme Becerileri

PISA 2015 İPÇ Teorik Çerçevesi	(1) Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme	(2) Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma	(3) Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme
(A) Keşfetme ve anlama	(A1) Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme	(A2) Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme	(A3) Problemi çözmek için rolleri anlama
(B) Temsil	(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve	(B2) Tamamlanacak görevleri belirleme ve	(B3) Roller ve takım organizasyonunu

etme ve formüle etme	problemin anlamını tartışma (ortak zemin)	açıklama	tanımlama (iletişim protokolü/katılım kuralları)
	T1-T2-T3	T1-T2	T1-T2-T3
(C) Planlama ve yürütme	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	(C2) Planları uygulama	(C3) Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)
	T1-T2-T3	T1-T2-T3	T1
(D) İzleme ve yansıtma	(D1) Ortak anlayışı izleme ve düzenleme	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	(D3) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme
	T1-T2	T1-T2-T3	T1

1. problemde takımların birçoğu açısından bakıldığında; görevler 1. den 4'e doğru ilerledikçe sergilenen işbirlikli problem çözme beceri sayısı artış göstermesine rağmen 4. görevin analiz düzeyinde bir matematiksel durum olan genelleme gerektirmesi sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinde azalmaya neden olduğu gözlenmiştir. Ancak 2. problemde takımların birçoğu açısından bakıldığında; 1. ve 4. görevde sergilenen işbirlikli problem çözme becerileri fazla iken 2. ve 3. görevde azalma olduğu gözlenmiştir. Bu durum 1. probleme ait ilk görev ile diğer görevlerin benzerliği nedeniyle edinilen tecrübelerden dolayı diğer görevlerde ve 1. problem durumundan kaynaklanan tecrübelerin 2. probleme yansması doğrultusunda sergilenen beceriler açısından farklılar bulunduğu izlenimini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğrenciler görev ile ilk defa karşılaştıkları durumda yeni bir problem durumuyla karşılaştıklarından ve problem durumunun düzeyi arttığından dolayı karşılarına analiz ve sentez gerektiren matematiksel bir durumda çıktığında daha çok işbirlikli problem çözme becerisi sergilemektedirler. Bunun aksine 2. ve 3. görevin 1. görevle olan benzerliği nedeniyle otomatikleşen bir görev verildiğinde ise daha az işbirlikli problem çözme becerisi sergiledikleri gözlenmektedir.

Takımların sergiledikleri beceriler dikkate alındığında; ortak bir anlayış geliştirme ve sürdürme işbirlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin tüm becerilerin (3. takım D1 hariç) bütün takımlar tarafından her iki problem durumunda da sergilendiği anlaşılmaktadır. Özellikle işbirlikli problem çözme becerilerinden problemi anlamaya ilişkin ortak anlayış geliştirme ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma katılımcıların en fazla sergiledikleri beceriler arasında yer almaktadır. Ancak görev bazlı incelendiğinde bu becerinin ilk görevde sergilenmesine rağmen sonraki görevlerde daha az sergilendiği görülmektedir. Bu durum problem durumlarındaki 1. görevle katılımcıların ilk kez karşılaşmaları ile açıklanabilir. Zira takip eden diğer görevler ilk görevle ilişkili olduğundan genel olarak problemin anlamına ilişkin ortak anlayışın geliştirilmesi 1. görevde tamamlanmaktadır. Diğer görevlerde ise sadece ilgili görevin istediği yeni kısıt işe koşulduğundan ortak anlayışı izleme ve düzenleme becerisi takip eden görevlerde daha az gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra katılımcıların problem çözümlerinde genel olarak deneme-yanılmaya dayalı çözümleri tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Dolayısıyla her yeni deneme aşamasında denemeye ilişkin yapacaklarını tartıştılarından dolayı takım üyeleri ile eylemler hakkında iletişim kurma (C1) diğer becerilere kıyasla daha fazla öne çıkmaktadır.

