

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
2022-YL-088

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ BİRLİKLİ
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

Aysun TÜRKEŞ YAZICI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÖZEN ÜNAL

AYDIN
2022

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aysun TÜRKEŞ YAZICI tarafından hazırlanan “ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ BİRLİKLİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tez, aşağıda jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 19/09/2022

Üye (T.D.): Dr. Öğr. Üye Deniz ÖZEN ÜNAL Aydın Adnan Menderes
Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Süha YILMAZ Dokuz Eylül Üniversitesi
.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Serhan ULUSAN Aydın Adnan Menderes
Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gönül AYDIN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

“Öğrenmenin yaşı yoktur” diye çıktığım, bana ve öğretmenliğime çok şeyler kattığını düşündüğüm lisansüstü eğitim yolculuğumda hayata bakışı, içtenliği ve yardımseverliği ile benden desteğini hiç esirgemeyen kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÖZEN ÜNAL’a çok teşekkür ederim.

Tez metninin son haline gelmesinde değerli görüşleri ile önemli katkılar sunan sayın hocalarım Prof. Dr. Süha YILMAZ ile Dr. Öğr. Üyesi Serhan ULUSAN’a teşekkür ederim.

İnsan hayatta hep öğrencidir, çünkü hep bir şeyler öğrenir. Bu yüzden öğrenmenin gerçekleştiği her durumda insan, bir de öğretmene sahiptir. Benim öğretmenim de çok değerli eşim, yol arkadaşım ve zorlukların üstesinden gelmede en büyük dayanağım Ersen YAZICI’ya çok ama çok teşekkür ederim.

Zorlu zamanlarımda bana bir gülüşleri, bir bakışları ile can veren hayatımın merkezinde olan canım çocuklarım Hatice İrem YAZICI, Gülsüm Ecem YAZICI ve Hasan Kerem YAZICI’ya, maddi manevi desteğini yüreğimin derinliklerinde hissettiğim canım annem Hatice TÜRKEŞ ve canım ablam Dilek TÜRKEŞ ÖZFİDAN’a teşekkür ederim.

Aysun TÜRKEŞ YAZICI

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
EKLER DİZİNİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.3. Problem Cümlesi.....	11
1.4. Araştırmanın Sayıtları	11
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.6. Teorik Çerçeve	11
1.6.1. İş Birlikli Öğrenme.....	11
1.6.2. Problem Çözme.....	13
1.6.3. İş Birlikli Problem Çözme.....	18
2. KAYNAK ÖZETLERİ	25
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırmanın Modeli	38
3.2. Katılımcılar	39
3.3. Araştırmanın Verisi ve Veri Toplama Araçları.....	39
3.4. Veri Analizi.....	41
3.5. Örnek Veri Analizi.....	43
3.6. Araştırmacının Rolü.....	48

3.7. Araştırmanın Uygulama Ortamı.....	49
3.8. Araştırmada Nitelik.....	49
4. BULGULAR.....	51
4.1. Birinci İş Birlikli Problem Çözme Durumuna İlişkin Bulgular: Sıçrayan Kurbağa Problemi.....	51
4.2. İkinci İş Birlikli Problem Çözme Durumuna İlişkin Bulgular: Ölçüsüz Cetvel Problemi.....	58
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	67
5.2. Öneriler:	73
KAYNAKLAR	75
EKLER.....	82
BİLİMSEL ETİK BEYANI	105
ÖZ GEÇMİŞ	106

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- P21** : Partnership for 21st century skills (21.yüzyıl Becerileri için Ortaklık)
- PISA** : The Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
- TIMMS** : Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
- OECD** : Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
- ADÜ** : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
- NCES** : The National Center for Education Statistics (Eğitim İstatistikleri Ulusal Merkezi)
- IPS** : Individual Problem Solving (Bireysel Problem Çözme)
- CPS** : Collaborative Problem Solving (İş birlikli Problem Çözme)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. PISA sınav döngülerine ilişkin temel alanlar ve ağırlıklı alanlar	4
Şekil 4.1. Sıçrayan kurbağa oyunu probleminden bir kesit	52



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. PISA 2012 Problem çözme teorik çerçevesi.....	18
Çizelge 1.2. PISA 2015 için iş birlikli problem çözme becerileri matrisi	22
Çizelge 1.3. PISA 2015 iş birlikli problem çözme yeterlilik düzeyleri	24
Çizelge 3.1. PISA 2015 uygulaması Akvaryum isimli iş birlikli problem çözme birimi analizi.....	46
Çizelge 4.1. Birinci problemde 1.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri	52
Çizelge 4.2. Birinci problemde 2.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri	54
Çizelge 4.3. Birinci problemde 3.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri	57
Çizelge 4.4. İkinci problemde 1.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri.....	59
Çizelge 4.5. İkinci problemde 2.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri.....	61
Çizelge 4.6. İkinci problemde 3.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri.....	63
Çizelge 4.7. Takımların iş birlikli problem çözme becerileri	65

EKLER DİZİNİ

Ek 1 (Araştırma İzni).....	82
Ek 2 (Veli Bilgilendirme/İzin Belgesi ve Gönüllü Onam Formu).....	84
Ek 3 (Uzman Görüş Formu ve Görüş Öncesi Problem Durumları).....	88
Ek 4 (Veri Toplama Aracı: Çalışma Yaprakları).....	97
Ek 4.1 (Çalışma Yaprığı 1 – Alan ve Sıçrayan Kurbağa Oyunu Problemi).....	97
Ek 4.2 (Çalışma Yaprığı 2 – Karışık Saat ve Ölçsüz Cetvel Problemi).....	101



ÖZET

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ BİRLİKLİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Türkeş Yazıcı A., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022.

Amaç: İş birlikli problem çözme, iş dünyasında ve toplumda temel bir beceridir. 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 da önemli hale gelmektedir. Buradan hareketle çalışmanın amacı ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bir problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak sergiledikleri iş birlikli problem çözme becerilerinin incelenmesidir.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Katılımcılar, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinden öğretmen görüşlerine dayalı olarak belirlenmiştir. Araştırma, ikişer kişiden oluşan üç takım (toplam 6 öğrenci) ile yürütülmüştür. İş birlikli problem çözme süreçleri araştırmacı tarafından hazırlanan iş birlikli problem çözme yaprakları aracılığıyla incelenmiştir. Araştırmada nitel veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Veri, OECD tarafından hazırlanan PISA 2015 iş birlikli problem çözme değerlendirme teorik çatisına göre analiz edilmiştir.

Bulgular: *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 iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme (A2) ve problemi çözmek için rolleri anlama (A3) becerileri* katılımcılarca sergilenmemiştir.

Sonuç: Ortaokul 6.sınıf düzeyinde bulunan katılımcılar, PISA 2015 iş birlikli problem çözme değerlendirme teorik çerçevesinde belirtilen iş birlikli problem çözme becerilerine genel olarak sahiptirler.

Anahtar Kelimeler: İş birlikli problem çözme, 6.sınıf öğrencileri, PISA 2015.

ABSTRACT

THE INVESTIGATION of 6th GRADE STUDENTS' COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING SKILLS

Türkeş Yazıcı A., Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Mathematics Education Program, Master Thesis, Aydın, 2022.

Objective: Collaborative problem solving is an essential skill in business and society. Behaviours such as individuals being a part of teams, revealing different perspectives in overcoming the problems faced by the team, taking responsibility for the actions of the team are becoming more and more important day by day. From this point of view, the aim of the study is to examine the collaborative problem-solving skills of 6th grade students as a member of a group in a problem-solving process.

Material and Methods: Case study, one of the qualitative research methods, was used in the study. The participants were determined based on the opinions of the teachers from the 6th grade students. 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, one of the qualitative data analysis methods, was used in the research. The data were analysed according to the PISA 2015 collaborative problem-solving framework prepared by the OECD.

Conclusion: 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.

Keywords: Collaborative problem solving, 6th grade students, PISA 2015.

1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemler, sayılılar ve sınırlılıklar ile çalışmada temel alınan teorik çerçeveye ilişkin açıklamalara yer verilmektedir.

1.1. Problem Durumu

Hızla gelişen dünyada, bilgiyi doğrudan alma ve kullanma önemini gitgide yitirmekte iken bilgiye erişme, bilgiyi günlük hayata yansıtma, yeni yaşam durumlarına uyarlama daha önemli hale gelmektedir. Benzer şekilde günümüz dünyasında matematiğe duyulan ihtiyaç matematiği işlem yapmada kullanmak yerine akıl yürütme ve tahmin gibi üst düzey beceriler ile günlük hayat problemlerini çözme ve modelleme gibi daha karmaşık durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Problem çözme becerisi birçok ülkenin eğitim programlarında merkezi bir hedefdir. Artan problem çözme yeterliliğinin kazanılması, gelecekteki öğrenmenin, topluma etkin katılımın ve kişisel faaliyetlerin yürütülmesi için bir temel oluşturur (OECD, 2010). Ülkemizde uygulanmakta olan Matematik Dersi Öğretim Programında geliştirilmesi hedeflenen alana özgü beceriler; problem çözme becerisini geliştirme, matematiği iletişimde kullanma, akıl yürütme (muhakeme ve ispat yapabilme yeteneğini geliştirme) ve ilişkilendirme (MEB, 2017) şeklinde sıralanmaktadır.

Son yüzyılda tüm dünyada teknoloji, sanayi, eğitim, bilgi anlayışı vb. alanlarda yaşanan hızlı değişim toplumları birçok açıdan etkilemiştir. Günümüz dünyasında bilginin önemi gün geçtikçe artmakta, bu duruma bağlı olarak da “bilgi” kavramında anlayış değişikliği yaşanmaktadır. Bununla birlikte teknolojiye hızlı ilerlemenin de etkisiyle bilgiye ulaşma yolları ve hızında da değişim yaşanmaktadır. Dolayısıyla, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerden beklediği beceriler de değişmektedir (MEB, 2006). 21. yüzyılda yaşanan teknoloji odaklı değişim toplumu birçok açıdan etkilemesinin yanında en çok etkilenen alanlardan biri eğitim olmuştur. Teknolojik gelişmelerin ivme kazandığı, bilgi anlayışının ve bilgiye ulaşma yollarının değiştiği, yenilendiği ve giderek arttığı 21.yy’da yaşanan bu değişimlere ayak uydurmak için şarttır. Yaşanan gelişmeler bireylerin ilgi ve

İhtiyaçlarını değiştirmiş, yaşamlarını devam ettirmeleri için gerekli olan becerilerin değişmesine, buna bağlı olarak da eğitim ortamlarında, yöntemlerinde, programlarında, ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde değişimlere sebep olmuştur. Bu değişimler, birçok ülkede eğitim otoriteleri tarafından öğretim programlarının gözden geçirilerek güncelleştirilmesine yönelik motivasyon oluşturmuştur. Buradan hareketle gelişmiş ülkeler öğretim programlarında değişikliğe gitmiş ve ülkemiz de bu değişim sürecine ayak uydurarak 2004 yılından itibaren program güncelleştirme çalışmalarını başlatmıştır. Önceden işlem yapma becerileri gelişmiş, hızlı ve doğru işlemler yapabilen bireyler yetiştirmek öğretim programlarının öncelikli amaçları olarak programlarda yerini alırken, günümüz eğitim sistemlerinde bahsedilen değişiklikler doğrultusunda işlem odaklı becerilerin geliştirilmesi bu denli öğretim programlarında yer almamaktadır. Bunun yerine, kavramsal anlama (conceptual understanding) öğretim programlarındaki öncelikli amaç olarak karşımıza çıkmaktadır (NCTM, 2000). Bu durum ülkemizde 2004 yılında başlatılan program güncelleştirme çalışmalarının ilk ürünü olan İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda, benimsenen yaklaşımın "kavramsal yaklaşım" olduğu ifadesiyle programdaki yerini almıştır (MEB, 2006). Kavramsal yaklaşım, matematikle ilgili bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulmasına daha çok zaman ayırmayı; böylece kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında ilişkiler kurmayı gerektirmektedir (MEB, 2006). 2004 yılından itibaren güncelleme çalışmalarının sürdürüldüğü ve söz konusu yaklaşımın temele alındığı güncel öğretim programı 2018 yılında ülkemizde ortaokullar düzeyinde uygulanmaya başlanmıştır. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna dönüşüm, bireylerin ilgi ve ihtiyaçlarını değiştirmenin yanında, bireylerin sahip olmaları gereken becerilerin de değişmesine neden olmuştur. Toplumların söz konusu değişime ayak uydurabilmesi ve yaşamlarını devam ettirebilmesi için insanların kalıp bilgiler dışında bazı becerilere sahip olması gerekir. Bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmeye başlanmıştır.

21.yy becerileri her biri birbiriyle ilişkili ve sayısı çoğaltılabilecek birçok beceriyi barındırmakla beraber 21.yüzyıl Becerileri için Ortaklık (Partnership for 21st Century Skills [P21]) organizasyonu, bahsi geçen 21.yy becerilerini genel olarak (1) öğrenme ve inovasyon becerileri (learning and innovation skills), (2) bilgi, medya ve teknoloji becerileri (information, media and technology skills) ve (3) hayat ve kariyer becerileri (life and career skills) olmak üzere üç ana başlık altında ele almaktadır (P21, 2013). Bu becerilerden öğrenme ve inovasyon becerileri genel olarak 4C becerileri olarak adlandırılmaktadır. 4C ifadesi bu başlık altında yer alan ve İngilizce C harfi ile başlayan 4 alt beceriden adını almaktadır. Bu alt beceriler; (1)

eleştirel düşünme ve problem çözme (critical thinking and problem solving), (2) yaratıcılık (creativity), (3) iletişim (communication) ve (4) iş birliği (collaboration) olarak sayılabilir.

21. Yüzyıl becerileri ve bunların eğitim sistemlerine entegre edilmesine dünya çapında artan bir ilgi vardır. OECD, bu becerilere 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 katılmaktadır. Projenin odak noktası, başlangıçta matematiğe odaklanarak müfredatların gelecekte nasıl şekilleneceğidir. 21. Yüzyılın önemli becerilerinden bazıları: kritik düşünme; yaratıcılık; araştırma ve sorgulama; öz-yönelim, inisiyatif alma ve sebat; bilgiyi kullanma; sistemli düşünme; iletişim ve yansıtma olarak sayılabilir (OECD, 2018).

Öğrenme ve inovasyon becerilerini oluşturan tüm alt beceriler birçok bilimsel araştırmaya konu olmuştur. Özellikle problem çözme becerisini konu alan ulusal ve uluslararası düzeyde birçok araştırma bulunmaktadır. Aydoğdu ve Yenilmez (2012), 2000-2011 yılları arasında ulusal literatürde yer alan ve matematikte problem çözme becerisi ile ilgili çalışmaları inceledikleri araştırmalarında söz konusu yıllar arasında yayınlanan 36 bilimsel çalışmayı rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Yazıcı, Yılmaz, Göktaş ve Aslan (2015), 1991-2015 yılları arasında ulusal literatürde matematiksel problem çözme becerisini konu alan 286 bilimsel çalışmanın (124 lisansüstü tez, 66 makale ve 96 bildiri) yayınlandığını rapor etmişlerdir. Bilim insanlarının bu denli ilgisini çeken problem çözme becerisi Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) tarafından yürütülen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Program for International Student Assessment [PISA]) araştırmasında ölçülen temel becerilerin başında gelmektedir.

PISA, OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerle 2000 yılından itibaren 3 yılda bir yapılan bir araştırmadır. PISA'nın amacı, öğrencilerin genç yetişkinler olarak yaşamın zorluklarına hazırlıklarını değerlendirmektir. Çalışma, fen, okuma ve matematik okuryazarlık alanındaki bilginin gerçek yaşam bağlamındaki sorunlara uygulanmasını değerlendirmektedir (OECD, 1999). PISA, müfredatla ilgili sonuçlara açık bir şekilde odaklanmamakta ve her bir alanda “okuryazarlık” terimini hem okulda hem de okul dışında öğrenilen bilgi ve becerilerin uygulanmasını göstermek için kullanmaktadır (The National Center for Education Statistics [NCES], 2016). Bu sınav sayesinde örgün eğitime kayıtlı 15 yaş grubu öğrencilerin temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduğunu belirlemek, söz konusu nitelik yönünden hem aynı ülkedeki öğrencileri kendi içinde hem de sınava katılan diğer ülkelerdeki öğrencilerle

karşılaştırmak adına önemlidir. PISA sonuçları, bahsi geçen karşılaştırmaları yapmaktan öte ülkelerin, eğitim politikalarını belirlemede, eğitim düzeylerini artırmak amacıyla standartlarını oluşturmada, kendi eğitim politikalarının güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarmada kullanılabilir. PISA, yapıldığı her dönemde matematik, fen ve okuma becerileri temel alanlarında “okuryazarlık” kavramından hareket etmektedir. Okuryazarlık kavramı; “öğrencilerin temel konu alanlarındaki çeşitli durumlarda karşılaştıkları problemleri tanımlarken, yorumlarken ve çözerken, bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma ve etkili iletişim kurma yeterlilikleri” şeklinde tanımlanmaktadır. Matematik okuryazarlığı ise, farklı bağlamlarda öğrencilerin matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesini ölçmeye odaklanmaktadır (MEB, 2016).

Her üç yılda bir yapılan PISA sınavında okuryazarlık kavramı yukarıda sayılan temel alanlardan birinde ağırlık göstermektedir ve ilgili alan ağırlıklı alan olarak alınmaktadır. 2000 yılındaki PISA’da okuma becerileri, 2003 yılında matematik okuryazarlığı, 2006 yılında fen okuryazarlığı, 2009 yılında yeniden okuma becerileri, 2012 yılında matematik okuryazarlığı, 2015 yılında fen okuryazarlığı, 2018 yılında okuma becerileri ve 2021 yılında yapılması planlanan ancak tüm dünyada yaşanan Covid-19 salgını sebebiyle 2022 yılına ertelenen sınavda matematik okuryazarlığı ağırlıklı alan olarak alınmıştır. Bahsi geçen PISA sınav döngülerine ilişkin temel alanlar ve ağırlıklı alanlar Şekil 1.1’de (ağırlıklı alanlar koyu font ile) görülmektedir.