Ayrıca sorumluluk kurallarına uyma-diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme (C3) ve takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme (D3) becerilerinin yalnızca 1 takım tarafından genel olarak problem durumlarının ilerleyen görevlerinde (1. problemin 3. görevi ve 2.

problemin 4. görevinde) sergilenmektedir. Bu durum katılımcıların süreçte edindikleri tecrübeler sayesinde problemleri takım olarak daha kolay çözebileceklerine dair bir anlayış geliştirdiklerini gösterir niteliktedir. Bunun yanı sıra takım organizasyonuna yönelmelerinin başka bir nedeni de ilgili problemde istenen görevin zorluğu öğrencilerin işbirliğine bir zemin hazırlamış olabilir. Daha önce karşılaşmadıkları bir zorlukla karşılaşan katılımcılar alternatif arayışı içerisinde takım olarak hareket etme ve görev paylaşımında bulunarak bu rollerle ilgili olarak değerlendirme eğilimi göstermiş olabilirler.

En çok kullanılan beceriler dikkate alındığında ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme ile ilgili olarak temsil ve formüle etme bağlamında B1 (Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)), planlama ve yürütme bağlamında C1 (Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma) ve problemi çözmek için uygun eylemde bulunma ile ilgili olarak ise planlama ve yürütme bağlamında C2 (Planları uygulama), izleme ve değerlendirme bağlamında D2 (Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme) becerilerinin sıklıkla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu durum yukarıda belirtildiği gibi öğrencilerin daha çok başarı odaklı oldukları izlenimini vermiş ve bu bağlamda en fazla ortak bir anlayış oluşturma ve problemi çözmek için uygun eylemde bulunma becerilerini sergiledikleri görülmektedir. Ayrıca yine benzer şekilde bu becerilerin sırasıyla daha çok planlama ve yürütme, daha sonra temsil ve formüle etme ve izleme ve değerlendirme amaçlı olarak işe koşulan beceriler olduğu gözle çarpılmaktadır.

Bunun yanı sıra hem 1. hem de 2. problemde hangi alt becerilerin işe koşulduğu dikkate alındığında genel olarak takımların çoğunluğunun takım organizasyonu kurma ve sürdürme becerilerini (A3, B3, C3, D3) sergilemedikleri gözlenmektedir. Bu durum öğrencilerin işbirlikli bir çalışma içerisinde olsalar bile başarı odaklı olmaları nedeniyle bir öğrencinin öncülüğünde gerçekleştiği izlenimini vermektedir. Yetkinliğe ilişkin diğer beceriler sorumluluk kurallarına uyma-diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme (C3) ve takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme (D3) becerileri yalnızca 1.takım tarafından sergilenmiştir. Diğer takımlar her iki problem durumunda da söz konusu becerileri göstermemiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin takım organizasyonu kurmak ve sürdürmek yerine ortak bir anlayış oluşturduktan sonra bu konuda güçlü özellik gösteren öğrencinin liderliğinde problemi çözmek için uygun eylemde bulduklarına dair bir çıkarımda bulunulmuştur.

Diğer yandan problemi çözmek için uygun eylemde bulunma yetkinliğine ilişkin beceriler (3. takım B2 hariç) tüm takımlar tarafından her iki problemde ortaya konulmuştur. Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama (B2), planları uygulama (C2) ve eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) becerileri her takım tarafından genel olarak etkin biçimde sergilenmiştir. Özellikle planları uygulama ve eylem sonuçlarını izleme her takım tarafından deneme-yanılmaya da dayalı olsa problem çözme sürecinde işe koşulmuş, denemeler yoluyla problemlerde yer alan görevlere çözüm aranmış, yeri geldiğinde de denemelerin kontrolleri yapılarak izleme ve değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca PISA 2012 uygulamasında yenilikçi alan olarak uygulanan ve işbirlikli problem çözme yapısının bir ayağını oluşturan bireysel problem çözme becerilerinden keşfetme ve anlama becerisi ile ilişkili herhangi bir beceri çözüm sürecinde katılımcılar tarafından ortaya konulmamıştır. Keşfetme ve anlama kategorisindeki A1 (Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme), A2 (Problemi çözmek için, ortak işbirlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme) ve A3 (Problemi çözmek için rolleri anlama) özelliklerini içeren becerilerini hiç sergilemedikleri görülmektedir. Bu durum ilk olarak katılımcıların bireysel problem çözme becerilerinden biri olan keşfetme ve anlama basamağında var olan eksiklikleriyle ilişkili olabileceğini akla getirmektedir. Ancak bununla ilgili olarak öğrencilerin uzun süre birlikteliklerinden kaynaklı olarak birbirlerinin üstün ve zayıf yönleri anlamında ön bilgiye sahip olmaları nedeniyle keşfetme ve anlama amaçlı becerileri sergilemedikleri daha mantıklı bir çıkarım olarak düşünülmektedir. Ya da diğer bir etken olarak gerçekleştirilen uygulamanın niteliği de söz konusu başka bir etken olarak dile getirilebilir.

Tablo 6'da yer alan takım organizasyonunu kurma ve sürdürme hariç diğer bölümlerdeki beceriler çalışma kapsamında en az bir takım tarafından en az bir problem durumunda sergilenmiştir. İşbirlikli problem

çözme yetkinlikleri bağlamında tablo incelendiğinde keşfetme ve anlama yetkinliğine ilişkin bireysel beceri göz ardı edildiğinde; ortak bir anlayış geliştirme ve sürdürme iş birlikli problem çözme yetkinliği ve yetkinliğe ilişkin alt beceriler (3.takım D1 hariç) tüm takımlar tarafından her iki problem durumunda da sergilenmiştir. Benzer şekilde problemi çözmek için uygun eylemde bulunma yetkinliği ve yetkinliğe ilişkin alt beceriler (3.takım B2 hariç) tüm takımlar tarafından her iki problemde ortaya konulmuştur. Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme yetkinliği rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama becerisi (B3), her takım tarafından sergilenmiştir. 1.takım her iki problemde de ilgili beceriye ilişkin göstergeler ortaya koymuş ancak 2.ve 3.takımlar yalnızca ikinci problem durumunda beceriyi göstermiştir.

Başka bir husus olarak, bir problem durumunda bir takım (3.takım) diğer takımlardan farklı olarak olası çözüm alternatiflerinin tümünü ortaya koymaya çalışmıştır. Bu süreçte olabildiğince çok alternatife ulaşmak için özel çaba sergiledikleri ve önceki problem çözme durumlarından daha fazla iletişime geçtikleri görülmüştür. Bunun yanında, çözüme ilişkin alternatiflerin tespit edilmesi dışında problem durumunda kendilerinden istenilmemiş olmasına rağmen çözümü mümkün kılan duruma ilişkin genelleme çabasına girişmişlerdir. Ayrıca, üç ayrı takım ile yürütülen bu çalışmada 1.takımın görece diğer takımlara göre işbirlikli problem çözme becerilerini daha fazla sergilemiş olması, konuya ilişkin bireysel farklılıkları da akla getirmektedir. Araştırmacının katılımcılara ilişkin çalışma öncesi gözlem ve deneyimlerinden yola çıkarak, herhangi bir takımda yer alan görece diğer takım arkadaşına göre akademik olarak daha başarılı ya da karakter olarak daha baskın bir bireyin yer alması problem çözme sürecindeki işbirliğine dayalı iletişimi azalttığı araştırmacının saha notlarından çıkarılabilmektedir. Yüksek akademik başarı, iletişim ve motivasyon becerilerine sahip öğrencilerden oluşan takımda (1.takımda) işbirlikli problem çözme becerilerinin daha fazla gözlemlenmesi bu durumu destekler niteliktedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tablo 5 ve Tablo 6 ile alan notları kullanılarak yapılan bulguların kendi içerisinde ve literatür ile PISA 2015 uygulaması sayesinde gerçekleştirilen karşılaştırmalar çerçevesinde yapılan değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Mevcut çalışma bilgisayar kontrollü ve yapılandırılmış iletişim unsurları kullanan bir ajanın yer almadığı, bunun yerine gerçek katılımcıların yer aldığı bir durumun ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır. Zira bu çalışma sınıf ortamında gerçek bireylerden oluşan bir takımın matematiksel bir problem durumu karşısında sergiledikleri işbirlikli problem çözme becerileri açısından ülkemizde yapılacak diğer çalışmalara da rehber olma potansiyeli taşımaktadır. Bu doğrultuda yapılacak diğer çalışmalardan elde edilen verilerin de yardımıyla tasarlanan öğrencilerin işbirlikli problem çözme becerilerinden hangilerinde yetersizliklerinin bulunduğu, ele alınan problem ve görevlerin özelliklerine bağlı olarak işbirlikli problem çözme becerilerinin işe koşulmasına olanak tanıyıp tanımadığı, uygulama ortamı ve uygulamayı gerçekleştiren kişilerin alandaki tecrübelerinden kaynaklanan durumların olumlu/olumsuz etkileri, PISA 2015 çerçevesinin sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinin analizi açısından yeterli olup olmadığı gibi sorulara cevap bulunabilir.