Şekil 1.1. PISA sınav döngülerine ilişkin temel alanlar ve ağırlıklı alanlar (MEB, 2016)

PISA testinde başarılı olmak için öğrenciler matematiksel mantık kurabilmeli ve fenomenleri tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, süreçleri, gerçekleri ve araçları kullanabilmelidir. PISA, öğrencilerin bildiklerinden nasıl anlam çıkaracaklarını, yeni ve alışagelmedik durumlar da dahil olmak üzere matematik bilgilerini nasıl uygulayabileceklerini değerlendirmeyi amaçlar. Bu amaçla PISA matematik ünitelerinin ve sorularının çoğu, bir problemi çözmek için matematiksel becerilerin gerekli olduğu gerçek yaşamdaki durumlara atıfta bulunur (MEB, 2016).

Problem çözme becerisi PISA 2003'te ek bir ölçme alanı olarak ele alınmış ve PISA 2012 de temel beceri olarak alınarak 2010 yılında OECD tarafından 2012 de yapılacak sınav için bir değerlendirme çatısı oluşturularak yayınlanmıştır. Söz konusu raporda problem çözmenin birçok ülkenin öğretim programında temel bir hedef olarak alındığı belirtilmektedir. 2003 ten sonra 2012 de problem çözmenin yeniden değerlendirme alanı olarak alınmasına gerekçe olarak yeni bir çerçeve altında yeni değerlendirme metodolojilerinin kullanılması, özellikle bilgisayar tabanlı ve etkileşimli değerlendirme yaklaşımının problem çözme becerisinin belirlenmesinde kullanılması ifade edilmektedir (OECD, 2010). PISA 2012 de temele alınan problem çözme becerisi bireysel problem çözmedir (IPS) ve “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 döngüde, temel alanların dışında yenilikçi bir alanda da öğrencilerin temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları değerlendirilmektedir. Bu yenilikçi alan 2012 uygulamasında “yaratıcı problem çözme” iken, 2015'te “iş birlikli problem çözme” olmuştur. PISA 2015'te 21.yy becerilerinden öğrenme ve inovasyon becerilerinin bir alt becerisi olan problem çözme becerisi, bir diğer alt beceri olan iş birliği becerisi ile birleştirilerek iş birlikli problem çözme (collaborative problem solving) becerisine odaklanılmıştır.

Görece yeni sayılabilecek iş birlikli problem çözme becerisine ilişkin ulusal ve uluslararası literatürde yeterince araştırmanın bulunmadığı ifade edilebilir. Bunun yanında PISA araştırması örneğininin 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.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İş birlikli problem çözme, iş dünyasında ve toplumda temel bir beceridir. Çünkü modern dünyada planlama, problem çözme ve karar verme süreçlerinin çoğu takımlar tarafından gerçekleştirilir. 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 da önemli hale gelmektedir.

Buradan hareketle bu çalışmanın amacı ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bir problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak sergiledikleri iş birlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında 6.sınıfa devam eden öğrencilere iş birlikli problem durumları yöneltmesi, grup halinde problem çözme durumlarında gerek yazılı gerekse sözel yollarla etkileşim içinde bulunmaları ve becerilerin değerlendirilmesinde PISA 2015'te kullanılmaya başlanan iş birlikli problem çözme değerlendirme teorik çatısının (OECD, 2017a) kullanılması amaçlanmaktadır.

PISA'nın altıncı döngüsü olan PISA 2015 uygulaması, 35'i OECD üyesi olmak üzere 72 ülke ve ekonomideki yaklaşık 29 milyon öğrenciyi temsilen 540.000'e yakın öğrencinin katılımıyla 2015 yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. PISA 2015 uygulaması, ilk defa bilgisayar tabanlı değerlendirme olarak yapılmıştır. Bu yöntemi kullanmak istemeyen ülkeler, kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme olarak uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Ancak bu ülkeler için sadece önceki döngülerde kullanılan sorular kullanılmıştır, PISA 2015 için geliştirilen başarı testi maddeleri sadece bilgisayar tabanlı değerlendirmeye uygun olarak yazılmıştır. PISA 2015'e katılan 72 ülkeden 57'si uygulamayı bilgisayar tabanlı değerlendirme, 15'i ise kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme olarak gerçekleştirmiştir. İki oturumdan oluşan PISA 2015 uygulamasında her bir oturum için 60 dakika süre verilmiştir. Oturumlar arasında 5-10 dakikalık ara verilmiştir. Başarı testi oturumlarından sonra verilen 15 dakikalık aranın ardından ise öğrenciler yaklaşık 35 dakika süren öğrenci anketini cevaplamışlardır (MEB, 2016). 60 dakikalık oturumlardan ilkinde ağırlıklı alan olan fen okuryazarlığı; ikinci oturumda ise temel alanlar olan matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerinin yanı sıra yenilikçi alan olan iş birlikli problem çözme becerisine ilişkin sorular katılımcılara yöneltilmiştir.

PISA 2015 Türkiye uygulamasında 15 yaş grubu öğrenci evreni 1.324.089 öğrenci, uygulamaya katılabilecek ulaşılabilir Türkiye evreni ise 925.366 öğrenci olarak belirlenmiştir. PISA araştırmasında okul örnekleme, tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmektedir.

PISA 2015 uygulaması için ilk aşamada İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, eğitim türü, okul türü, okulların buldukları yer ve okulların idari biçimleri tabakaları kullanılarak okullar tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir, ikinci aşamada ise bu okullarda uygulamaya katılacak olan öğrenciler seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. PISA 2015 uygulamasına Türkiye’de İBBS 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 matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre incelendiğinde Türkiye’deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2009’a ve PISA 2012’ye göre daha düşük olduğu görülmektedir. PISA araştırmasının her ne kadar doğrudan ülkeler arası karşılaştırmalar yapma amacı olmasa ve bazı araştırmalarda (Tekin, 2019) bu karşılaştırmaların “değişmezlik” kavramı bağlamında uygun olmadığı belirtilse de; PISA 2015 matematik okuryazarlığı yönünden Türkiye, katılımcı 72 ülke içerisinde 50. sırayı almıştır.

Öğrencilerin birbirleriyle ne kadar iyi iş birliği yaptıklarını değerlendirmeye yönelik birkaç teşebbüs olmuştur. İş birliğine dayalı problem çözme konusundaki ilk değerlendirmesiyle PISA 2015, bu alanda uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir veri bulunmamasını ele alarak ülkelerin ve ulusal ekonomilerin kendi öğrencilerinin diğer eğitim sistemlerindeki öğrencilerin karşısında nerede durduklarını görmelerine imkan tanımaktadır. İş birliğine dayalı problem çözümü değerlendirmesine 52 ülke ve ulusal ekonomi (32 OECD ülkesi ve 20 partner ülke ile ulusal ekonomi) katılmıştır. PISA 2015 iş birliğine dayalı problem çözme sonuçlarına göre; OECD ülkeleri genelinde ortalama olarak öğrencilerin %28’i, eğer varsa sadece doğrudan iş birliğine dayalı sorunları çözebilmektedir. OECD ülkeleri genelinde öğrencilerin %8’i iş birliğine dayalı problem çözümünde üst düzey performans göstermektedir ki bu, grup dinamiği konusunda bir farkındalık taşıyabilecekleri, ekip mensuplarının kendi kabul ettikleri rollere göre hareket etmesini güvenceye alabilecekleri ve çözüme giden etkili yolları tespit edip bu yöndeki ilerleyişi takip ederken anlaşmazlıklar ile çatışmaları çözebilecekleri anlamına gelmektedir. İş birliğine dayalı problem çözme performansı, temel PISA derslerindeki (fen, okuma ve matematik) performansla olumlu bir ilişki içindedir fakat bu ilişki, diğer alanlar arasında gözlemlenenden daha zayıftır (OECD, 2017b).

Yenilikçi alan olarak PISA 2015’te uygulanmaya başlanılan iş birlikli 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; iş birlikli 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. Türkiye ortalaması 422 puan olup bu puan, Kolombiya (429), Peru (418) ve Karadağ'ın (416) ortalama puanları ile istatistiksel açıdan manidar bir farklılık göstermemektedir. Yalnızca Brezilya (412) ve Tunus'dan (382) istatistiksel olarak manidar biçimde daha başarılı olan Türkiye, diğer tüm ülkelerden daha başarısızdır. İş birlikli problem çözme yönünden en yüksek ortalama puanları elde eden ülkeler; 561 puanla Singapur, 552 puanla Japonya, 541 puanla Hong Kong-Çin, 538 puanla Güney Kore, 535 puanla Kanada ve Estonya, 534 puanla Finlandiya'dır. 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 yeterlik düzeylerine dağılımları incelendiğinde; OECD ülkelerindeki öğrencilerin yaklaşık %8'inin 4. yeterlik düzeyinde yer aldığı görülmektedir. En yüksek ortalama puan elde eden ülkelere Singapur'da öğrencilerin %21'i; Kanada, Avusturalya ve Yeni Zelanda'da öğrencilerin %15'i ile %16'sı 4. yeterlik düzeyinde yer almaktadır. Türkiye'de bu düzeye ilişkin oran %0.2'dir. Temel yeterlik düzeyi sayılan 2. düzey ve üstündeki öğrenci oranı OECD ülkelerinde yaklaşık %72 iken, Türkiye'de bu oran yaklaşık %41'dir (OECD, 2017b).

İş birlikçi 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, literatürde yer alan iş birlikli problem çözme konusunda yapılmış çalışmaların çeşitli değişkenler (ölçütler) yönünden meta analizine odaklanılmıştır. Literatürdeki çalışmaların sistematik incelenmesini amaçlayan araştırma meta değerlendirme yöntemi ile gerçekleştirilmiş, veri analiz yöntemi olarak betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmaların veri kaynağına dahil edilmesinde yayınlanma yılı ve anahtar

kelimeler ile yapılan aramalardan yararlanılmıştır. Bu bağlamda; Web of Science, ERIC, SCOPUS, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM), Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi ve Google Akademik ulusal/uluslararası indeksler ve veri tabanlarına ulaşılarak, “iş birlikli problem çözme” ve “cooperative problem solving” anahtar kelimeleri ile aramalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan aramalar sonucunda listelenen çalışmalardan, araştırma verisini zenginleştirmek amacıyla, 1970-2020 yılları arasında yayımlanan ve bir konu alanı uzmanının görüşleri doğrultusunda ilgili araştırma ile uyumlu olduğuna karar verilen çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Bu noktada; listelenen yayınların başlıklarında iş birlikli problem çözme anahtar kelimesi geçmemesine rağmen pek çok çalışmanın iş birlikli öğrenme gruplarında problem çözmeye yönelik olması, temel amaçlarının ve içeriklerinin iş birlikli problem çözme ile uyumlu görülmesi nedeniyle çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak araştırma kapsamında literatürde yer alan 71 çalışma veri kaynağı olarak alınmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan makale inceleme formuna listelenen ve veri kaynağı olarak alınan 71 çalışma sistematik olarak incelenmiştir. Yapılan incelemede; yayın türü, yayın yılı, yayın yeri, araştırma yöntemi, örneklem, örneklem belirleme yöntemi, veri toplama araçları, süre ve değişken özellikleri gibi ölçütler dikkate alınarak çalışmalar kategorize edilmiş ve farklı temsil biçimleri kullanılarak bulgular sunulmuştur. Bulgulara göre; veri kaynağını oluşturan çalışmaların %80'ninin makale türünde olduğu, geri kalan çalışmaların eşit sayıda (oranda) yüksek lisans ve doktora tezinden oluştuğu görülmüştür. Çalışmaların yarısının 2010 ve sonrası yıllarda yayımlandığı (2000 ve sonrası, %80), yaklaşık dörtte üçünün (%73) yurtdışı kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların çoğunlukla deneysel yöntem ve doküman analizi araştırma yöntemlerinde gerçekleştirildiği, eşit oranda (%14) olmak üzere en çok ilkökul, ortaokul ve üniversite öğrencilerinin örneklem olarak belirlendiği rapor edilmiştir. Çalışmaların %60'ında problem senaryosu, görüşme formu, başarı testi ve problem çözme testi gibi ölçme araçlarının kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmanın değişken ölçütüne yönelik bulguları oldukça ilgi çekici görülmektedir. İncelenen çalışmalarda en çok (%40) iş birlikli öğrenme bağımsız değişken olarak alınırken, iş birlikli problem çözme eğitimi, bilgisayar destekli iş birlikli problem çözme eğitimi ve problem çözme eğitimi azalan oranda yer almıştır. Bu dört değişkenin bağımsız değişken olarak yer aldığı çalışmaların toplam oranı %83 civarındadır. Diğer çalışmalarda ise başka değişkenler ele alınmıştır. Bağımlı değişken yönünden ise çalışmaların %46'sında problem çözme, %25'inde iş birlikli problem çözme becerisi ve %13'ünde akademik başarı yer almaktadır. Geri kalan çalışmalarda ise başka değişkenler bağımlı değişken olarak yer almıştır. Çalışmanın bulguları doğrultusunda ortaya konulan sonuç ve tartışmalara göre; iş birlikli problem çözme konusundaki araştırmaların sayısı ve bu

araştırmaların çoğunlukla makale formatında yayımlanmış olması, araştırmaların çoğunlukla yurtdışı merkezli olması, konuya ilişkin araştırmaların özellikle 2010 yılı sonrasında yoğunlaşmış olması; iş birlikli problem çözmeye becerisinin doğası gereği katılımcılar arasındaki etkileşimi, derse aktif katılımı gerektirmesi, 2000’li yıllar itibariyle PISA sınavlarında yenilikçi bir alan olarak konuya odaklanılması ve görece yurtdışındaki konuya ilişkin farkındalığın daha yüksek olması nedenleriyle gerekçelendirilmiştir. Araştırmalarda örneklem grubu olarak ilkokul ve ortaokul düzeyi öğrencilere yoğunlaşılması ise iş birlikli problem çözmeye becerisinin erken yaşlarda kazanılmasının daha ulaşılabilir olması ve erken yaşlarda kazanılacak bu becerinin ileriki yıllarda ve akademik hayatta kullanılabilmesine sağlayacağı olası etki ile açıklanmıştır. Bağımsız değişken olarak iş birlikli öğrenmenin araştırmalarda en çok yer alması; iş birlikli problem çözmeye becerisinin temelinde iş birlikli öğrenmenin problem çözümedeki başarıya etkisinin yer aldığı belirtilerek açıklanmıştır (Karakuş, 2020a).

Bu yönüyle mevcut tez çalışması ele alındığında, ulusal literatürde iş birlikli problem çözmeye becerisine odaklanan az sayıdaki çalışmadan biri olduğu görölmektedir. Bu durum çalışmanın özgünlüğüne işaret etmektedir. Özellikle PISA 2015 sonrası uluslararası literatürde konu ile ilgili çalışmaların sayısında artış görölmektedir. Dolayısıyla konu popöler bir konu olarak değerlendirilebilir. Araştırma konusunun özellikle küçük yaşlarda kazanılan bir beceri olarak değerlendirilmesi sebebiyle araştırma örneklemini ortaokul öğrencileri olarak belirlenmiştir. Konuya ilişkin literatürde yer alan çalışmaların genel olarak deneysel araştırma türünde olması ve ölçme aracı olarak problem senaryoları, başarı testleri ve problem çözmeye testleri gibi araçların kullanılmasından hareketle bu çalışmada da hazırlanan iş birlikli problem çözmeye senaryoları üzerinde çalışılmıştır. Bu suretle iş birlikli problem çözmeye durumlarında katılımcıların gerçekte performanslarını sergileyebilmeleri ve iş birlikli problem çözmeye becerisine ilişkin gösterge ve bileşenlerin gözlemlenebilmesinin mümkün olabileceği düşünölmektedir. Tez çalışması ve sonrasında yayımlanabilecek uluslararası yayınlar ile ulusal literatüre katkı sağlamanın yanında uluslararası literatüre de katkı sağlanabilecektir.

Literatüre sağlanacak olası katkının yanında ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin iş birlikli problem çözmeye becerilerinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma ile katılımcı öğrencilerin konuya ilişkin farkındalıklarının artırılması, ayrıca araştırmacının aynı zamanda öğretmen olarak görev yapması sebebiyle, araştırmacının mesleki gelişimine katkı sağlaması mümkün olacaktır. Buradan hareketle bu çalışmada aşağıdaki problem cümlesine yanıt aranmaya çalışılmıştır:

1.3. Problem Cümlesi

Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bir matematiksel problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak yer aldıkları iş birlikli problem çözme süreçleri nasıldır?

1.4. Araştırmanın Sayıtları

Katılımcıların, yapılan görüşmelerde ve matematiksel problemlerin cevaplanmasında samimi cevaplar verdikleri, cevaplarının gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttığı varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, iş birlikli problem çözme etkinliklerinin uygulandığı dört haftalık bir uygulama ve ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören toplam altı öğrenci (her biri ikişer kişilik üç takım) ile sınırlıdır.

1.6. Teorik Çerçeve

Bu bölümde araştırmanın üstüne kurulduğu temel yapılar olan iş birlikli öğrenme, problem çözme ve iş birlikli problem çözmeye yer verilmiştir.