Sonuç olarak ele alınan problem ve bu probleme ait görevlere dair özellikler ile problem çözümü sırasında edinilen tecrübeler ve verilen görevlere aşina olma durumuna bağlı olarak sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinin sayısı ve türünün etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Zira genel olarak incelendiğinde araştırmacıların icra edilen çalışmalar sırasındaki gözlemleri ve elde edilen veriler, öğrencilerin geçmiş tecrübelerden yararlanarak problem ve görev özelliklerine bağlı olarak ne zaman ve hangi durumlarda daha fazla takım çalışması yapmaları gerektiğine dair bir farkındalık oluşturdukları izlenimi edinilmiştir. Verilen problem durumunda istenen görev zorlaştıkça sergilenen işbirlikli problem çözme becerileri artış göstermektedir. Bu bağlamda işbirlikli problem çözme deneyimlerinden elde edilen olumlu tecrübeler arttıkça takım organizasyonu kurma ve sürdürme ile ilgili sergilenen becerilerde de artış gerçekleşmektedir. Özetle; işbirliğine dair geçmiş tecrübeler takım çalışmalarına katkı sunmaktadır.

Diğer bir sonuç ise; takımların başarı odaklı olmalarından kaynaklı olarak takımdaki çalışmaların genelde bir öğrencinin liderliğinde gerçekleştiği ve buna bağlı olarak problem çözme becerilerinin sayısı ve türünün etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Zira bu durumu doğrular nitelikte öğrencilerin ortak bir anlayış oluşturma ve problemi çözmek için uygun eylemde bulunma becerilerini daha çok planlama ve yürütme, temsil ve formüle etme ile izleme ve değerlendirme amaçlı olarak kullandıkları ve ayrıca genel olarak ele alındığında sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinin azaldığı anlaşılmaktadır. Mevcut çalışma açısından ele alındığında katılımcıların işbirlikli bir problem çözme süreci yürütme veya iyi bir takım organizasyonu kurma yerine daha çok bireysel girişimlerle çözüme ulaşma çabaları göze çarpmaktadır. Bu nedenle sergilenen beceriler genel olarak sözel iletişimle sınırlı kalmaktadır. Katılımcı öğrencilerin rutin öğrenme ortamlarında işbirlikli problem çözme çalışmaları, iş bölümü ve sorumluluk paylaşımı gerektiren proje çalışmaları, üst düzey grup içi ve gruplar arası iletişimi/etkileşimi gerektirecek grup çalışmalarına yeterince yer verilmemesi bu durumun muhtemel nedeni olarak gösterilebilir.

Başka bir diğer sonuç ise; tercih edilen problem çözme stratejisine (örneğin deneme yanılma stratejisi) bağlı olarak sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinin sayısı ve türünün etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Zira katılımcıların problem çözümlerinde genel olarak deneme-yanılmaya dayalı çözümleri tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Dolayısıyla her yeni deneme aşamasında denemeye ilişkin yapacaklarını tartıştıklarından dolayı takım üyeleri ile eylemler hakkında iletişim kurma becerisi sergilendiğinden bu beceri diğer becerilere kıyasla daha fazla kullanılmıştır.

Sonuç olarak; öğrenciler takım arkadaşlarıyla ilgili geçmiş tecrübelerinden yararlanmaktadırlar. Zira öğrencilerin daha önce birbirlerini tanımaları nedeniyle A kategorisindeki keşfetme ve anlamaya dair becerileri sergilemedikleri gibi birbirlerinin üstün ve zayıf özelliklerine dair sahip oldukları ön tecrübeler nedeniyle takım organizasyonu kurup sürdürmek yerine ortak bir anlayış oluşturduktan sonra bir öğrencinin liderliğinde problemi çözmek için uygun eylemde buldukları ve mevcut durumun işe yaradığını gördükten sonra bu ortak anlayışı sürdürme eğiliminde oldukları anlaşılmaktadır. Bu nedenle katılımcıların takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme (A1) ihtiyacı duymamış olabilecekleri düşünülmektedir ki PISA 2015 uygulamasında katılımcı ve ajan birbirini tanıma ihtiyacı hissederken, mevcut çalışmada katılımcılar birbirlerini ve özelliklerini önceden bildikleri için bu becerinin ortaya çıkmamış olması mümkün gözükmemektedir.