1.6.1. İş Birlikli Öğrenme

Türk Dil Kurumu (TDK) Güncel Sözlüğünde iş birliği kavramı, (1) “amaç ve çıkarları bir olanların oluşturdukları çalışma ortaklığı”, (2) “bir işin çeşitli kişilerce yapılması” şeklinde tanımlanırken; iş birlikli kavramı, “iş birliği ile, ortaklaşa yapılan” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Kavram eğitim alanında “iş birlikli öğrenme”, “iş birliğine dayalı öğrenme” veya

“kubaşık öğrenme” şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Uluslararası literatürde en genel olarak “cooperative learning” veya “collaborative learning” ifadeleri ile yer alan öğrenme yönteminin kurucuları Robert Jonhson, David Jonhson ve Robert Slavin olarak sayılabilir. Yöntem temelde, Gestalt Psikoloji Okulu’nun kurucularından Kurt Kofka; günümüz sosyal psikolojisinin kurucusu sayılan Kurt Lewin ve iş birlikçi, rekabetçi ve bireysel çabaların tanımlandığı “sosyal bağlılık teorisi” kurucusu Lewin’in öğrencisi Morton Deutsch’un çalışmalarına dayanmaktadır. İş birlikli öğrenme, Deutsch’un kuramsallaştırdığı teorinin geliştirilmesi ve genişletilmesiyle ortaya konulmuştur (Johnson ve Johnson, 2002). Sosyal bağlılık teorisinin eğitime uygulanması, sosyal ve eğitim psikolojisinin uygulamaya yönelik en başarılı ve yaygın uygulamalarından biri haline gelmiştir. Küçük grup öğrenimi insan varoluşunun başlangıcından beri kullanılmasına rağmen, iş birlikli öğrenmenin modern kullanımı ilk olarak 1966’da Minnesota Üniversitesi’ndeki öğretmenlerin küçük grupların etkili öğretimsel kullanımı konusunda eğitilmesiyle başlamıştır (Johnson ve Johnson, 2009).

İş birlikli öğrenmeyi Slavin (1980) “öğrencilerin küçük gruplar halinde öğrenme etkinlikleri üzerinde çalıştıkları ve gruplarının performansına göre ödül veya takdir aldıkları sınıf teknikleri” şeklinde; Johnson ve Johnson (1999) “öğrencilerin kendilerinin ve birbirlerinin öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmak için birlikte çalıştıkları küçük grupların öğretim amaçlı kullanımı” şeklinde; Gömleksiz (1993) “öğrencilerin, sınıf ortamında, küçük gruplar oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımı” Açıköz (1992) ise “öğrencilerin küçük karma gruplar halinde birlikte çalıştıkları, birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları ve birlikte öğrendikleri bir süreç” olarak tanımlamıştır. Farklı araştırmacılar tarafından iş birlikli öğrenmeye ilişkin yapılan tanımlardan; yöntemin temelinde, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışmaları ve ortak bir amaç doğrultusunda etkileşim içinde bulunmaları öne çıkmaktadır.

Johnson ve Johnson’a (2009) göre iş birlikli öğrenmenin başarısı, büyük ölçüde açık bir teorik temele sahip olmasına ve öğretmenler gibi uygulayıcılar için operasyonel prosedürlerin yolunu gösteren yüzlerce doğrulayıcı araştırma çalışmasına dayanmaktadır. İş birlikli öğrenmenin eğitim uygulamaları içerisinde yer almasının nedenleri arasında; başarıyı artırma, üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkı sunma, özsaygıyı geliştirme, olumlu tutum geliştirme, toplumsal becerileri kazandırma, alternatif bakış açıları kazanma gibi birçok neden sayılabilir. İş birlikli öğrenme sürecinde öğrenciler, çoklu öğrenme ortamında kendi öğrenmelerini yapılandırabilmekte, bireysel farklılıklarına karşılık bulabilmekte, eksikliklerini

tamamlamakta, bildiklerini pekiştirmekte, grup üyeleri ile tartışarak, problem çözerek, yeni çözüm önerileri ortaya koyarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmektedir (Ekinci, 2005).

1.6.2. Problem Çözme

Öğretim programlarında reform sayılabilecek güncelleştirme çalışmalarının başlatılmasında en önemli faktör olarak sayılabilecek unsur, çağın gerektirdiği insan niteliklerindeki değişim olarak ifade edilebilir. İnsanların 21.yy dünyasına ayak uydurabilmesi ve yaşamını devam ettirebilmesi için kalıp bilgiler dışında bazı becerilere sahip olması gerekir. İletişim becerisi gelişmemiş, problem çözemeyen, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanamayan, kendini yönetmede, tahmin etmede ve karar vermede zorluk yaşayan bireylerin yaşamda başarılı olması oldukça güçtür. Bu becerilerin kazandırılmasında okullar aktif rol oynar. 21.yy becerileri bireylerin hayat boyu öğrenim süreçleri ve meslek hayatı için büyük önem belirtmektedir. Beceriler öğretim programlarının odağında yerini almış ve öğretim faaliyetlerinin söz konusu becerileri geliştirmeye dönük planlanması gerektiği vurgusu öğretim programlarında yapılmıştır. Özellikle matematik öğretim programları düşünüldüğünde söz konusu becerilerin başında problem çözme gelmektedir.

Matematiğin en önemli yapı taşlarından birisi problemlerdir. Problemin çeşitli araştırmacılara göre farklı tanımlamaları yapılmıştır. John Dewey problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır. Bu durumda belirsizliklerin ortadan kaldırılmasına problemin çözümü denebilir (Baykul, 2009). Karşılaşılan her durum problem değildir. Bir duruma problem diyebilmek için çeşitli koşullar bulunmaktadır. Bir durumun problem olabilmesi için kişinin bir güçlükle karşılaşması, onu çözmek için çeşitli girişimlerde bulunması ve daha önceden herhangi bir hazırlığının olmaması gerekir. Bu tanım bir kişiye problem olarak görünen bir durumun başka bir kişiye göre problem olmayabileceğini de göstermektedir. Örneğin küçük çocuk için iki basamaklı üç sayının toplanması bir problem olabilir. Ancak bu bir yetişkin için basit bir işlemdir. Kişinin hiçbir ilerleme gösteremeyeceği durumlarda problem değildir. Çünkü bireyin böyle bir durumun çözümü için bir istek duyması ya da çaba sarf etmesi söz konusu değildir (Altun, 1995).

Problem çözenin yeni kavramların kazandırılması aşamasında ve bireylerin farklı düşünme biçimleri geliştirmelerine sağladığı katkı göz önünde bulundurulduğunda

vazgeçilmez bir beceri olduğu açıktır. Bunun yanında, problem çözme yalnızca okul yıllarında karşılaşılan bir durum değildir. Hayatın her alanında matematiksel işlem gerektiren problemlerle karşılaşmaktadır. Zihinsel beceriler arasında önemli bir yer tutan problem çözme becerisinin, zihinsel gelişimin hızlı olduğu temel eğitim çağında geliştirilmesinin büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Baykul vd., 2010). Problem çözme belli bir alt yapının, bilginin, becerinin ve yeteneklerin, problem karşısında anlamlı bir şekilde kullanılması ve sonuca ulaşılması sürecidir. Problem çözme yeteneği, bir problemle karşılaşıldığında problemin içeriğini anlama ve kendi ifadeleri ile özetleyebilme, probleme uygun çözüm yolu bulma, bu yolu uygulama ve çıkan sonuçlarını yorumlama becerilerini geliştirmektir.

Problem çözmeye algoritmik ve kural temelli yaklaşılmaması, öğrencilere problemler üzerinde çalışmalarını için fırsat tanınması, yaratıcı olmaları için ortamların düzenlenmesi, çözümden çok sürece önem verilmesi, öğrencilerin farklı problem çözme stratejilerini kullanmaları için yardımcı olunması, çözüm yollarının hazır olarak verilmemesi, kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortamların sağlanması ve problem kurma çalışmalarına yer verilmesi gerektiğine ilişkin ifadeler programda genişçe yer almaktadır (MEB, 2006). Öğretim programlarındaki problem çözme becerisine ilişkin tüm vurguya ve problem çözme öğretiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin yönlendirmelere yer verilmesine rağmen halen bazı öğrencilerin matematik öğretimini, matematiksel gerçeklerin sunulması, matematiksel işlemin nasıl yapıldığının öğretilip, öğretilen işleme uygun yeterince örnekten sonra problem çözme olarak görmekteyiz. Yani problem çözme için matematik öğretimi yapmaktadırlar. Böyle bir öğretimde öğrencinin problem çözüme başvuracağı strateji tamamen ezber dayalı olacaktır. Farklı tarz bir problemle karşılaşan öğrenci ne yapacağını bilemeyecektir. Matematik öğretimi problem çözme için değil problem çözme ile yapılmalıdır. Yeni kavramların öğretimine konuya uygun günlük hayat ilişkilendirmelerinin kurulabileceği problem durumları ile başlanılmalı, öğrenci kendisine uygun olan çözüm yolunu kendisi seçebilmeli ve farklı çözüm yollarına değer verilmelidir. Böylelikle öğrencilerin farklı düşünme biçimleri geliştirmelerine katkı sağlanabilir ve problem çözme sürecinde yeni kavramların kazandırılması yoluyla öğrenme gerçekleştirilebilir.

Matematik öğretiminin problem çözme süreci üzerine kurulmasında, belli aşamaları takip ederek ve aşamalar arasında bağlantı kurarak sonuca ulaşmaya çalışılmalıdır. Öğretim programında problem çözme ile ilgili alt beceriler; “problemin anlaşılması, gerekirse alt basamaklarını ya da problemin köklerinin bulunması, problemi uygun şekilde çözmek için planlama yapma, işlemler sırasında çalışmaların gözlenmesi, gerektiğinde stratejilerin ve

planların değiştirilmesi, yöntemlerin sınanması, çözüm aşamasında elde edilen veri ve bilgilerin değerlendirilmesi, çözüme ulaşınca çözümün anlamlılığının ve işe yararlılığının değerlendirilmesini ve yeni problemleri fark etmesini içerir” şeklinde sıralanmaktadır (MEB, 2006). Bu aşamalı süreç ve alt beceriler, problem çözmeye ilişkin teorik çerçeveler ile ilişkilendirilebilir. Söz konusu teorik çerçevelerde, genel olarak problem çözüme çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olarak ele alınmaktadır. Problem çözüme sürecinin açıklanması ile ilgili kabul gören yaklaşımlardan biri Polya tarafından ortaya konulan yaklaşımdır. Polya (1957), problem çözümenin aşamalarını (1) Problemi anlama (understanding the problem), (2) Plan yapma (devising a plan), (3) Planı uygulama (carrying out the plan) ve (4) Kontrol (looking back at work) şeklinde sıralamaktadır.

1.6.2.1. Problemi anlama

Öğrencilere bir problem sorulduğunda ilk adım onların anladığından emin olmaktır. Bu aynı zamanda problem çözüme sürecinin ilk adımıdır (Polya, 1973). Problem çözümünde ilk olarak problemin hedefinin belirlenmesi ve bu hedefe ulaşmak için ne gibi imkânların olduğuna bakılır. Bir problemi çözebilmek için, doğru anlaşılmalıdır. Problemlerle karşılaşan kişi ilk önce mevcut bilgileri değerlendirir, bilinmeyenleri verilerden ayırarak problemi analiz etmeye başlar. Polya bu aşamada sorulacak soruları şu şekilde sunmuştur: Veriler nedir? İstenen nedir? İsteneni bulmak için veriler yeterli midir? İsteneni yerine getirmek mümkün mü? (Polya, 1957). Baykul (2009), problemi anlamayı gösteren kritik öğrenci davranışlarını dört maddede belirtmiştir: (a) Problemlerde verilenlerin ve istenilenlerin neler olduğunun belirtilmesi, (b) Problemi, öğrencinin kendi ifadesiyle söylemesi ve açıklaması, (c) Probleme uygun (onu açıklayan) bir şekil veya şema çizmesi ve (d) Problemin özet olarak yazılması.

1.6.2.2. Plan yapma

Problem anlaşıldıktan sonra ikinci aşamaya geçilir. Bu adım bireyi problemin çözümüne yaklaştıran en önemli adımlardan biridir. Problemlerde gerekli bilgileri toplayıp, problemi farklı şekillerde yeniden kendi ifadeleri ile ifade eden birey artık eldeki verileri çözüme götürecektir şekilde organize etme ve bir çözüm planı hazırlama aşamasındadır. Eğer öğrenci problemi

anlamadıysa bu adımı gerçekleştiremez. Bu aşamada öğrencinin matematiksel kavramlara sahip olması gerekmektedir. Problemi anlayan ve neyin istendiğini belirleyebilen bir öğrenci bu probleme uygun bir strateji seçer ya da çözüm için uygun bir strateji geliştirerek kullanır. Polya bu adımda sorulacak soruları şöyle özetlemiştir: Probleme daha önce rastladınız mı? Önünüzdeki sorunla ilgili (ilişkili) başka bir problem biliyor musunuz? Problemi yeni sözcüklerle yazabilir misiniz? Veriler ile bilinmeyen arasındaki bağlantıyı bulun. Sonunda çözüme ilişkin bir plan elde edebilmelisiniz? (Polya, 1957).

1.6.2.3. Planı uygulama

Bu aşamada problemi çözmek için planlanan yol ve işlemler uygulanır. Problemde verilenler ile istenenler arasındaki matematiksel ilişkiler kurulup uygun strateji seçildikten sonra uygulama kısmına geçilir. Bu aşamada matematiksel (a) işlemler doğru olarak yapılmalıdır. Ayrıca planı doğru olarak uygulayabilen kimse, problemin sonucunu belli bir yaklaşıklıkla (b) tahmin edebilir. Bu iki davranış bu aşamanın kritik davranışları olarak sayılabilir (Baykul, 2009). Polya bu adımın sorularını şöyle belirlemiştir: Planınızı yerine getirin. Çözüm planınızı uygularken her adımı kontrol edin. Adımın doğru olduğunu açıkça görebiliyor musunuz? Bunun doğruluğunu kanıtlayabilir misiniz? (Polya, 1957).

1.6.2.4. Sonucun kontrolü

Problemin çözümü tamamlandıktan sonra işlemlerin mantıksal ve matematiksel kontrolüdür. Sonucun kontrolü, işlemlerin doğru yapıp yapılmadığına ilişkin (a) sağlamayı ve (b) sonucun tahmine uygun olup olmadığının kontrolünü içerir. Bu davranışlar, bu aşamanın iki kritik davranışlarıdır (Baykul, 2009). Mantıksal kontrol, problemde verilenler ile istenen veya istenenler arasındaki ilişkiden yararlanılarak yapılır. Çoğu zaman problemin sonucundan hareketle verilenin elde edilip edilmediğine bakılır. Bu adım bazen problemin başka bir strateji ile çözülmesini de gerektirir. Bu adımın gerçekleştirilebilmesi için de verilenler, istenen (istenenler) ve işlem kavramları arasındaki bağın kurulması gerekir. Bunun için de kavramsal olarak işlemler bilgisi önemlidir (Baykul, 2009). Bu aşamada sorulması beklenen sorular: “Sonucu kontrol edebilir misiniz? Bulunan çözümü irdeleyin.”, “Sonucu daha farklı çıkarabilir

misiniz? Sonucu ya da yöntemi başka bir problem için kullanabilir misiniz?” şeklindedir. Geleceğin matematikçisi akıllı bir problem çözücü olmalıdır. Onun için işin en önemli kısmı geriye dönüp tamamladığı çözüme bakmak olmalıdır. Yaptığı çözüme hangi yollardan gittiğini izleyip çözümün en son biçimini inceleyerek, birçok şey gözlemleyebilir ve çözdüğü problemleri mümkün olduğunca özümseyerek onları kullanıma hazır, iyi düzenlenmiş bilgiler haline sokmuş olacaktır (Polya, 1957).

Problem çözme becerisinin bu denli önemli görülmesi konuya ilişkin yapılan bilimsel çalışmaların sayısına da yansımaktadır. Matematiksel problem çözme konusunda ulusal düzeyde yayınlanan bilimsel araştırmaları derledikleri çalışmalarında Aydoğdu ve Yenilmez (2012), 36 çalışmanın sonuçlarını çeşitli değişkenler yönünden rapor ederken; Yazıcı, Yılmaz, Göktaş ve Aslan (2015) ise çalışmalarında makale, lisansüstü tez ve bildiri türünde 286 araştırmayı rapor etmişlerdir. 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.

PISA 2012 problem çözme değerlendirmesinin amaçları için, problem çözme ile ilgili süreçleri, Keşfetme ve Anlama; Temsil ve Formüle Etme; Planlama ve Yürütme; İzleme ve Yansıtma şeklindedir. Keşfetme ve Anlamada amaç; problemde sunulan bilgilerin her bir parçasının zihinsel temsilini oluşturmaktır. Bu süreçler, problem durumunu keşfetme ve verilen bilgiyi anlamayı içerir. Problem durumunu keşfetme sürecinde; gözlemleme, problemle etkileşim, bilgi arama, zorlukları bulma davranışları; verilen bilgiyi anlama sürecinde ise problemi çözmeye keşfedilen bilgiyi anlama, örneklerle açıklama davranışları aranmalıdır.

Temsil ve Formüle Etmede amaç; problem durumunun tutarlı zihinsel temsilini oluşturmaktır. Problemi temsil etme sürecinde; tablo, grafik, sembol veya sözel temsiller oluşturma ile temsil biçimleri arasında geçiş yaparak sorunu temsil etme; formüle etme sürecinde ise, problemdeki ilişkili faktörleri ve bunlar arası ilişkileri belirleme, bilgiyi organize etme, dikkatlice eleştirel olarak değerlendirme gözlenmeye çalışılmalıdır.

Planlama ve Yürütme sürecinde, genel amacın belirlenmesi, gerektiğinde alt amaçların belirlenmesi, amacı belirlemeye yönelik plan yapılması, amaca ulaşmak için ise bir plan veya strateji seçilmesi ve bu planın uygulanması beklenen davranışlardır.

İzleme ve Yansıtma amaç; problem çözmeye yer alan farklı süreçlerin düzenlenmesi, çözümün veya seçilen stratejinin eleştirel olarak değerlendirilmesidir. İzleme sürecinde, sonuçları kontrol etme, beklenmeyen olayları belirleme, ihtiyaç halinde ilk müdahaleyi yapma;

yansıtma sürecinde ise sonuca farklı perspektiften bakma, varsayımları ve alternatif çözümleri eleştirel değerlendirme, ek bilgi veya açıklama bakma davranışları aranmalıdır.