Sonuç olarak; öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar ve bu bağlamda takımlar arasında oluşan seviye farklılıkları sergilenen işbirlikli problem çözme becerilerinin sayısı ve türünü etkilemektedir. Zira başarı odaklı öğrencilerin ortak bir anlayış oluşturma ve problemi çözmek için uygun eylemde bulunma becerilerini daha fazla sergiledikleri görülmektedir. Bu nedenle takımlar oluşturulurken öğrencilerin bireysel farklılıklarının (kişilik, başarı, iletişim, motivasyon vb.) dikkate alınması ve bu doğrultuda oluşturulan takımlar arasında cinsiyet, akademik başarı, sosyo-kültürel vb. özellikler de dikkate alınması sergilenen işbirlikli problem çözme becerileri açısından takımlar arasında karşılaştırma yapılmasına katkı sağlayabilir.

Bu bölümde çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak konuya ilişkin sunulan öneriler şu şekildedir:

Uluslararası düzeyde ülkeler arası karşılaştırmayı kapsayacak şekilde PISA 2015'te uygulanan işbirlikli problem çözmenin temelde bireysel problem çözme üzerine kurulu olduğu açıktır. Buradan hareketle öğrencilerin işbirlikli problem çözme becerilerinin bireysel problem çözme becerilerine bağlı olduğu göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla işbirlikli problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik girişimlerden önce bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik düzenlemelerde/faaliyetlerde bulunulması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Bireylerin bireysel problem çözme becerileri geliştirildikten sonra işbirlikli becerilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Özellikle rutin öğrenme ortamlarının planlanmasında işbirlikli problem çözme durumlarına yer verilmelidir. Dolayısıyla öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerilerinin gelişmesine bu becerileri sergilemelerine olanak tanıyacak şekilde öğrenciler arası, grup içi ve gruplar arası iletişime imkan verecek grup çalışmalarına ve proje çalışmalarına öğrenme ortamlarında yer verilmelidir.

İşbirlikli problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve gözlemlenmesinde problem çözme durumları öğrenciler açısından son derece önemlidir. Bu doğrultuda işbirlikli problem çözme ortamlarının oluşturulmasında

katılımcılara problemin farklı kısımlarını/görevlerini yerine getirme konusunda örtük bir biçimde sorumluluklar verilmelidir. Ancak bu sorumluluklar öğrencilerle paylaşılmasa da uygulayıcılar tarafından sorumlulukların tanımlaması adına gerekirse yönlendirmeler yapılmalıdır.

İşbirlikli problem çözme ortamları oluşturulurken içerisinde birden fazla görev barındıran problemler seçildiği takdirde, ardışık görevlerin birbirleriyle bağlantılı olduğu durumlarda her görevde çoğunlukla benzer bir ortak anlayışın geliştirilmesi söz konusu olduğundan bazı işbirlikli problem çözme becerilerinin kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca işbirlikli problem çözme uygulamaları sürecinde problem çözme durumlarının yönergeleri takım organizasyonunun kurulmasını ve sürdürülmesini teşvik edecek biçimde hazırlanmalıdır. Bu nedenle işbirlikli problem çözme ortamlarında kullanılan problemler seçilirken verilen her görevde iş birlikli problem çözme becerilerinin mümkünse tamamının sergilenmesine olanak tanıyan görevler kurgulanmalı, gerekirse ilgili becerileri sorgulayacak biçimde talimatlara yer verilmelidir.

Mevcut çalışma kapsamında öğrencilerin her iki problem ve bu problemlerde yer alan görevlerde çözüm sürecinde deneme-yanılma yolunu tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Bu durumda kullanılan işbirlikli problem çözme becerileri birbiriyle benzer nitelikte olup belli becerilerde yığılma gözükmektedir. Bu nedenle işbirlikli problem çözme ortamları oluşturulurken içerisinde yer alan problemlerin farklı problem çözme stratejilerinin kullanılmasına olanak sağlayacak şekilde seçilmesine dikkat edilmelidir. Gerekli hallerde “tamamlanacak eylemleri sıralayınız, çözümü nasıl yapabileceğinizi önce açıklayınız” gibi daha yapılandırılmış görevler ya da alt görevler oluşturulabilir.

Benzer işbirlikli problem çözme araştırmaları yapılırken, uygulamacının özellikleri (deneyim, kaygı, tutum vb.), takım oluşturulma süreci (akademik başarı, sınıf seviyesi, bireysel farklılıklar vb.) kontrol altına alınarak öncelikle katılımcıların bireysel problem çözme becerilerine, sonrasında da işbirlikli problem çözme süreçlerine odaklanacak biçimde kurgulanabilir. Bu şekilde bireysel problem çözme özelliklerinin işbirlikli problem çözmeyi nasıl etkilediği ya da bireysel problem çözme özellikleri kontrol altına alındığında işbirlikli problem çözme becerilerinin ne şekilde farklılaştığı üzerine odaklanılabilir.

KAYNAKÇA

- Arıcı, Ö. (2019). PISA sonuçlarına göre Türkiye’deki öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerileriyle ilişkili faktörlerin aracılık modelleriyle incelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Ankara.
- Aydın, F. N. (2020). 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde iş birlikli problem çözme becerilerinin gelişiminin izlenmesinde kullanılabilecek boylamsal bir test deseni, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Aydoğdu, N. & Yenilmez, K. (2012). Matematikte problem çözme becerisiyle ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bassey, M. (1999). Case study research in educational settings. Buckingham: Open University Press.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2016). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. 2010, Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 38, 11-24.
- Gelen, S. (2019). Fizik eğitiminde çevreci maket ev tasarımı: İş birlikli grup çalışmasında enerji probleminin çözüm sürecinin değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Gök, T., ve Sılay, İ. (2009). İş birlikli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin başarıları ve başarı güdüsü üzerindeki etkileri. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 11. 13-27.
- Graesser, A. C., Cai, Z., Hu, X., Foltz, P. W., Greiff, S., Kuo, B., Liao, C. & Shaffer, D. W. (2017). Assessment of Collaborative Problem Solving. In R. Scottilare, A. C. Graesser, X. Hu & G. Goodwin (Eds), Design recommendations for intelligent tutoring systems (Volume 5), (pp.275-285). Army Research Laboratory.

- Güleç, M. (2020). Design of collaborative problem-solving activities with educational robots for middle school students, Unpublished Doctoral Dissertation. Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences Computer Education and Instructional Technology. Ankara.
- Gür, S. (2019). İstanbul ili trafik sıklığı ve park probleminin fizik dersleri bağlamında iş birlikli problem çözme sürecinde incelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990). Cooperative learning and achievement. In S. Sharan (Ed.), Cooperative learning: Theory and research (pp. 23–37). Praeger Publishers.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H., (2002). The effects of cooperative problem solving approach on creativity in science course. Journal of Qafqaz University, 9, 143-150.
- Karakuş, G. (2020a). İş birlikli problem çözme alanında yapılan çalışmaların meta değerlendirmesi. International Journal of Science and Education, 3(1). 28-46.
- Karakuş, G. (2020b). İş birlikli problem çözme öğretim programı tasarımının hazırlanması ve uygulanması, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. Afyon.
- Karakuş, G., ve Ocak, G. (2020a). İş birlikli problem çözme öğretim programına yönelik öğrenci görüşleri kapsamında bir ihtiyaç analizi. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 9(4). 1243-1266. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.707035>
- Karakuş, G., ve Ocak, G. (2020b). İş birlikli problem çözme becerisine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. Turkish Studies- Education, 15(2). 983-997. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.40151>
- Maxwell, J. A. (2009). Designing a qualitative study. In L. Bickman & D. J. Rog (Eds.). The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods (Part II), 2nd Edition. 214-253. SAGE Publications, Inc.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006). İlköğretim Matematik Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). PISA 2015 Ulusal Raporu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1-8.Sınıflar), Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. The National Council of Teachers of Mathematics Inc. Reston, Virginia.
- NCES. (2016). Performance of U.S. 15-Year-Old Students in Science, Reading, and Mathematics Literacy in an International Context First Look at PISA 2015. <https://nces.ed.gov/pubs2017/2017048.pdf> adresinden 21.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Nelson, L. M. (1999). Collaborative Problem Solving. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Volume II), (pp.241-267). Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Nouri, J., Akerfeldt, A., Fors, U. & Selander, S. (2017). Assessing collaborative problem solving skills in technology-enhanced learning environments – The PISA framework and modes of communication. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 12(4), 163-174.
- OECD. (1999). Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment. Paris: OECD Publishing <http://www.oecd.org/education/school/programme-for-international-student-assessment-pisa/33693997.pdf> adresinden 18.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- OECD. (2010). PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework, <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962005.pdf> adresinden 18.04.2018 tarihinde alınmıştır.
- OECD. (2012). PISA 2015 Draft Collaborative Problem-Solving Framework, https://www.oecd.org/callsfortenders/Annex%20ID_PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf adresinden 25.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- OECD. (2017a). PISA 2015 Collaborative Problem-Solving Framework, <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf> adresinden 21.06.2018 tarihinde erişilmiştir.
- OECD. (2017b). PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-v_9789264285521-