Çizelge 1.1. PISA 2012 Problem çözme teorik çerçevesi

Keşfetme ve Anlama	<i>Problem durumunu keşfetme</i>	Gözlemlenme	Problemlerle etkileşim	Bilgi arama	Zorlukları bulma
	<i>Verilen bilgiyi anlama</i>	Problemi çözümede keşfedilen bilgiyi anlama	Örneklerle açıklama		
Temsil etme ve Formüle etme	<i>Problemi temsil etme</i>	Tablo, grafik, sembol veya sözel temsiller oluşturma	Temsil biçimleri arasında geçiş yaparak sorunu temsil etme		
	<i>Formüle etme</i>	Problemdeki ilişkili faktörleri ve bunlar arası ilişkileri belirleme	Bilgiyi organize etme	Dikkatlice eleştirel olarak değerlendirme	
Planlama ve Yürütme	<i>Planlama</i>	Genel amacı belirleme	İhtiyaç halinde alt amaçları belirleme	Amaç belirlemeye yönelik planlama	Amaca ulaşmak için bir plan veya strateji seçme
	<i>Yürütme</i>	Planı uygulama			
İzleme ve Yansıtma	<i>İzleme</i>	Sonuçları kontrol etme	Beklenmeyen olayları belirleme	İhtiyaç halinde ilk müdahaleyi yapma	
	<i>Yansıtma</i>	Sonuca farklı perspektiften bakma	Varsayımları ve alternatif çözümleri eleştirel değerlendirme	Ek bilgi veya açıklama bakma	

(Kaynak: OECD, 2010)

1.6.3. İş Birlikli Problem Çözme

Günlük yaşamda bireyler, bir iş projesi/görevi, sivil grup, sınıf veya aile ortamında genellikle küçük takımlar/gruplar halinde çalışır. Eğitim ve iş dünyası, takımlar/ gruplar halinde iş birliği içinde çalışmaktan doğan önemli öğrenme kazanımlarını ve artan yaratıcılığı fark etmeye başlamıştır (Johnson ve Johnson, 1990). Bu faydaların farkına varan eğitimciler, öğrencilere verimli, etkili, iş birlikli problem çözme süreçlerinde yardımcı olmak için daha iyi öğretim teorilerine ve yöntemlerine olan ihtiyacın farkına varmışlardır. İş birliği içinde çalışma ve öğrenme ihtiyacına yanıt olarak, bir dizi öğretim yaklaşımı geliştirilmiştir. Temel yaklaşımlardan biri iş birlikli öğrenmedir. Bu yaklaşım, sınıfta öğrencileri cesaretlendirmenin

kullanımını teşvik etmede büyük bir güç haline gelmiştir. Bir başka yaklaşım, tıp öğrencileri için daha zengin, daha gerçekçi öğrenme deneyimleri oluşturmak için geliştirilen probleme dayalı öğrenmedir. Her iki yaklaşım da iş birlikli öğrenme sürecinin farklı yönlerine odaklanır. İş birlikli öğrenme, öğrenme gruplarının/takımların nasıl organize edileceğine ilişkin yönergeler sağlar ve öğrenme deneyimlerini yapılandırmak için farklı teknikler önerir. Probleme dayalı öğrenme ise iş birlikli grupların, öğretmenlerinin yardımıyla çözmeleri için bir problem senaryosunun geliştirilmesini ve öğretimin bu senaryo aracılığıyla yürütülmesini vurgular. Bu yaklaşımların her ikisi de iş birlikli öğrenme ortamları oluşturmak için değerli öğretim yönergeleri sağlar, ancak tek başlarına yeterli değildir. Yani, iş birlikli öğrenme genellikle probleme dayalı bir öğrenme ortamı bağlamında tasarlanmaz ve probleme dayalı öğrenme her zaman iş birliği gerektirmez. Öğrencilerin katılacağı gerçek iş birlikli problem çözme süreci hakkında yeterli rehberlik sağlanmadığında her iki yaklaşımda da zorluklar ortaya çıkabilir. Bu nedenle, yalnızca önceki yaklaşımların her ikisinden de en iyi stratejileri uyarlayan ve bütünleştiren değil, aynı zamanda öğrencilerin gerçek problem çözme süreci boyunca nasıl destekleneceğine dair ek kılavuzlar sağlayan daha kapsamlı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmuştur (Nelson, 1999).

21.yy becerileri arasında temel becerilerden biri olarak sayılan iş birliği (collaboration) becerisi ile bir diğer beceri olan problem çözme (problem solving) becerisi birleştirilerek/birlikte ele alınarak iş birlikli problem çözme (collaborative problem solving) becerisi doğmuştur. İş birliği, “bir problemin ortak bir anlayışını inşa etmek ve sürdürmek için sürekli bir girişimin sonucu olan eşgüdümlü, senkron bir faaliyet” olarak tanımlanmıştır (Roschelle ve Teasley, 1995). Sosyal etkileşim, iş birliği için hayati ancak yetersiz bir durumdur çünkü bazı sosyal etkileşimler, ortak hedefler, farklı perspektiflerin barındırılması veya hedeflere ulaşmak için organize edilmiş girişimler içermez. PISA 2012’de temel beceriler yanında yenilikçi alan (ek ölçme alanı) 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 iş birlikli problem çözme becerisi yenilikçi alan olarak belirlenmiştir.

İş birlikli problem çözme (CPS), eğitimde ve işgücünde kullanılan kritik ve gerekli bir beceridir. İş birlikli problem çözme becerisi; “bir bireyin bir çözüme ulaşmak için gerekli olan

anlayış ve çabayı paylaşarak ve onların bilgi, beceri ve çabalarını bir araya getirmek için gereken çaba ve çabaları paylaşarak bir sorunu çözmeye çalıştığı bir sürece etkin bir şekilde katılma kapasitesidir” şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2017a). PISA 2012 (OECD, 2010)'da tanımlandığı gibi problem çözme, bir çözüm yönteminin hemen belli olmadığı problemleri çözmek için tek başına çalışan bireyler ile ilgili olsa da CPS'de bireyler kendi anlayış ve çabalarını bir araya getirmekte ve bu problemleri çözmek için birlikte çalışmaktadırlar. İş birliği, bireysel problem çözme konusunda; (1) etkili bir iş bölümü, (2) bilginin farklı perspektiflerden, deneyimlerden ve bilgi kaynaklarından toplanması, (3) diğer grup üyelerinin fikirlerinin uyardığı yaratıcılık ve çözümlerin kalitesi gibi farklı avantajlara sahiptir (OECD, 2017a).

İş birlikli problem çözme Piaget ve Vygotsky'den beri uygulanagelen ve geleneksel yaklaşımda, oluşturulan öğrenci gruplarında öğrenciler arasında etkileşime dayanan bir yöntem olarak kullanılabilmesinin yanında son zamanlara teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte bilgisayar destekli oluşturulan sanal gruplarla da uygulanabilmektedir. Geleneksel/Teknoloji destekli olmayan yaklaşımda grup üyelerinin bir günlük hayat problemini çözüm sürecinde birbirleriyle olan etkileşimleri ve paylaşımları doğrudan gözlemler vb. yöntemlerle tespit edilerek uygun teorik çatılar yardımıyla değerlendirmeler yapılır. Bilgisayar destekli yaklaşımda ise problem çözücü grup, bir gerçek katılımcı ile bilgisayar tarafından yönetilen sanal ajanlar (agent) yardımıyla oluşturulur. Problem çözücü öğrenci ile ajanların çözüm sürecindeki etkileşimleri (yazılı-sözel) kayıt altına alınarak, video kayıtlarının, ekran görüntülerinin, ajanlar ile yazışmaların dökümlerinin teorik çatıya uygun biçimde analiz edilmesiyle iş birlikli problem çözme becerileri değerlendirilir. Her iki yaklaşıma yönelik, araştırmalarda olumlu ve olumsuz eleştiriler getirilmektedir.

PISA 2015 uygulamasında temel ölçme alanlarının yanında yenilikçi alan olarak iş birlikli problem çözme becerisinin belirlenmesinde katılımcı öğrenciler bireysel problem çözücüler olarak sürece dahil edilmişlerdir. Bireysel problem çözücülerin iş birlikli 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 iş birlikli 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. Ekip arkadaşlarından kasıt, bilgisayarın sanal birey olarak uygulamaya katılan kişiye eşlik etmesi; böylelikle öngörülemeyen birey tepkilerinin ortadan

kaldırılmasıdır. Hazırlanan özel bir yazılımla katılımcı öğrencilerin bazı problem çözme sorularında etkileşime geçebilecekleri ajanlar (agent) yaratılmıştır. Robot ajanlar problem durumlarında katılımcı öğrencinin gerçek bir grup arkadaşı gibi davranacak ve katılımcı ile etkileşime geçecek şekilde programlanmıştır. Katılımcı öğrenci problem çözme sürecinde grup arkadaşı gibi davranan ajanlar ile yazılı mesajlaşma (chat) aracılığıyla etkileşim kurabilmekte ve ajanların verdiği tepkiler ile problem çözümü şekillenebilmektedir. Tüm bu süreç, iş birlikli problem çözme teorik çatısı (OECD, 2012) kullanılarak değerlendirilmiş, her bir katılımcının iş birlikli problem çözme becerileri ve gelişim düzeylerine ilişkin sonuçlar 2017 yılında rapor edilmiştir.

PISA 2015'te uygulanan, bilgisayar ajanları kullanılarak yürütülen iş birlikli problem çözme becerisinin ölçülmesi ve ölçmede kullanılan teorik çatıya ilişkin farklı bilimsel çalışmalarla farklı eleştiriler getirilmiştir. Graesser vd. (2017) iş birlikli 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). Bunun yanında, iş birlikli 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 iş birlikli 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 iş birlikli problem çözme becerilerinde daha iyi performans elde edildiği rapor edilmiştir (Nouri vd., 2017).

PISA 2015 iş birlikli problem çözme değerlendirmesinde ele alınan yetkinlikler okullardaki proje tabanlı öğrenmede, işyerinde ve sivil ortamlarda iş birliği içinde bulunan becerileri yansıtmalıdır. Bu ortamlarda öğrencilerin iletişim kurma, çatışmayı yönetme, takım oluşturma, fikir birliği oluşturma ve ilerlemeyi yönetme gibi becerilerde yetkin olması beklenir.

1.6.3.1. İş birlikli problem çözme becerileri ve yetkinlikleri

OECD (2017a), iş birlikli problem çözme teorik çerçevesinde üç büyük iş birlikli problem çözme yetkinliği tanımlanmakta ve yetkinliklerin değerlendirmede ölçüm olarak kullanıldığı belirtilmektedir. Bu üç ana CPS yetkinliği, belirli bir beceri matrisi oluşturmak için Çizelge 1.1'de belirtilen dört ana bireysel problem çözme süreci ile çaprazlanmıştır. Özel beceriler, öğrencinin yetkin olması için ne anlama geldiğini tanımlayan ilişkili eylemlere, süreçlere ve stratejilere sahiptir. Çizelge 1.2, iş birlikli problem çözme becerilerini, bu iş birlikli ve bireysel süreçlerin bir matrisi olarak özetlemektedir. Matris, PISA 2012 bireysel problem çözme çerçevesinden bireysel problem çözme süreçlerini birleştirmekte ve her birinin üç iş birliği süreci ile nasıl etkileştiğini göstermektedir. Bahsi geçen iş birlikli problem çözme becerileri ve yetkinliklere ilişkin açıklamalar Çizelge 1.2 ve takip eden açıklamalarda OECD, 2017 iş birlikli problem çözme teorik çerçevesinde ele alındığı şekliyle açıklanmaktadır:

Çizelge 1.2. PISA 2015 için iş birlikli problem çözme becerileri matrisi

	(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 iş birlikli 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) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme

(Kaynak: OECD, 2017a)

Ortak anlayışın oluşturulması ve sürdürülmesi: Öğrenciler karşılıklı bilgi (problem hakkında birbirlerini ne bilirler) tanımlayabilmeli, iş birliğindeki diğer temsilcilerin bakış açılarını belirleyebilmeli, problem durumları ve faaliyetleri hakkında ortak bir vizyon oluşturmalıdır (Cannon-Bowers ve Salas, 2001; Dillenbourg 1999, Dillenbourg ve Traum, 2006; Fiore ve Schooler, 2004). Bu, öğrencinin yeteneklerinin, bilgisinin ve bakış açılarının diğer araçların ve görevle ilgili olarak nasıl etkileşimde bulunduğunu izleme yeteneğini içerir. Öğrenciler ayrıca, bilgi taleplerine cevap vererek, tamamlanmış görevler hakkında önemli bilgileri göndererek, paylaşılan anlamlar oluşturduklarında veya müzakere ederek, birbirlerinin neyi bildiğini doğrularak ve eylemleri gerçekleştirerek problem çözme görevi boyunca paylaşılan anlayışı kurabilmeli, izlemeli ve sürdürmelidir.

Problemi çözmek için uygun eylemde bulunulması: Öğrenciler problemi çözmek için gereken CPS aktivitelerinin türünü tanımlamalı ve bir çözüm elde etmek için uygun adımları izleyebilmelidir. Bu, problem kısıtlamalarını anlama, çözüm için takım hedefleri oluşturma, görevler üzerinde harekete geçme, sonuçları grup ve problem hedefleriyle bağlantılı olarak izleme çabalarını içerir. Bu eylemler, aktarılacak karmaşık bilgi ve perspektifler için ve daha yaratıcı veya optimal çözümler elde etmek için açıklama, gerekçelendirme, müzakere etme, tartışma ve iletişim eylemlerini içerebilir. Yetkin bir iş birlikli problem çözücü kısıtlamaları tanıyabilir, ilgili sözleşme kurallarını takip edebilir, sorunları giderebilir ve problem çözme planının başarısını değerlendirebilir.

Takım organizasyonunun kurulması ve sürdürülmesi: Bir takım, takımı organize etmeden ve yapıyı problem çözme görevine uyarlamadan etkin bir şekilde çalışamaz. Öğrenciler, takımda neyin yetenekli olduğunun bilgisi (transaktif hafıza), rolleri için katılım kurallarını takip etmeleri, grup organizasyonunu takip etmeleri, kendi rollerini ve diğer araçların rollerini anlamalıdır. Bazı problem durumlarında takımda güçlü bir lider olması gerekirken, diğer problemlerin daha demokratik bir örgütlenme gerektirmesi gerekmektedir. Yetkili bir öğrenci, temsilcilerin görevleri tamamlayıp önemli bilgileri iletmesini sağlamak için gerekli adımları atabilir. Bu, geri bildirim sağlamayı ve problemin çözümünde takım organizasyonunun başarısını yansıtmayı içerir.

Bu üç yeterliliğin temelinde, iş birlikli görevler içinde bireysel olarak değerlendirilebilecek özel beceriler bulunmaktadır. Değerlendirme, CPS matrisinin 12 hücresinde gösterilen becerilerin (Çizelge 1.2) farklı görevler boyunca ölçülmesini sağlamak için geliştirilmiştir. Birlikte değerlendirme görevleri üç ana yeterliliği ve dört bileşenli süreci kapsamaktadır (OECD, 2017a).

PISA 2015'te iş birlikli problem çözme alt testi kapsamındaki maddelere dayalı olarak bir yeterlik ölçeği tanımlanmıştır. Maddelerin güçlük düzeylerine göre belirlenen düzeyler öğrencilerin iş birlikli problem çözme testinden aldıkları puanların yeterlikler açısından yorumlanması için kullanılmaktadır. Değerlendirmeye yönelik beş yeterlik düzeyi tanımlanmıştır. İlk dört üst yeterlilik düzeyinde (4. düzey ile 1. düzey arası) öğrencilerin maddelere tam doğru yanıt vermeleri için gerekli olan beceriler, en alt düzeyde ise (1. düzey altı) becerilerin yokluğuna göre tanımlamalar yapılmaktadır. Çizelge 1.3'te PISA 2015'te tanımlanan yeterlik düzeyleri ve bu yeterlik düzeylerine karşılık gelen puan aralıkları sunulmuştur.

Çizelge 1.3. PISA 2015 iş birlikli problem çözme yeterlilik düzeyleri

Düzyey	Puan Aralığı	Yeterlilik Tanımı
4	640 ve üstü	Seviye 4'te öğrenciler, yüksek iş birliği karmaşıklığı ile karmaşık problem çözme görevlerini başarıyla gerçekleştirebilirler. İlgili arka plan bilgilerini akılda tutarak karmaşık sorunları birden fazla kısıtlamayla çözebilirler. Bu öğrenciler grup dinamikleri hakkında bir farkındalık sağlar ve ekip üyelerinin üzerinde anlaşmaya varılan rollerine göre hareket etmelerini sağlamak için harekete geçer. Aynı zamanda, bir çözüme yönelik ilerlemeyi izleyebilir ve aşılması gereken engelleri veya aşılması gereken boşlukları belirleyebilirler. Seviye 4 öğrencileri engellerin üstesinden gelmek ve anlaşmazlıkları ve çatışmaları çözmek için inisiyatif alır ve eylemler gerçekleştirir veya talepte bulunur. Sunulan bir görevin iş birliği ve problem çözme yönlerini dengeleyebilir, bir çözüme giden verimli yolları belirleyebilir ve verilen sorunu çözmek için harekete geçebilirler.
3	540 – 640	Seviye 3'te öğrenciler, karmaşık problem çözme gereksinimleri veya karmaşık iş birliği talepleri olan görevleri tamamlayabilirler. Bu öğrenciler, genellikle karmaşık ve dinamik problemlerde birden fazla bilgi parçasının bütünleştirilmesini gerektiren çok adımlı görevleri gerçekleştirebilirler. Ekip içindeki rolleri düzenler ve belirli ekip üyelerinin sorunu çözmek için ihtiyaç duyduğu bilgileri belirlerler. Seviye 3 öğrencileri, bir sorunu çözmek için gereken bilgileri tanıyabilir, uygun ekip üyesinden talep edebilir ve verilen bilgilerin ne zaman yanlış olduğunu belirleyebilir. Çatışmalar ortaya çıktığında, ekip üyelerinin bir çözüm için müzakere etmelerine yardımcı olabilirler.
2	440 – 540	Seviye 2'de öğrenciler, orta zorlukta bir problemi çözmek için işbirlikçi bir çabaya katkıda bulunabilirler. Ekip üleriyle gerçekleştirilecek eylemler hakkında iletişim kurarak bir sorunun çözülmesine yardımcı olabilirler. Başka bir ekip üyesi tarafından özel olarak talep edilmeyen bilgileri gönüllü olarak kullanabilirler. Seviye 2 öğrencileri, tüm ekip üyelerinin aynı bilgiye sahip olmadığını ve etkileşimlerinde farklı bakış açılarını dikkate alabileceklerini anlarlar. Ekibin bir sorunu çözmek için gereken adımlar hakkında ortak bir anlayış oluşturmasına yardımcı olabilirler. Bu öğrenciler, bir sorunu çözmek için gereken ek bilgileri talep edebilir ve alınacak yaklaşım hakkında ekip üyelerinden anlaşma veya onay isteyebilir. Seviye 2'nin en üstüne yakın olan öğrenciler, bir problemi çözmek için mantıklı bir sonraki adım önermek veya yeni bir yaklaşım önermek için inisiyatif alabilirler.
1	340 – 440	Seviye 1'de öğrenciler, düşük problem karmaşıklığı ve sınırlı iş birliği karmaşıklığı olan görevleri tamamlayabilirler. İstenen bilgileri sağlayabilir ve istendiğinde planları yürürlüğe koymak için harekete geçebilirler. Seviye 1 öğrencileri, başkaları tarafından yapılan eylemleri veya önerileri onaylayabilir. Grup içindeki bireysel rollerine odaklanma eğilimindedirler. Ekip üyelerinin desteğiyle ve basit bir problem üzerinde çalışırken, bu öğrenciler verilen probleme çözüm bulmaya yardımcı olabilirler.