- en;jsessionid=N9DKN4zMNDrGfYtJ_gsdrrjrpipOYMIBzMTjwZg1.ip-10-240-5-147 adresinden 21.06.2020 tarihinde erişilmiştir. doi: 10.1787/9789264285521-en
- OECD. (2018). PISA 2022 Mathematics Framework (Draft), <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> adresinden 21.06.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Özdemir, S. (2005). Web ortamında bireysel ve iş birlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerisi, akademik başarı ve internet kullanımına yönelik tutuma etkileri, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Özdemir, S., ve Yalın, H. İ., (2007). Web tabanlı asenkron öğrenme ortamında bireysel ve iş birlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerine etkileri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 8(1), 79-94.
- Özer, M. (2020). BİLSEM proje sürecinin iş birlikli problem çözme açısından değerlendirilmesi: Bir acemi – deneyimli karşılaştırması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Özel Eğitim Anabilim Dalı, Özel Yetenekliler Eğitimi Bilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Partnership For 21st Century Skills, (P21). (2013). Framework For 21st Century Learning. <http://www.p21.org/about-us/p21-framework> adresinden 21.06.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Tekin, Y. T. (2019). 2015 PISA İşbirlikli problem çözme becerilerinin ülkelere göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi: Türkiye, Norveç, Singapur, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uzunosmanoğlu, S. D. (2013). Examining computer supported collaborative problem solving processes using the dua leye tracking paradigm, Unpublished Master Thesis. The Department of Information Systems, Middle East Technical University. Ankara, Türkiye.
- Wolcott, H. F. (1994). Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation. SAGE Publications, Inc.
- Yazıcı, E., Yılmaz, A., Gökaş, O. ve Aslan, M. 2015. Matematiksel problem çözme becerisine ilişkin araştırmalar üzerine betimsel bir analiz, Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-2, 16-18 Mayıs 2015, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Yıldız, V. 2008. Polya'nın Problem Çözme Adımlarına Dayalı Matematik Öğretiminden Sonra Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri, Problem Çözmeye Karşı Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlarındaki Değişimin İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Collaborative problem solving skill has emerged by considering cooperation skill, which is one of the basic skills among 21st century skills, and problem solving skill, which is another skill. Since the processes of planning, problem solving and decision making must be fulfilled in definitions in the modern world, collaborative problem solving is a basic skill. From this point of view, in this study, it is aimed to examine the cooperative problem solving skills of the 6th grade students in the mathematical problem solving processes.

Materials and Methods: This study is designed as a case study. The participants are six 6th grade students who volunteered to participate in the study and were determined based on the teacher's opinion. Participants carried out the process as three teams of two each. The data collection tool of the study consists of four problems in the literature and created by the researcher. Data analysis was carried out by following the description, analysis and interpretation steps. PISA 2015 collaborative problem solving theoretical framework was used for analysis.