(Kaynak: OECD, 2017b)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İş birlikli problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalar son dönemde giderek artmaktadır. Söz konusu çalışmalarda değişken olarak, ya doğrudan iş birlikli problem çözmenin alındığı ya da iş birlikli problem temelli öğrenmenin iş birlikli problem çözme becerisi yerine ele alındığı görülmektedir. Bu bağlamda ulusal ve uluslararası literatürde yer alan iş birlikli problem temelli öğrenme ya da iş birlikli problem çözme becerisini değişken kabul eden araştırmaların özetleri aşağıda sunulmuştur.

S. Özdemir (2005) tarafından yapılan doktora çalışmasında, yaşları 20-22 arasında değişen bir devlet üniversitesinin 2.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde, eş zamansız çevrimiçi araçların desteğiyle yürütülen bireysel ve iş birlikli problem temelli öğrenmenin katılımcıların eleştirel düşünme, akademik başarı ve internet kullanımına yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Her birinde 35 katılımcının bulunduğu deney ve kontrol gruplarında (çalışmalara düzenli katılmayan 3 öğrencinin katılımcılardan çıkarılması sonucu toplam 67 öğrenci üzerinde) son test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi ve nicel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı çalışma sonucunda; iş birlikli problem temelli öğrenme ortamında bulunan katılımcıların eleştirel düşünme becerilerinin bireysel öğrenme gerçekleştirenlere göre manidar düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı yönünden gruplar arasında herhangi bir farkın bulunmadığı ve benzer şekilde internet kullanımına yönelik tutum yönünden de gruplar arası farkın manidar olmadığı rapor edilmiştir.

Özdemir ve Yalın (2007) tarafından yapılan çalışmada, çevrimiçi araçlarla bireysel ve iş birlikli problem temelli öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırmaya üniversite düzeyinde öğrenim gören 67 katılımcı dahil olmuştur. Araştırma kapsamında deney grubunda yer alan katılımcılar çevrimiçi öğrenme aracını iş birlikli olarak küçük gruplar halinde kullanırken, kontrol grubundakiler iş birliği özellikleri çıkarılmış aynı yazılımı bireysel olarak kullanmışlardır. Nicel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırma bulgularına göre; öğrenme aracını iş birlikli kullanan deney grubu katılımcılarının eleştirel düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre manidar derecede yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Gök ve Sılay (2009) tarafından yürütülen araştırmada, ortaöğretim 10.sınıf öğrencilerine iş birlikli öğrenme yöntemi ile gerçekleştirilen problem çözme stratejileri öğretiminin

öğrencilerin fizik başarısı ve başarı güdüsü üzerindeki etkilerin ortaya çıkarılması incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Fizik başarı testi, problem çözme stratejileri ölçeği ve başarı güdüsü ölçeği aracılığıyla toplanan veri üzerinde yapılan analizler sonucunda; incelenen değişkenlere ilişkin ortalama puanların tümünün iş birlikli öğrenme yöntemi ile problem çözme stratejileri öğretimi yapılan deney grubunda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Barron (2000) çalışmasında, grup üyeleri arasındaki etkileşimli problem çözme sürecini ve bu sürecin problem çözme çıktılarıyla ilişkisini, birbirine zıt özelliklerdeki 2 grupta incelemiştir. Gruplar, bir probleme yönelik yazılı çözümlerin ve grup üyelerinin etkileşiminin kalitesindeki farklılıkları ortaya koymak amacıyla zıt özellikler taşıyan gruplar şeklinde seçilmiştir. İlk grupta problem çözümünde doğru öneriler oluşturulmuş, onaylanmış, belgelenmiş ve yansıtılmıştır. Diğer grupta ise, öneriler gerekçesiz olarak reddedilmiş ve çoğunlukla belgesiz bırakılmıştır. Analizler, grup etkileşiminde 3 ana zıt boyut ortaya koymuştur: etkileşimin karşılıklılığı, ortak katılımın başarılması ve grup üyelerinin problem çözme süreci için ortak hedeflerde fikir birliği. İki ayrı problem durumu üzerinde yürütülen araştırmanın birinci problem durumunda; yüksek derecede etkileşim (karşılıklılık), tutarlı ortak anlayış geliştirme, tüm üyelerin çabaları, tutarlı bir düzeyde koordineli aktivite ile sonuçlanan problem çözme çalışmalarını paylaşma gözlemlenmiştir. Buna karşılık, ikinci problem durumunun etkileşimleri, katılımda etkileşim (karşılıklılık) eksikliği, çözümler sunulurken ortak anlayış geliştirmede eksiklik, bireysel çözümler oluşturma ve temsil etme çabası görülmüştür. Bu gruptaki etkileşimler, problem çözme durumunun kilit bir varsayımı hakkında ortak bir zemine ulaşamaması ve sorunu çözme çabaları farklılaştığı zaman sorunlu hale gelmiştir. Bir takım üyesinin fikirlerinin kabul edilmesi konusundaki ısrarı, diğer üyenin kendi üretken olmayan çözüm yolundan bir an için vazgeçmesiyle birleştiğinde, koordinasyonun sağlandığı ve ortak zeminin yeniden kurulduğu bir ana yol açmıştır. Araştırmacı, ortak çalışma kapsamında karşılıklı katılımın niteliklerinden ziyade, rekabete ve karşılaştırmaya odaklanan bireysel çalışmayla belirlenen etkileşim kalıplarının birçok okul ve iş ortamında bulunabildiğini belirtmiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2002) tarafından ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmada, iş birlikli problem çözme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde yürütülen araştırmada deney grubunda iş birlikli problem çözme yaklaşımına dayalı bir fen öğretimi gerçekleştirilirken, kontrol grubunda öğretmen ve ders kitabı merkezli bireysel problem çözme yaklaşımı

kullanılmıştır. Yaratıcı düşünme testi sonuçlarının bağımlı değişken olarak alındığı araştırma bulgularına göre; iş birlikli problem çözme yaklaşımının uygulandığı deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre manidar derecede fazla olduğu tespit edilmiştir.

Avouris, Dimitracopoulou ve Komis (2003) benzer şekilde iş birlikli problem çözme becerilerinin değerlendirilmesine ilişkin bir çerçeve geliştirme üzerine odaklanmışlardır. Genellikle analizin, merkezde yer alan aktörlerin (öğrenciler, öğretmenler vb.) olduğu söylem analizi veya etkileşim analizi yoluyla yapıldığını belirterek alternatif olarak; ortaklaşa geliştirilen çözümün nesnelere merkezde yer aldığı ve incelendiği “Nesne Yönelimli İş Birliği Analiz Çerçevesi (OCAF)” adı verilen bir çerçeve sunmuşlardır. Yaklaşımın, hem niteliksel hem de niceliksel işbirliği önlemleri sağladığı, hem uzak grupların eşzamanlı bilgisayar destekli iş birlikli ortamlarında hem de yüz yüze iş birlikli etkinliklerde etkin bir şekilde uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Hausmann, Chi ve Roy (2004) çalışmalarında, iş birlikli problem çözmeye dayalı öğrenmeye ilişkin üç potansiyel mekanizmayı incelemişlerdir. Bu üç potansiyel mekanizma; diğerlerine yönelik açıklama, birlikte yapılandırma ve kendi kendine açıklama şeklinde ele alınmıştır. Üniversite düzeyindeki öğrencilerin katılımcı olarak yer aldığı çalışmada katılımcılar, popüler bir fizik ders kitabının ilk dört bölümüne yönelik eğitim almış; daha sonra üç fizik problemini birlikte çözmeleri istenmiştir. Bulgular, diğerlerine yönelik açıklamalar mekanizmasının incelenen durumların yarısında etkili olduğunu, buna karşın daha az gözlemlenen birlikte yapılandırma mekanizmasının daha fazla bilgi üretilmesine yol açtığını göstermektedir. Kendi kendine açıklama mekanizması, özellikle çözümü üreten kişi için etkili iken açıklamaları dinleyen ortak için çok az bir kazanç sağlamaktadır.

Dillenbourg ve Traum (2006) tarafından yapılan çalışmada paylaşılan bir beyaz tahta ile metin sohbet olanağı içeren çok modlu bir bilgisayar aracılı iş birliği sürecinde takım üyelerinin algıladıkları, kullandıkları ve kabul ettiklerine ilişkin geri bildirimlerinin ortama ve etkileşimlerin içeriğine göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Çalışmada ortam olarak beyaz tahtanın sohbet ifadelerinin belirsizliğini ortadan kaldırmada kullanılması beklenirken, bunun yerine öncelikle problem çözme durumunu temsil etmede kullanıldığı tespit edilmiştir. Sonuçlar kalıcılık açısından değerlendirildiğinde, daha kalıcı ortamlar aracılığıyla daha kalıcı bilgi alışverişi yapıldığı; beyaz tahtanın paylaşılan bir hafıza olarak kullanıldığı belirtilmiştir.

Schmitz ve Winskel (2008) çalışmalarında farklı göreve özgü yeteneklere sahip katılımcılarla bir takımın üyesi olarak ortak olmanın ve takım içinde yardım rolleri

belirlenmesinin/belirlenmemesinin iş birlikli problem çözme görevinde kullanılan etkileşimin kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Katılımcılar düşük-orta ve düşük-yüksek yetenekli ortaklıklardan oluşan 27 takım olarak seçilmiştir. Takımların yarısında yüksek yetenekli katılımcıdan düşük yetenekli katılımcıya yardım etmesi istenirken diğer yarısında takım üyelerinin birlikte çalışmaları istenmiştir. Çalışmanın sonuçları, düşük-orta yetenekli takımlarda iş birliği içinde çalışan katılımcıların, düşük-yüksek yetenekli takımlardaki katılımcılara göre önemli ölçüde daha yüksek kaliteli keşif konuşması sergilediklerini göstermektedir. Yardım rolü ataması yapılan takımlar ile rol ataması yapılmayan/birlikte çalışması istenen takımlar arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, yardımcı ve öğrenen rolleri verilen düşük-yüksek yetenekli takımların sadece birlikte çalışmaları istenen takımlardan daha fazla keşfedici konuşma sergiledikleri görülmüştür.

Nokes-Malach, Meade ve Morrow (2012) tarafından yürütülen çalışmada iş birlikli problem çözme durumlarında neden bazı gruplar başarılı olurken diğerlerinin başarısız olduğu incelenmiş ve bu bağlamda takım üyelerinin uzmanlığı ile görevin karmaşıklığı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Farklı seviyelerde havacılık uzmanlığına sahip (uzmanlar/uçuş eğitmenleri, acemiler/öğrenci pilotlar ve pilot olmayanlar) katılımcılardan takımlar oluşturulmuştur. Pilot olmayan katılımcı takımların, problemi tanımlama konusunda hem basit hem de karmaşık senaryolar için tahmin edilen potansiyellerinden daha kötü performans gösterdiği, acemiler ve uzmanların ise beklenen potansiyellerine uygun performans ortaya koydukları belirlenmiştir. Probleme çözüm üretme aşamasında, pilot olmayan ve acemi takımların, basit veya karmaşık senaryolarda iş birlikli engelleme olmadan, öngörülen potansiyellerinde performans gösterdikleri gözlemlenmiştir. Buna karşılık, uzman takımların, yalnızca karmaşık senaryolar için tahmin edilen potansiyellerinin üzerinde performans gösterdikleri; basit senaryolarda, tahmin edilen potansiyellerinden daha kötü performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Uzunosmanoğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmasında; katılımcıların bilgisayar destekli bir iş birlikli problem çözme sürecinde göz hareketlerinin ve bakışlarının hangi durumlarda örtüştüğü ve bu örtüşme ölçüsünün iş birlikçi problem çözme sürecine nasıl katkıda bulunduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Göz hareketleri örtüşen çiftlerin iş birliğinde diğerlerinden daha başarılı olduğu hipotezi ile gerçekleştirilen araştırma Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden 18 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, Sanal Matematik Takımları (Virtual Math Teams [VMT]) isimli bir platform ortamını kullanarak birbirleriyle etkileşim halinde 10 geometri problemi üzerinde çalışmışlardır. Deneylerde, katılımcıların göz hareketleri iki göz takip cihazı ile toplanmış ve göz takip yazılımı ile

incelenerek katılımcıların problem çözme sürecinde ekranın hangi kısmına odaklandıkları tespit edilmiştir. Sonuçlar, daha yüksek düzeyde iş birliği yapan çiftlerin, düşük düzeyde olan çiftlere göre daha fazla örtüşen bakışa (ortak ekran odaklanmasına) sahip olduğunu göstermiştir.

Mercier ve Higgins (2014) çalışmalarında, bir problem çözme durumunda grup etkileşim süreçlerinin harici bir temsili olarak büyük çoklu dokunmatik masaların öğrenci grupları tarafından nasıl kullanılabildiğini araştırmıştır. Bir mantıksal akıl yürütme problemi üzerinde çalışan 24 grup (takım) öğrenciden toplanan video verileri, görevle ilgili akıl yürütme düzeylerini ve akıl yürütmelerini desteklemek için teknolojik tabloyu nasıl kullandıklarını belirlemek için incelenmiştir. Sonuçlar, problemi çözen veya neredeyse çözen 13 gruptan 12'sinin, akıl yürütme sürecini temsil etmek için tabloyu kullandığını, akıl yürütme sürecini desteklemek için kullanan sadece 4 grubun ise problemi çözmediğini göstermektedir. Bulgular, öğrencilerin iş birlikli akıl yürütmelerini desteklemek için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma konusunda desteğe ihtiyaç duyabilmelerine rağmen, grup problem çözme sürecinin çoklu dokunmatik masaların kullanımıyla geliştirilebileceğini göstermektedir.

Lin, Yu, Hsiao, Chu, Chang ve Chien (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi bağlamında iş birlikli problem çözme becerilerini değerlendirmek için bir değerlendirme sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen değerlendirme sistemi OECD tarafından önerilen iş birlikli problem çözme matrisine dayanmaktadır. Değerlendirme sisteminde, çalışmaya katılan dört araştırmacı grubu tarafından geliştirilen STEM eğitiminde sekiz değerlendirme modülü bulunmaktadır. Modüller, bilgisayarın (insan-insana iş birliği yerine) iş birliği aracısı olarak hareket etmek üzere programlanmış web tabanlı bir öğrenme platformu olarak tasarlanmıştır. Modüllerin etkililiğinin ölçütsel geçerliliğini sağlamak için 222 Tayvanlı ortaokul öğrencisi üzerinde test edilmiştir. Sekiz modülün her birinde öğrenci CPS performansı için karşılıklı ilişkiler incelenmiştir. Sonuç olarak; (1) değerlendirme sistemi maddelerinin kabul edilebilir madde gücüne ve tatmin edici bir ayırt ediciliğe sahip olduğu; (2) öğrencilerin sekiz görevdeki performanslarının genele ve üç iş birlikli problem çözme becerisi boyutunun her birine ilişkin karşılıklı ilişkileri anlamlı bulunmuştur.

Hao, Liu, von Davier ve Kyllonen (2015) tarafından yapılan çalışmada, web tabanlı simülasyon kullanılarak iş birlikli problem çözme becerisinin değerlendirilmesini konu alan bir projenin ilk bulguları sunulmuştur. Proje kapsamında iş birlikli problemler üzerinde bireysel olarak çalışan katılımcılar ile iş birlikli takımlar halinde çalışan katılımcılar arasındaki farklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Problem durumu olarak özel olarak hazırlanmış simülasyonda

iki katılımcı yanardağ bilimi üzerine bir görevi tamamlamak için bir sohbet ekranı aracılığıyla iş birliği yapmıştır. 486 bireysel katılımcı ve 278 takımdan (ikili ekip) alınan yanıtlar karşılaştırıldığında, takımların (ikililerin) performansının bireylerden önemli ölçüde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca simülasyondaki madde zorluğunun iş birliğinin hem süreçlerini hem de sonuçlarını etkilediği belirtilmiştir.

Demir ve Seferoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada eşli kodlama, bir iş birlikli problem çözme uygulaması olarak alınmış ve eşli kodlamada performansı ve motivasyonu etkileyen faktörler, grup uyumu, eşli kodlamanın artıları ve eksileri incelenmiştir. Çalışmanın bulguları eşli kodlamanın sözelleştirme vasıtasıyla örtük bilgiyi açık bilgi haline getirme ve yakınsak gelişim bölgesi kavramı çerçevesinde bilgi transferini kolaylaştırması gibi artılarının bulunduğunu göstermiştir. Eşli kodlamanın ayrıca bireysel kodlamaya kıyasla daha hızlı ve daha az hatalı kodlamayı sağladığı ve kodlamayı daha eğlenceli bir hale getirdiği belirtilmiştir.

İş birlikli problem çözme becerilerinin değerlendirilmesine yönelik bir çerçeve geliştirmeye odaklanan başka bir araştırma Çukurova, Luckin, Millan ve Mavrikis (2018) tarafından yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin yüz yüze uygulamaya dayalı öğrenme sürecinde sergiledikleri iş birlikli problem çözme davranışlarındaki farklılıkları belirlemek için özgün bir çerçeve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Lise ve üniversite öğrencilerinin iş birlikli problem çözme yeterliliklerinin temel parametrelerini yorumlamak için öğrencilerin el pozisyonu ve baş yönü gibi fiziksel etkileşimin sözsüz indekslerinin kullanımı incelenmiştir. Sonuçlar, geliştirilen çerçevenin, öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerilerinin sözel olmayan davranış verilerine dayanarak doğru bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılabileceğine işaret etmiştir.

Andrews-Todd ve Kerr (2019) çalışmalarında, son zamanlarda iş birlikli problem çözme becerilerinin değerlendirilmesine yönelik büyük ölçekli çabalar sarf edildiği, ancak üzerinde anlaşmaya varılmış yol gösterici ilkelerin olmadığını belirterek oyunlar ve simülasyonlar gibi dijital bağlamlardaki büyük veri akışlarından bu becerilerinin kanıtlarını çıkarmanın zorlukları olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmalarında, CPS'nin değerlendirilmesi için kanıt merkezli tasarım odaklı bir değerlendirme çerçevesi ve bu bağlamda ontolojilerin kanıt merkezli tasarımda öğrenci modelini somutlaştırmak için nasıl kullanılabileceğini incelemişlerdir. Ontolojilerin; puanlama rubrikleri, kanıt tanımlama ve görev tasarımı gibi değerlendirmenin diğer bileşenleri için nasıl temsil oluşturabileceği tartışılmıştır. Sonuçta ontolojilerin, dijital ortamlardaki karmaşık yapıların somutlaştırılması, iş birliğinin değerlendirilmesi ve kanıtların ortaya konulmasında önemli avantajlara sahip olduğu belirtilmiştir. Bu avantajların iş birlikli problem çözme becerilerinin değerlendirilmesini desteklemek için uygun olduğu, bu karmaşık

değerlendirme sürecini basitleştirebileceği, ayrıntılı iş birlikli etkileşimleri ve söylemleri tespit edebilmeyi mümkün kılabilen rapor edilmiştir.

Gelen (2019) tarafından gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmasında; katılımcı fizik öğretmen adaylarının, bir yarıyılık bir zorunlu ders (Fizik Öğretim Yöntemleri) kapsamında bir tasarım görevi olarak hazırladıkları “çevreci maket ev” bağlamı çalışmada iş birlikli problem çözme yaklaşımını kullanmışlardır. Tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanıldığı tez çalışmasında katılımcı fizik öğretmen adayları ev tasarım görevinde farklı alt gruplarda ekipler halinde çalışmıştır. Çalışmanın bulguları bu alt gruplardan birinde yer alan bir fizik öğretmen adayından toplanan veriye dayanmaktadır. Çalışma esas olarak tasarım görevine ve tasarım sürecindeki bileşenlere odaklanmakla birlikte iş birlikli problem çözmeye ilişkin tespit edilen bulgulara da yer verilmiştir. Buradan hareketle; bahsi geçen tasarım çalışması sürecinin, çevreci ev tasarımına ilişkin özellikleri ortaya koymasının yanında katılımcıların iş birlikli grup iletişimi ve iş birlikli problem çözme becerilerini ortaya koyduğu rapor edilmiştir.

Arıcı (2019) tarafından yürütülen çalışma kapsamında, PISA 2015 uygulamasına katılan ve Türkiye örneğinde yer alan 15 yaş grubu (7.sınıf ya da üstü düzeyde eğitim gören) 5895 katılımcının PISA 2015 kapsamında uygulanan iş birlikli problem çözme başarı testi, öğrenci anketi ve okul anketine ilişkin gerçek veri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, katılımcıların iş birlikli problem becerileriyle dolaylı ve doğrudan şekilde ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi olarak belirtilmiştir. Söz konusu amaç doğrultusunda, iş birlikli problem çözme ile ilgili iş birliğine yönelik tutum (takım çalışmasına değer verme, ilişkilere değer verme), okula aidiyet, disiplin iklimi, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları ve program dışı yaratıcı etkinlikler değişkenleri incelenmiştir. İş birlikli problem çözme değişkeninin bağımlı değişken, sayılan diğer değişkenlerin bağımsız değişkenler olarak alındığı çalışmada nicel veri analiz yöntemleri kullanılarak bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında aracılık ilişkileri ele alınmıştır. Çalışma sonucunda; iş birlikli problem çözme değişkeni ile ilişkilere değer verme, takım çalışmasına değer verme, okula aidiyet ve disiplin iklimi değişkenleri arasında manidar aracılık etkisi tespit edilmiştir.

Gür (2019) tarafından yürütülen lisansüstü tez çalışmasında; araştırmanın gerçekleştirildiği dönem ilgili lisansüstü tez programında öğrencilerin seçmeli olarak kayıtlı oldukları Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemleri dersi kapsamında ve devam eden süreçte araştırmacının bireysel olarak yürüttüğü toplam üç fazda veri toplanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırmasının kullanıldığı araştırmanın amacı; katılımcı öğrenciler tarafından ortaya konulan bir gerçek yaşam probleminin iş birlikli problem çözme sürecinde

çözümlemesidir. Üç fazda gerçekleştirilen çalışmanın ilk iki fazında bir gerçek yaşam probleminin belirlenmesi, gerçek veriye dayalı çözüm önerilerinin ortaya konulması ve planlama süreci gerçekleştirilirken; üçüncü fazında araştırmacı ve katılımcı iş birliğiyle problemin çözüm sürecine devam edilmiştir. Katılımcılar tarafından gerçek yaşam problemi olarak İstanbul ilinin belirli bölgelerinde yaşanan trafik sıkışıklığı ve park sorunu alınmıştır. Problemin belirlenmesi, çözüm önerilerinin getirilmesi ve planlama aşamalarında lisansüstü öğrencilerin iş birlikli olarak çalıştıkları, sonrasında ilgili problemin çözümünde ise araştırmacı ve bir katılımcının yine iş birlikli problem çözme sürecine başvurduğu ifade edilmiştir. Araştırma kapsamında veri nitel veri toplama yöntemlerinden; katılımcıların bireysel ve grup raporları, yarı yapılandırılmış görüşmelere, araştırmacı gözlemleri, katılımcı gözlemleri, doküman analizleri, video kayıtları, ses kayıtları, röportajlar ve toplantı tutanakları aracılığıyla toplanmıştır. Veri analizleri doğrultusunda ortaya konulan bulguların sunulmasında; bahsi geçen probleme ilişkin süreç (problemin detaylı tanımlanması vb.) detaylıca sunulmuş; farklı çözüm önerileri getirilmiş çözüm önerilerinden birisi uygulanarak çözüm süreci aktarılmıştır. İş birlikli problem çözme sürecine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde; katılımcıların problem çözme sürecinde gerçekleştirdikleri görev dağılımı ve bu görev dağılımı doğrultusunda gerçekleştirdikleri bireysel görevler göze çarpmaktadır. Katılımcılar, yetkililerle röportaj yapma, problemin sayısallaştırılması, gözlem yapma, ses kayıtlarının ve röportajların transkripsiyonu, veri toplama ve düzenleme, görüntü kaydı ve raporlaştırma gibi görevleri gerçekleştirmişlerdir. Yapılan görevler sonucunda katılımcıların; gerçek yaşam problemleri ile fizik dersini örtüştürerek sayısallaştırdıkları ve problem çözmede aşama katettikleri; grup içi dayanışma ve iş birliği ile daha detaylı gözlemler yaptıkları; bireysel yaşam deneyimlerini iş birlikli sürece aktarabildikleri; iş birlikli gözleme dayanan zengin bir parametre çeşitliliğini elde ettikleri ve bu suretle problem çözme sürecini zenginleştirebildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca iş birlikli problem çözme ve öğrenme sürecinde ders sorumlusu, araştırmacı ve katılımcılar arasında fikir alışverişinde bulunma, karşılıklı etkileşim ile daha iyi anlama ve öğrenme şeklinde devam eden iş birliği sonucunda; katılımcıların problemin çözümüne daha hızlı odaklandıkları, probleme daha ayrıntılı ve etkili çözüm önerileri getirebildikleri rapor edilmiştir.

Tekin (2019) tarafından yürütülen lisansüstü tez çalışmasında; PISA 2015 İş birlikli Problem Çözme Becerileri Xandar alt testi ile oluşturulan iş birlikli problem çözme modelinin kültürler arası ölçme değişmezliği incelenmiştir. Araştırmacı, bir ölçme aracının farklı özelliklerdeki gruplara uygulanması halinde gruba bağlı demografik özelliklerdeki

farklılıkların ölçme sonuçlarını yorumlamada olası hatalar doğurabileceği; aynı ölçme aracıyla gerçekleştirilen ölçmelerin farklı gözlem ve çalışma şartlarında değişip değişmediğinin incelenmesi gerektiği ve PISA sonuçlarının da bu şartlar altında yorumlanabileceğini belirtmektedir. Ölçme sonuçları üzerinde, gruplar arası karşılaştırmalar yapabilmek için ölçme değişmezliğinin sağlanması gerektiği hipotezi ile yürütülen araştırmada, Türkiye'den 1032, Norveç'ten 923, Singapur'dan 1035 olmak üzere toplam 2990 kişiye ait PISA 2015 verisi kullanılmıştır. PISA 2015 İş birlikli problem çözme modeline ilişkin yapılan nicel veri analizleri sonucunda; açımlayıcı faktör analizi ile modelin 7 madde ve 2 faktörlü olduğu; bu haliyle literatürde yer alan yapısal özellikler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünden etkilenme durumuna ilişkin analizler; modelin, iyi uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Modelin kültürler arasında ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığına yönelik yapılan incelemelerde ise modelin kültürler arasında yalnızca yapısal değişmezliği sağladığı; metrik değişmezlik aşamasını sağlamadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar; PISA 2015 iş birlikli problem çözme modeli aracılığıyla ülkeler arası karşılaştırmanın anlamlı olmadığını; testin faktör yükleri, varyansları, hata varyansları ve kovaryanslarının da farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Güleç (2020) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, eğitsel robotlar ile fen bilgisi alanındaki yapılandırılmamış problemleri çözmek için ortaokul öğrencilerine yönelik iş birliğine dayalı problem çözme etkinliklerinin tasarımlarının incelenmesi olarak belirlenmiştir. Fen bilgisi ve öğretim teknolojileri bölümlerindeki uzmanlar tarafından ortaokul düzeyinde görev yapan öğretmenlerin yardımıyla iş birliğine dayalı problem çözme etkinlikleri geliştirilmiştir. 5.sınıf ve 6.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere (sırasıyla 24 ve 51 öğrenci) yönelik ilgili derslerin kazanımlarına uygun olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması sonrası katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmeler, etkinlik yapıları, yansıtıcı günlükler ve sınavlar aracılığıyla toplanan veri analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, gerek eğitsel robotlar kullanılarak problem çözme sürecine ilişkin etkinlik geliştirme, gerek öğrenme etkinliklerinin içeriği ve niteliği, gerek iş birlikli problem çözme ortamı ve işleyişi ve gerekse bu süreçte öğretmen ve yöneticilerin rollerine ilişkin kapsamlı sonuçlar ortaya konulmuştur. Özellikle çalışma kapsamında sunulan iş birlikli problem çözme süreci ve bu süreçteki öğretmen rollerine ilişkin sonuç ve öneriler değerlendirildiğinde; motivasyon, eğlenme (keyif alma), kolaylaştırıcı kaynaklar, memnuniyet ve katılım değişkenleri öne çıkmaktadır. Öğrencilerin etkinlikler sırasındaki motivasyonlarının, öğrencilerin eğitim robotları ile yapılandırılmamış problemleri çözdüğü etkinliklerin önemli bir bileşeni (sağlayıcısı) olduğu

tespit edilmiştir. Özellikle, etkinliklerin eğlenceli yönü, kolaylaştırıcı kaynaklar ve memnuniyet duygusu, öğrencileri etkinliklerde yapılandırılmamış problemleri çözerken motive etmek için kullanılabilmesi belirtilmiştir. Öğrencilerin özellikle gruplarla çalışma, bir çözüm veya ürün geliştirme ve uygulama süreci sonunda sertifika alma olarak tanımlanan kolaylaştırıcı kaynaklar tarafından motive edildiği sunulmuştur. Grup üyelerinin çoğu, faaliyetler sırasında yapılandırılmamış bir problemi çözmek için birlikte çalışmaktan memnun olduğunu belirtirken; iş birlikli öğrenme ortamlarında gruplarda veya gruplar arasında karşılaşılan zorluklar (sorunlar: grup çatışması ve gruplardan ayrılma) motivasyonu ve süreci etkileyen durumlar olarak rapor edilmiştir. Söz konusu zorlukların, daha çok ilk etkinliklerde ortaya çıktığı ve son etkinliklere doğru giderek azaldığı belirtilmiştir. Bu eğilimin olası nedeni, öğrencilerin genel olarak sürecin başında iş birlikli problem çözme sürecine aşina olmamaları, zamanla ve süreç ilerledikçe bu aşinalığın artması olarak yorumlanmıştır.

Karakuş ve Ocak (2020a) tarafından gerçekleştirilen ihtiyaç analizi araştırması kapsamında, geliştirilmesi planlanan iş birlikli problem çözme öğretim programına ilişkin öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmada katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiş, çalışmaya ortaokul 4., 5. ve 6.sınıf düzeylerinden toplam 50 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan açık uçlu 10 soru ile toplanan veri üzerinde içerik analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında görüşlerine başvuru alan ortaokul 4., 5. ve 6.sınıf düzeylerinde 50 katılımcının; iş birlikli problem çözme kapsamında sosyal problem algılarının sınırlı olduğu; iş birlikli öğrenme gruplarında problem çözerken ve birlikte çalışırken kendilerini mutlu hissettikleri; grup içi ortak anlayışa önem verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Karakuş (2020b) tarafından yürütülen araştırmada, dördüncü sınıf öğrencilerinin iş birlikli problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik bir öğretim programı tasarlanmış ve tasarlanan program uygulanmıştır. Programın uygulanması sürecinde iş birlikli problem çözme herhangi bir disiplin içerisine entegre etmeden tamamen ayrı bir disiplin olarak öğretimi ve bu öğretime ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yönteminin kullanıldığı araştırmada, iş birlikli problem çözme becerisine ilişkin net bir bakış açısının ortaya konulması amacıyla nicel ve nitel veri toplama yöntemlerine başvurulduğu belirtilmiştir. İş birlikli problem çözme testi yardımıyla toplanan nicel veri, araştırmacı günlükleri, yarı yapılandırılmış odak grup görüşmeler ve öğrenci günlükleri yoluyla toplanan nitel veri ile desteklenmiştir. Yirmi üç dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde on hafta süresince yürütülen iş birlikli problem çözme programına ilişkin elde edilen bulgulara göre;

programın öğrencilerin iş birlik problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu, öğrencilerin iş birlikli ortam tasarlama, grup içinde birlikte çalışma, arkadaşlarının fikirlerini dikkate alma ve değer verme becerilerinin geliştiği rapor edilmiştir.

Karakuş ve Ocak (2020b) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada, ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri için iş birlikli problem çözme becerisini değerlendirmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, araştırmacılar tarafından daha önce gerçekleştirilen ihtiyaç analizinden yola çıkarak iş birlikli problem çözme becerisini ölçmeye dönük test maddeleri hazırlanmış; uzman görüşüne sunulmuş 4.sınıfta öğrenim gören ve amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiş 100 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan test ve madde analizleri sonucunda; iş birlikli problem çözme becerisini ölçmeye yönelik, çoktan seçmeli, dört seçenekli 21 maddeden oluşan, yeterli psikometrik özelliklere sahip bir başarı testi geliştirilmiştir.

Chen vd. (2020) tarafından yürütülen araştırmada, iş birlikli problem çözme süreçlerini takip eden bir fen dersi tasarlanmış ve öğrencilerin iş birlikli problem çözme farkındalığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Onuncu sınıf öğrencileri ile Moodle sistemi kullanılarak yürütülen ders kapsamında öğrencilerin iş birlikli problem çözme farkındalıkları ile öğrenme motivasyonları ve öğrenme davranışları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırma bulguları, iş birlikli problem çözme farkındalığı ile belirli öğrenme motivasyonu faktörleri ve öğrenme davranışı faktörleri arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin öğrenme becerilerindeki bireysel farklılıkları dikkate alınarak, yüksek ve düşük performans grupları karşılaştırılmış; düşük performans gösterenlerin öğrenme motivasyonu ve öğrenme davranışları, iş birlikli problem çözme farkındalığının sosyal alanıyla, yüksek performans gösterenlerinki ise bilişsel farkındalıklarıyla ilişkili olduğu rapor edilmiştir.