Findings: Team members' B1, C1, C2 and D2 skills in task 1 are outstanding. 1. They did not divide the work regarding the team organization during the assignment. The skills displayed by the 1st team members in the 2nd task stand out as B1, C1, C2 and D2 skills. At this stage, the team members did not use D1 and B2 skills different from the 1st task due to the characteristics of the 2nd task. When the skills exhibited by the 1st team members in the 3rd task are examined; C1, B2, C2, D2, B3, C3 and D3 skills come to the fore. In Task 3, unlike Task 2, they needed to use the B2 skill. When the skills displayed by the 1st team members in the 4th task are examined; It is clearly seen that they benefit from B3 and D3 skills. During the 4th task, they used more skills in Task 1 than they used in Task 2 and 3, and they used the same number of skills in Task 1. 2. The skills displayed by the team members in the 1st task stand out as B1, C1, D1, C2 and D2. 1. During the assignment, they did not divide the work related to the team organization. 2. The skills displayed

by the team members in task 2 are skills B1, C1, B2, C2 and B3. They used the skills related to the organization of the team for the first time at this stage. However, they did not need to use the D1 and D2 skills they used in the 1st task phase. 2. When the skills of the team members in the 3rd task are examined; B1, C1, B2, C2, D2 and B3 skills stand out. Since the team members were expected to have a different ruler than the previously designed non-measured ruler, the need for communication arose for them to monitor the results of the operations performed in the design of a new ruler and to check the accuracy of this process. 2. When the skills displayed by the team members in the 4th task are examined; B1, C1, B2, C2 and D2 skills stand out. It was observed that team members made more effort as a team to solve the problem in the 4th task. 3. When the skills exhibited by the team members in the 1st task are examined; It is understood that B1, C1, C2, D2 and B3 skills are used. When the skills they exhibited in the 2nd task are examined; It is understood that B1, C1, C2 and D2 skills are used. In this process, they did not use the skills related to solving the problem sufficiently, they did not make a choice to divide the work, and they could not fully establish the team organization. 3. When the skills of the team members in the 3rd task are examined; It is understood that B1, C1, C2 and D2 skills are used. they did not use the skills related to solving the problem sufficiently, they did not make a choice to divide the work and they could not establish the team organization fully. 3. When the skills exhibited by the team members in the 4th task are examined; It is understood that B1, C1, C2, D2 and B3 skills are used. In this process, it is understood that they made a choice to establish a team organization.

Discussion: If the findings obtained within the scope of the study on the collaborative problem solving process are evaluated in the context of collaborative problem solving competencies; No collaborative problem solving skills related to exploration and understanding skills were exhibited by the participants during the solution process. In addition, all other skills in the other pores of the collaborative problem solving skills matrix were exhibited in at least one problem situation by at least one team within the scope of the study. This may be due to the lack of individual problem-solving skills of the participants or the differences in practice. As in the studies based on the interaction between a participant and the computer agent and the studies in the literature on the nature of the interaction between the two participants (Graesser et al., 2017; Nouri et al., 2017; OECD, 2017b), the participants who know each other beforehand, can be seen from the perspectives of the team members. and may not have felt the need to discover their talents (A1). In other words, while the participant and agent felt the need to get to know each other in the PISA application, this skill may not have emerged in the current study because the participants knew each other and their characteristics beforehand. As it is understood from the PISA 2015 application questions (OECD, 2017b), if the participant can only choose the options given by the agent in at least one task that can be associated with a skill in each pore of the problem situation matrix, no responsibility was assigned to the participants before the application in this study. Therefore, since they did not have certain implicit responsibilities before the application, it can be thought that they may not have demonstrated the ability to understand the roles (A3) in order to solve the problem. In general, the participants had difficulty in developing a common understanding of the problem in the first tasks of the problem situations. They did not make a choice to divide the work, and they could not fully establish the team organization.

Conclusion and Suggestions:

- The skills of discovering the perspectives and abilities of the team members in any cooperative problem situations (A1), Exploring the type of collaborative interaction in order to solve the problem in line with the objectives (A2), and Understanding the roles to solve the problem (A3)
- All the skills in the other pores of the matrix were exhibited by at least one team in at least one problem situation within the scope of the study.
- Collaborative problem solving is based on individual problem solving. For this reason, individuals' individual problem-solving skills should be developed first, and then a transition to collaborative problem studies should be made.
- In the development and monitoring of cooperative problem-solving skills, problem-solving situations should consist of tasks that allow the demonstration of cooperative problem-solving skills.
- In the collaborative problem solving practice process, the instructions for problem solving situations should be prepared in a way that encourages the establishment and maintenance of the team organization and the instructions should be explained to the participants.
- Teams should be formed by bringing together individuals who will allow cooperation by taking into account the individual differences of the students.