Aydın (2020) tarafından gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmasının amacı; matematik dersi kapsamında iş birlikli problem çözme becerisinin gelişimini boylamsal olarak izlemek için bir test geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda pilot uygulamada 7. Sınıf düzeyinde 30 (20 kız, 10 erkek), esas uygulamada ise 44 (31 kız, 13 erkek) katılımcı ile çalışılmıştır. “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanından “Oran-orantı ve Yüzdeler” konularına ilişkin seçilen hedef davranışlar üzerinde boylamsal araştırma modeli ile yürütülen çalışmada, seçilen hedef davranışlara yönelik problemler, iş birlikli problem çözme becerisinin gelişimini izlemeye izin verecek şekilde tasarlanan bir analitik dereceli puanlama anahtarı, öz ve akran değerlendirme formu geliştirilmiştir. Pilot uygulama aşamasında dört hafta boyunca uygulamalar gerçekleştirilmiş, elde edilen ses ve görüntü kayıtları üzerinden geliştirilen puanlama anahtarı,

öz ve akran değerlendirme formu kullanılarak puanlamalar yapılmıştır. Esas uygulamada araştırma problemlerine bağlı olarak puanlama anahtarındaki her bir alt beceri alanına ilişkin istatistiksel analizler, nicel veri analiz yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; katılımcıların tek bir yapı olarak iş birlikli problem çözme becerilerinde, bu becerinin iki temel beceri alanı olan sosyal ve bilişsel becerilerde dört hafta boyunca anlamlı artış gözlenmiştir. Her bir alt beceri alanı özelinde; eylem, etkileşim, görev tamamlama/azim, tepki verme becerileri, izleyici farkındalığı, uzlaşma, sorumluluk girişimi, organize etme, hedef belirleme, kaynak yönetimi, belirsizliğe tahammül, açık görüşlülük, bilgi parçalarını toplama, sistematiklik, ilişkiler ve kurallar becerilerine ait puanlarda haftalar boyunca bir artış olduğu gözlenmiştir. Akran değerlendirme olarak ifade edilebilecek transaktif hafıza ve problemin çözümünü kontrol etmek anlamındaki yansıtma ve izleme alt beceri alanları için dört hafta boyunca haftalık tekrarlı alınan ölçümlerde anlamlı bir gelişim gözlenmemiş; öz değerlendirme alt beceri alanında ise gelişimin yalnızca 1.ve 2. haftalar arasında anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar iş birlikli problem çözme becerisinin gelişiminin izlenmesine yönelik, boylamsal test deseninin, bu beceriyi ölçmede ve tanımlanan birçok alt beceri alanı için de geri bildirimde bulunmada kullanışlı olabileceğini göstermiştir.

Özer (2020) tarafından yürütülen lisansüstü tez çalışmasında; “proje yürüten özel yeteneklilerin etkin bir iş birlikli problem çözme süreci yaşamalarının, onların daha üretken olmalarını, öğrenmelerinde daha üst kazanımlara ulaşmalarını sağlayabileceği” hipotezinden yola çıkılarak, proje çalışmasına katılan özel yetenekli öğrencilerin mevcut iş birlikli problem çözme algılarının proje deneyimi olan yetişkinlerin algılarıyla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Nicel karşılaştırmalı araştırma yöntemine göre yürütülen araştırmaya 7-12. sınıf düzeyinde, özel yetenekli tanısı almış, BİLSEM proje aşamasında olan 178 özel yetenekli öğrenci ve farklı sektörlerde aktif olarak projelerde görev almış, deneyimli 105 yetişkin, katılımcı olarak dahil edilmiştir. Veri toplama aracı olarak; likert tipte maddelerden oluşan, İş birlikli Problem Çözme Becerisini Kullanmaya İlişkin Algı Ölçeği, İş Birliğine Yönelim Ölçeği, Marlowe-Crowne Sosyal Beğenirlik Ölçeği (MCSAÖ) ve bireysel bilgi formu kullanılmıştır. Nicel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırma bulgularına göre; öğrencilerin iş birliğine yönelim ve iş birlikli problem çözme algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar neticesinde; iş birlikli problem çözme ve iş birliğine yönelim algılarında deneyimli yetişkinler ve öğrenciler arasındaki farkın, deneyimli yetişkinlerin lehine anlamlı olduğu; özel yetenekli öğrencilerin, deneyimli yetişkinlerin sahip

olduğu iş birlikli problem çözme ve iş birliğine yönelim algısına sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal ve Çakır (2021) tarafından yürütölen çalışmada, web 2.0 teknolojileri destekli iş birlikli problem çözme yönteminin öğrencilerin başarı ve öğrenme sürecine katılım değişkenlerine etkisi incelenmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen yönteminin uygulandığı araştırmada 94 katılımcı öğrenci yer almıştır. Oluşturulan iki deney grubundan birinde web 2.0 teknolojileri ile desteklenen iş birlikli problem çözme yöntemi kullanılırken, diğerinde masaüstü yazılımları ve yüz yüze iletişim ile desteklenen iş birlikli problem çözme yöntemi kullanılmıştır. Kontrol grubunda sürece müdahale edilmemiştir. Sonuçlar, deney grupları ile kontrol grubu arasında akademik başarı yönünden fark olduğunu göstermiştir. Aktif öğrenme ve iş birlikli öğrenme, öğrenme sürecine katılımın iki ayrı alt faktörü olarak alınmıştır. Aktif öğrenme katılımı açısından, sonuçlar deney grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu, deney gruplarındaki öğrencilerin iş birlikli öğrenmeye katılım düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir.

İş birlikli problem çözmenin faydaları, öğrenme ortamında kullanımına ilişkin farklı araştırma sonuçları olmasının yanında Baker ve Bielaczyc (1995) tarafından yürütölen araştırmada, öğrenciler, öğrenme ortamlarında sorunları iş birliği içinde çözmeye çalıştıklarında, öğrenme hedeflerine ulaşmak için mevcut kaynakları kullanma fırsatlarını kaçırabilecekleri belirtilmiştir. Kaçırılan bu fırsatların nitel olarak analiz edilmesine ilişkin bir yaklaşım geliştiren araştırmacılar, Bilgisayar Destekli İş Birliğine Dayalı Öğrenme (CSCL) sisteminin tasarımına önerdikleri müdahale programı ile katkı sunmuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, katılımcılar, araştırmanın verisi ve veri toplama araçları, veri analizi ile uygulanan işleme ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bir problem çözme sürecinde bir grubun üyesi olarak sergiledikleri iş birlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada veri toplama, çözümlenme ve yorumlamada nitel araştırma yöntemlerinden *bütüncül tekli durum çalışması* kullanılmıştır. Durum çalışması; bir bireyi, grubu ya da kültür durumunu anlama, tanımlama, tahmin etme ya da kontrol etmeyi vurgulayan bir araştırma yaklaşımıdır (Basse, 1999). Güncel olan ve araştırmacı kontrolünün değişkenler üzerinde olmadığı durumlarda nasıl ve neden sorularını cevaplamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yin, 2009). Bu bağlamda araştırmada durum çalışması yöntemi ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin iş birlikli problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesi ve bu süreçte öğrenci becerilerinin tespit edilmesi amacıyla tercih edilmiştir. Bu noktada çalışma grubuna dahil edilen ve problem çözme gruplarını oluşturan öğrencilerin, bir matematiksel problem çözme etkinliğinde iş birlikli problem çözme süreci ile bu süreçte sergiledikleri yazılı ve sözlü etkileşim araştırmanın durumu olarak belirlenmiştir.

Araştırmacı, katılımcı olarak gözlemci rolü ile araştırmaya dahil olacaktır. Katılımcı olarak gözlemci, araştırmada hiçbir rol almayan ancak araştırmacı olduğu katılımcılar tarafından bilinen bir kişidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Katılımcıların problem çözme süreçlerine, çözüm sürecindeki iletişimlerine dahil olmayıp; sadece konunun ve kurdukları iletişimin dağılmasının önüne geçmek amacını taşıyacaktır.

3.2. Katılımcılar

Katılımcı öğrenciler aynı zamanda matematik öğretmeni olan araştırmacının dersine devam ettiği öğrencilerden çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyenler arasından belirlenmiştir. Dolayısıyla, araştırma kapsamında katılımcıların belirlenmesine 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, 1996).

Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin iş birlikli problem çözme süreçlerinin incelemesinde katılımcı olarak çalışma grubuna dahil edilecek 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.

Uygulamalara başlanılmadan önce yetkililer ile temasa geçilmiş, uygulamalar ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve deneysel uygulamalar için İl Millî Eğitim Müdürlüğünden izin talep edilmiştir. Alınan izin (Ek 1) sonrası, çalışmanın yapılmasının planlandığı katılımcılara uygulama hakkında bilgilendirme yapılmış ve gönüllük esasında araştırmaya katılım istekleri belirlenmiştir. Çalışmaya katılma isteğini beyan eden altı öğrenci katılımcı olarak belirlenmiş, katılımcılar ve veli/vasilerinden hazırlanan Veli Bilgilendirme/İzin Belgesi ve Gönüllü Onam Formunu (Ek 2) imzalamaları istenmiştir.

Araştırma bulguları sunulurken veya araştırma metninin farklı bölümlerinde katılımcılardan bahsedilirken öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamış; Ö1, Ö2, Ö3 gibi kodlanarak sunulmuştur.

3.3. Araştırmanın Verisi ve Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak herhangi bir psikometrik ölçek kullanılmamış olup katılımcıların iş birlikli problem çözme süreçleri araştırmacı tarafından hazırlanan veya literatürde var olan ve araştırma kapsamında uyarlanan problem durumlarını içeren iş birlikli problem çözme yapıları aracılığıyla incelenmiştir.

İş birlikli problem durumlarının geliştirilmesi sürecinde öncelikli olarak bir literatür taraması ve kullanılabilir problem durumları havuzu oluşturulmuştur. Söz konusu havuzda yer alan problem durumları araştırmacı ve danışmanı tarafından detaylıca incelenmiş, iş birlikli problem çözme becerilerinin sergilenebilmesine, öğrenci etkileşiminin ortaya çıkmasına ve katılımcı öğrencilerin sınıf seviyelerine ilişkin öğretim programı ile uyumlu olmasına uygun olduğu değerlendirilen beş problem seçilmiştir. Seçilen problemlerin yanında yukarıda belirtilen özelliklere uygun olarak araştırmacı tarafından da bir problem durumu oluşturularak araştırmada kullanılabilirliği düşünülen 6 problem uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne; (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 problemler, araştırmacı tarafından hazırlanan bir Uzman Görüş Formu (Ek 3) ekinde sunulmuştur.

İki matematik eğitimi alan uzmanı ve bir ölçme-değerlendirme alan uzmanının görüşlerine sunulan problem durumları üzerinde uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Uzmanların *fayanslar ile dikdörtgen düzenlemeler* ve *dikdörtgen masa mı kare masa mı?* isimli problemlerin iş birlikli problem çözme durumu olarak uygun olmadığına yönelik görüşleri doğrultusunda, problem durumu havuzundan çıkarılmışlardır.

Uzman görüşleri doğrultusunda seçilen dört problem durumu, katılımcılar arasında yer alamayan ve katılımcılara özellikler yönünden benzerlik gösteren iki altıncı sınıf öğrencisine araştırmacı tarafından pilot çalışma kapsamında uygulanmıştır. Pilot çalışma ile hem araştırmacının ilgili problem durumlarını uygulama yönünden yetkinlik ve tecrübe kazanması hem de problem durumlarına ilişkin öğrencilerden görüş alma amaçlanmıştır. Uzman görüşü ve pilot uygulama sonrası araştırma kapsamında kullanılmasına karar verilen dört iş birlikli problem durumuna; uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda son hali verilerek, araştırmanın temel veri toplama aracı olan Çalışma Yaprakları (Ek 4) oluşturulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda çalışma yapraklarında yer almasına karar verilen iş birlikli problemlerden, her bir çalışma yaprağının ilk problemi (Ek 4.1: Çalışma Yaprağı 1’de “Karede Alan” ve Ek 4.2: Çalışma Yaprağı 2’de “Karışık Saat” problemleri) ısınma sorusu olarak alınmış ve veri analizine dahil edilmemiştir. Çalışma yapraklarında yer alan diğer problemler (Ek 4.1: Çalışma Yaprağı 1’de “Sıçrayan Kurbağa Oyunu” ve Ek 4.2: Çalışma Yaprağı 2’de “Ölçüsüz Cetvel” problemleri) esas veri kaynağı olarak alınmıştır.

Hazırlanan çalışma yapraklarının esas uygulama kapsamında uygulanması iki oturum şeklinde gerçekleştirilmiştir. İki oturum arasında yaklaşık iki haftalık bir ara verilmiş ve her bir oturum farklı gruplarda yaklaşık 90 dk ile 120 dk arasında değişen sürelerde tamamlanmıştır. Her bir oturum kapsamında gruplara yöneltilen iş birlikli problem durumlarına ilişkin öğrencilerin çözüm süreçleri ile bu süreçteki öğrenciler arasındaki yazılı ve sözel etkileşim, katılımcıların izniyle video kamera aracılığıyla kayıt altına alınmıştır. Bahsi geçen çalışma yaprakları ve görüntü kayıtlarına ilişkin transkripsiyonlar araştırmanın verisi olarak kullanılmıştır.

İş birlikli problem durumlarının, literatürde yer alan ve benzer çalışmalarda kullanılmış olan sorulardan seçilmesinin yanı sıra araştırmacı tarafından geliştirilen problemlerle birlikte uzman görüşüne başvurulması yoluyla geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Güvenirlik noktasında, yazılı veri kaynağı olarak çalışma yapraklarının yanında araştırmacı saha notları ile görsel veri kaynağı olarak görüntü kayıtlarına başvurularak veri çeşitlemesi yapılmaya çalışılmıştır. Ayrıca rastgele seçilen bir oturuma ilişkin verinin, araştırma konusuna hakim ve nitel veri analizinde deneyimli, araştırmacıdan farklı bir puanlayıcı tarafından kodlanması ve aralarındaki uyumun incelenmesi yoluyla puanlayıcı güvenirliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

3.4. Veri Analizi

Araştırmanın modeli nitel araştırmalardan durum çalışması olduğundan; model ile uyumlu olacak biçimde araştırmanın veri analiz sürecinde nitel veri analiz yöntemlerine başvurulmuştur. Nitel analiz sürecinde araştırmacının amacı, sahadan toplanan veriden yola çıkarak veri içerisinde saklı bilgiyi keşfetmek ve ortaya çıkartmaktır. Nitel analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmaların sayısında son yıllarda önemli bir artış olmakla beraber nitel veri analizinde uygulanan yöntem, teknik ve süreçlere ilişkin araştırmacılar arasında ortak bir dilin geliştiğini söylemek mümkün görünmemektedir (M. Özdemir, 2010).

Strauss ve Corbin (1990) nitel veri analiz sürecini “kodlama” olarak tanımlamaktadır. Kodlama sürecine, verilerin kavramlaştırılması ile başlanır. Kavramsallaştırma, bir gözlemden, bir cümleden ya da bir paragraftan hareket ederek ilgili olay, düşünce ya da olguya isim verme sürecidir. Ardından katılımcı cevaplarına dayalı olarak olay ve olgular karşılaştırılarak benzer nitelikteki olaylar aynı isimler altında kavramsallaştırılır. Bu sürecin sonunda birbiri ile ilişkili kavramlar gruplandırılarak çeşitli kategoriler (temalar) oluşturulur. Kavramsallaştırma

aşamasında olduğu gibi kategorilere de isimler verilir. Ardından bu kategorilere ait özellikler ve alt boyutlar tanımlanır. Wolcott (1994) ise nitel veri analizini üç aşamalı bir süreç olarak ele almaktadır. (1) Betimleme, (2) Analiz ve (3) Yorumlama şeklinde adlandırılan üç aşama kesin sınırlarla birbirlerinden ayrılmadığı gibi mutlak şekilde birbirlerini sırayla takip etmek zorunda da değildir. Betimleme aşamasında; görüşmeler, alan notları veya dokümanlar yoluyla toplanan veri olabildiğince gerçek durumu yansıtacak biçimde, gerekirse blok aktarımlar biçiminde rapora yansıtılır. Analiz aşamasında; iyi betimlenen mevcut durum yani veri, dikkatli ve sistematik bir şekilde ilerleyen bir analize tabi tutulur. Analizde amaç, verinin içerdiği anahtar faktörleri ve bunlar arasındaki ilişkileri belirleyerek tamamen betimleyici bir açıklamayı genişletmek ve ötesine geçmektir. Yorumlama aşamasında ise; betimlenen verinin, bilimsel yöntemle gerçekleştirilen analizi doğrultusunda, bilimselliği analiz aşamasındaki kadar gerekli görmeyen biçimde, araştırmacının öznel yorumlarını işe koşmasıdır (Wolcott, 1994).

Mevcut çalışmada yukarıda açıklanan nitel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Katılımcıların iş birlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesine yönelik uygulanan problem durumlarından oluşan çalışma yaprakları ve uygulamaların video kayıt altına alınmasıyla elde edilen transkripsiyonlar önce gerçeği olabildiğince yansıtacak biçimde betimlenmiş; sonrasında PISA iş birlikli problem çözme teorik çerçevesi temel alınarak analiz edilmiş ve iş birlikli problem çözme göstergeleri ortaya çıkarılmış; son aşamada ise öznel yorumlamalar ve çıkarımlar yapılarak tartışılmıştır.

Analiz aşamasında, nitel veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri 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 verilir. Bu analiz türünde temel amaç bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Betimsel analiz dört aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamada araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden ya da görüşme ve gözlemlerde yer alan boyutlardan hareket ederek veri analizi için bir çerçeve oluşturulur. Böylece verinin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiş olur. Ardından, daha önce oluşturulmuş olan çerçeveye dayalı olarak veri okunur ve düzenlenir. Bu süreçte verinin anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmesi önem taşımaktadır. Bu aşamadan sonra düzenlenmiş olan veri tanımlanır. Bunun için gerekli yerlerde doğrudan alıntılara da başvurulabilir. Bu sürecin sonunda tanımlanmış olan bulgular açıklanır, ilişkilendirilir ve anlamlandırılır. Bu aşamada

ayrıca yorumları daha da güçlendirmek için bulgular arasındaki neden sonuç ilişkilerini açıklanır ve ihtiyaç duyulması durumunda farklı olgular arasında karşılaştırmalar yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Problem çözümlerinin analiz edilmesinde ve becerilerin belirlenmesinde veri analiz çerçevesi olarak araştırmacı tarafından bir çerçeve oluşturulmamış, OECD tarafından hazırlanan PISA 2015 iş birlikli problem çözme değerlendirme teorik çatısı (OECD, 2017a) kullanılmıştır.

	(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 iş birlikli 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) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme

3.5. Örnek Veri Analizi

Bu kısımda iş birlikli problem çözme becerisinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen veri analiz süreci örneklendirilmiştir. Bu aşamada öncelikle, OECD tarafından PISA 2015 uygulamasında kullanılan iş birlikli problem çözme değerlendirmesi açıklanmıştır. Sonrasında ise aynı uygulamadaki bir iş birlikli problem çözme durumunda katılımcı öğrencinin bilgisayar ajanları ile yürüttüğü iş birliğinin değerlendirilmesine ilişkin analiz örnek olarak sunulmuştur.

PISA 2015'te katılımcı öğrencinin iş birlikli problem çözme becerisi, bir problemi çözmesi gereken senaryolarda değerlendirilir. Bu bağlamda söz konusu problem mutlaka bir bilişsel görevi gerektirmeyebilir; sürdürülebilir bir balık çiftliği kurmak, bir köprü inşasını planlamak veya ikna edici bir mektup yazmak gibi bir problem kullanılabilir. Problemlerde amaç bilişsel bir görev yerine, diğer ajanlarla iletişim kurmak, onlara roller devretmek, grubun eldeki göreve odaklanmasını sağlamak veya grup üyelerinin atanmış görevlerini yerine getirip

getirmediğini değerlendirmek olabilir. İş birliğine dayalı problem çözme becerisi, sadece problemin başarılı bir şekilde çözülüp çözülmediği ile ölçülmez. Bunun yerine, değerlendirme sürekli ve öğrencinin bilgisayarlı ajanlarla olan tüm etkileşimlerini ve yanıtlarını içerir. Her yanıt, öğrencinin o belirli durumda diğer ajanlarla nasıl etkileşime girmeyi ve iş birliği yapmayı seçtiğinin göstergesidir (OECD, 2017b).

Her iş birlikli problem çözme kitapçığı/kümesi (cluster), öğrencilerin programlanmış bilgisayar ajanlarıyla etkileşime girerken üzerinde çalışması gereken etkileşimli senaryolar olan birkaç birimden (unit) oluşur. İş birliğine dayalı problem çözme değerlendirmesindeki birimlerin tamamlanması genel olarak 5 ila 20 dakika arasında sürer ve zaman sınırlıdır. Her birim, birden fazla parçadan veya tutarlı alt bölümlerden oluşabilir. Her parça, problemin durumunu (gidişatını) değiştiren, öğrenciler tarafından gerçekleştirilen bireysel eylemler gerektiren, birkaç soru maddesini içerir. Bu değerlendirmedeki çoğu eylem, öğrencinin bilgisayar ajanlarıyla sohbet (chat) yoluyla iletişim kurarken dört olası seçenekten birini seçmesini gerektirir. Bazıları, öğrencilerin diğer ajanlarla toplanan bilgileri kullanarak genellikle görsel görüntüleme (dijital ekranda sunulan soru) alanındaki bir bölgeye tıklayarak bir soruna çözüm bulmasını gerektirir. Her birim 10 ila 30 ayrı maddeden oluşmaktadır. Her bir madde, iş birlikli problem çözme matrisindeki (Çizelge 1.3) 12 özel beceriden birini (3 iş birlikli problem çözme yeterliliği ve 4 veya daha fazla bireysel problem çözme süreci) hedeflemektedir (OECD, 2017b).

İş birlikli problem birimleri, öğrencilerin sunulan bir sorunu çözmek için bir veya daha fazla ajanla veya simüle edilmiş ekip üyeleriyle etkileşime girdiği sohbet tabanlı görevleri içerir. Öğrencilere bir dizi sohbet seçeneği sunulur ve en uygun seçeneği seçmeleri istenir. Seçildikten sonra, seçim sohbet geçmişi alanında görüntülenir ve ardından bir veya daha fazla temsilciden gelen yanıtlar gelir. Öğrenciler, gerektiğinde sohbeti gözden geçirmek için geçmişi inceleyebilir. Temsilcilerden gelen yanıtlar, öğrenci seçimlerine dayanmaktadır. Sonuç olarak, her birimde birden fazla yol vardır. Yanlış veya optimal olmayan seçimlerin öğrencileri görev boyunca ilerlerken cezalandırmamasını sağlamak için her birim yakınsama veya kurtarma noktaları ile tasarlanmıştır. Bu noktalarda, ajanlardan biri gerekli bilgileri sağlar veya öğrencilerin görev boyunca ilerlemeye devam edebilmeleri için iş birlikli problem çözme sürecini ilerletmeye yardımcı olur. Sohbet etkileşimlerine ek olarak, iş birlikli problem çözme birimleri, ekranın sağ tarafında öğrencilerin eylemde bulunabileceği, ajanlar tarafından kaydedilen notları görüntüleyebileceği veya görev boyunca ilerlemeyi takip edebileceği bir görev alanı içerir (OECD, 2017b).

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

“Abby” isimli bir bilgisayar ajanı ile katılımcı öğrenci arasındaki iş birlikli problem çözmeye odaklanan bu birim “fikir birliği inşa etme” bağlamında, iş birlikli 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 iş birliği 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 ögeler 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 iş birlikli çalışmayı izler ve yansıtır. Öğrenciye, sorunu çözme 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, iş birlikli 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 için 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 birlikte 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 iş birliğine göre, iş birlikli problem çözme teorik çerçevesindeki becerilerin düzeyi tespit edilmektedir. Değerlendirme öğrenci ile ajan arasındaki yapılandırılmış (öğrenciye sunulan seçeneklerden birini seçmesi sebebiyle) sohbet kayıtları ve eylem içeren görevlerde öğrenci eylemleri üzerinden yapılmaktadır. Çizelge 3.1’de öğrenci ile ajan arasındaki sohbet kayıtları ve değerlendirme çerçevesine göre yapılan analiz sunulmuştur:

Çizelge 3.1. PISA 2015 uygulaması Akvaryum isimli iş birlikli problem çözme birimi analizi

Görev No	Madde No	Sohbet Kaydı	Madde Tanımlaması (Öğrenci, ...)	Hedeflenen İş Birlikli Problem Çözme Becerisi	Veri Tipi
1	1	Ö: Kontrol panelimle çalışmayı deneyeceğim. A: Dur! – önce kontrol panelimi seninle paylaşayım! Bunu görebiliyor musun? Paylaş'ı tıklarsan bende senin kontrol panelini göreceğim.	Abby'ye sorarak onun kontrollerinin ne olduğunu öğrenir	(A1) Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme	İletişim
1	2	Öğrenci Paylaş düğmesine tıklar. Ö: Şimdi daha kolay olacak.	Karşılık vermek ve Abby'nin kontrollerini görmesine izin vermek için "ekranı paylaş" düğmesine tıklar	(A2) Problemi çözmek için, ortak iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme	Eylem
1	3	A: Şimdi ne yapmalıyız?	Optimum çözüme nasıl ulaşılabileceğine dair bir plan sunar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
1	4	Ö: Başlamaya hazır mısın? Kontrol paneli ile oynayalım. Manzarayı değiştiririm	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)	İletişim
2	1	Öğrenci kontrol panelinde gerekli değişiklikleri yaparak Koşulları Deneye tıklar.	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
2	2		Abby'nin tartışıldığı gibi planı takip edip etmediğini izler	(D1) Ortak anlayışı izleme ve düzenleme	İletişim
2	3	Ö: Şimdi daha kolay olacak.	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
2	4	A: Şimdi ne yapmalıyız? Ö: Manzarayı değiştiririm	Optimum çözüme nasıl ulaşılabileceğine dair bir plan sunar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
2	5	A: Tamam. Yiyecekleri kuru olarak değiştireceğim.	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)	İletişim

		Hazır olduğunda Koşulları Deneye tıklar.			
3	1	<i>Öğrenci Koşulları Deneye tıklar.</i>	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
3	2	A: Harika değil. Şimdi ne yapalım?	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
3	3		Abby'nin sonucu yanlış anlamasını düzeltir	(D1) Ortak anlayışı izleme ve düzenleme	İletişim
3	4	Ö: Sıcaklığı değiştirelim.	Optimum çözüme nasıl ulaşılabileceğine dair bir plan sunar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
3	5	A: Bekle! Bunun doğru strateji olduğundan emin değilim. Ö: Neden öyle düşünüyorsun?	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)	İletişim
4	1	<i>Öğrenci Koşulları Deneye tıklar.</i>	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
4	2	A: Manzarayı tekrar değiştirelim. Sonuçlar kayalık manzara için çok daha iyiydi. Ö: Haklısın. Geri değiştireceğim.	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
4	3	Ö: Neden öyle düşünüyorsun?	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
5	1	<i>Öğrenci Koşulları Deneye tıklar.</i>	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
5	2	Ö: Hayır, bitki görünümündeki sonuçlar daha iyiydi.	Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
5	3	A: Bu artık bizim son denememiz. Ö: Evet, hangi değişikliği yapmamız gerektiğine karar vermek ister misin? A: Oh, sıcaklığı denemedik.	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
6	1	---	Planı Abby ile tartışıldığı gibi uygular	(C2) Planları uygulama	Eylem
6	2		Sonuca (balık koşulları) ilişkin anlayışını paylaşır	(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme	İletişim
6	3	Ö: Haklısın. Göreyim seni!	Planı uygulamadan önce Abby'ye kendi bakış açısını sorar	(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma	İletişim
7	1	<i>Öğrenci, Abby ile daha fazla iletişim kur seçeneğini seçer.</i>	Abby ile çalışma hakkında geri bildirim sağlar	(D3) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme	İnceleme

(Kaynak: OECD, 2017a)

Çizelge 3.1’de katılımcı öğrenci ile bilgisayar ajanı arasında, Akvaryum isimli iş birlikli problem çözme birimi uygulaması sırasında geçen sohbet kaydı, görev ve maddelerin sıraları ile bunlara karşılık gelen tanımlamalar ve hedeflenen iş birlikli problem çözme becerileri detaylandırılmıştır. Bazı maddelerde katılımcıdan iletişim bazılarında eylem beklenmektedir. Beklenen bu iş birlikli 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 iş birlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi, katılımcı öğrenciler arasındaki etkileşimin video kayıtların transkripsiyonları üzerinde, benzer şekilde yürütülen analizi yoluyla gerçekleştirilmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı 2002 yılında Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programından mezun olmuştur. Aynı yıl Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir devlet Ortaokulu’nda Matematik Öğretmeni olarak göreve başlamıştır. Farklı şehir ve kurumlarda gerçekleştirdiği öğretmenlik hizmetleri sonrası 2012 yılında, araştırmanın gerçekleştirildiği Aydın ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokula atanmıştır. Halen aynı ortaokulda matematik öğretmeni olarak görev yapan araştırmacının 20 yıllık öğretmenlik deneyimi vardır. Gerek MEB tarafından düzenlenen hizmet içi eğitimler kapsamında gerekse bireysel çabaları doğrultusunda teknolojinin eğitime entegrasyonu, bilgisayar destekli matematik öğretimi, disiplinler arası öğretim yaklaşımları, özel gereksinimli öğrencilere yönelik matematik öğretimi ve problem çözme vb. konularda eğitimlere ve proje çalışmalarına katılmıştır.

Araştırmada katılımcı olarak yer alan 6.sınıf düzeyindeki öğrencilerin bir önceki sene matematik dersleri yine araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Katılımcıların araştırmaya gönüllü katılımları ve okul saatleri dışındaki çalışmalara katılımları göz önüne alındığında; araştırmacı ile katılımcıların araştırma öncesinde birbirlerini tanıdıkları, aralarında güçlü bir iletişim ve güven bağının var olduğu ifade edilebilir. Araştırmada uygulamaların tamamı araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar öncesinde araştırmacı katılımcı ve velisi ile görüşerek çalışmayı anlatmış, uygulamaların şekli hakkında bilgilendirmeler yapmış, onay veren katılımcılara gönüllü onam ve veli izin formlarını imzalatmıştır. Tüm uygulamalar süresince süreci video kamera ile kayıt altına almıştır.

Kaydedilen oturumlar esnasında katılımcıların problemleri çözerken neler düşündüğünü ve iş birliğine ilişkin etkileşimi ortaya çıkarmak amacıyla katılımcıların sesli düşünmesini sağlamış ve problem çözümlerini açıklamalarını istemiştir. Araştırmacı oturumlar esnasında önemli olabileceğini düşündüğü gözlemlerini alan notları tutarak kaydetmiştir.

3.7. Araştırmanın Uygulama Ortamı

Araştırma öncesinde katılımcılar ile yapılan ön görüşmeler araştırmacının görev yaptığı okulda ve velileri ile yapılan görüşmeler ya okulda yüz yüze ya da kitle iletişim araçlarından telefon aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar ile yapılan problem çözme çalışmalarının tümü araştırmacı ve katılımcıların devam ettiği okulun boş bir sınıfında, okul saatleri dışında farklı oturumlarda gerçekleştirilmiştir. Böylelikle katılımcıların problem durumları üzerinde rahatlıkla çalışabilecekleri, istedikleri gibi etkileşimde bulunabilecekleri sessiz bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Oturumlarda uygulama ortamı, katılımcılar masada yan yana oturarak rahatlıkla ortak çalışma kağıdında birlikte çalışabilecekleri ve etkileşimde bulunabilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Araştırmacı, katılımcıları ve ortak çalışma kağıdını rahatlıkla gözlemleyebileceği, bu esnada katılımcıları rahatsız etmeyecek bir pozisyonda konumlanmıştır. Video kamera cihazı ise katılımcıların ortak çalışma kağıdına odaklı bir şekilde, katılımcıların yüzlerinin görünmeyeceği bir pozisyonda sabit bir üçayak (tripot) aracılığıyla konumlandırılmıştır.

3.8. Araştırmada Nitelik

Nicel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik ile sağlanmaya çalışılan araştırmanın niteliği, nitel araştırmalarda geçerlilik yerine inandırıcılık ve aktarılabilirlik; güvenilirlik yerine tutarlılık ve teyit edilebilirlik ile sağlanmaya çalışılır (Miles ve Huberman, 1994).

Araştırmanın niteliği ile ilgili olarak inandırıcılık adına uzun süreli etkileşim, çeşitleme, katılımcıların gerçek duygu ve düşüncelerini çalışmaya yansıtmalarına yönelik önlemler, katılımcı teyidi ve fenomenin detaylı olarak betimlenmesi çalışmaları 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 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 araştırmanın 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 yansıtılmaları 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 paylaşılarak 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.

Aktarılabirlik adına katılımcıların belirlenme süreci, kullanılan veri toplama yönteminin detaylı biçimde açıklanması, veri toplamaya ilişkin gerçekleştirilen oturumların işleyişi raporun materyal ve yöntem kısmında detaylandırılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Tutarlık adına; araştırmada video kayıtlarına ait transkripsiyon metinleri ve araştırmacı tarafından tutulan alan notları karşılaştırılarak tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanında araştırmada benimsenen araştırma yöntemi detaylı bir şekilde rapora yansıtılarak tutarlılık desteklenmeye çalışılmıştır. Teyit edilebilirlik açısından, bireylerin iş birlikli problem çözme süreçlerinin incelendiği bu çalışmada; izlenen yöntem ve süreçler açık ve ayrıntılı bir şekilde betimlenmiş, araştırma kapsamında toplanan ham veri, üçüncü şahıslar tarafından incelenebilecek şekilde, kayıt altına alınıp saklanmıştır. Araştırmacının çalışmadaki rolü ve araştırmanın uygulama ortamı ayrıntılı bir biçimde betimlenmiştir. Böylelikle araştırmada teyit edilebilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgular sürecin gerçekleşme adımlarına uygun olarak (1) Birinci iş birlikli problem çözme durumuna ilişkin bulgular ve (2) İkinci iş birlikli problem çözme durumuna ilişkin bulgular sırasında sunulmuştur. Her bir iş birlikli 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 önce 1.takımın iş birlikli problem çözme becerilerine ilişkin bulgular bir çizelgede özetlenmiş, çizelge altında bulgular detaylandırılmış ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Daha sonra ise 2.takım ve 3.takım için elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1. Birinci İş Birlikli Problem Çözme Durumuna İlişkin Bulgular: Sıçrayan Kurbağa Problemi

Araştırmada uygulanan birinci iş birlikli problem çözme durumu “Sıçrayan Kurbağa Oyunu” isimli problem durumudur (Ek 4.1). 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.



Şekil 4.1. Sıçrayan kurbağa oyunu probleminden bir kesit

1.katılımcı takımın sıçrayan kurbağa oyunu 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 Çizelge 1.2’de sunulan iş birlikli problem çözme matrisi kullanılmıştır. Takım üyesi öğrenciler Ö1 ve Ö2 kodları ile kodlanmış ve öğrencilere ait doğrudan alıntılar ilgili kodlar ile sunulmuştur. Analiz doğrultusunda birinci iş birlikli problem çözme durumuna (sıçrayan kurbağa oyunu problemine) ilişkin bulgular Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Birinci problemde 1.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓				✓	✓				
2.görev		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		
3.görev			✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓
4.görev		✓								✓		

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, 1.takım üyeleri birinci iş birlikli problem durumu olan sıçrayan kurbağa oyunu problemi 1.görevde yalnızca dört iş birlikli problem çözme becerisini (B1, C1, C2 ve D2) sergilerken, 2.görevde ve 3.görevde becerilerin sayısı 7’ye çıkmıştır. 4.görevde ise yalnızca 2 beceri ortaya çıkmıştır. D1, C3 ve D3 becerileri görece tüm görevlerde

sayıca az gözlemlenirken A1 (*Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme*), A2 (*Problemi çözmek için, ortak iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme*) ve A3 (*Problemi çözmek için rolleri anlama*) becerileri, problem durumunda gözlemlenmemiştir.

Takım üyelerinin 1.görevdeki sergiledikleri beceriler özel olarak incelendiğinde; 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*) becerileri göze çarpmaktadır. Bu aşamada öğrenciler problem durumu ile ilk kez karşılaştıkları için probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte 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.

Problemin 2.görevine geçtiklerinde takım üyeleri, 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. Takım üyelerinin yapılacak eyleme ilişkin iletişimleri (C1), Ö2 katılımcısının; “*o zaman yine bunlarla başlayacağız*” sözlerinden anlaşılabilir. Buna karşılık katılımcılar arasında geçen;

Ö2: *en son ki şekil (çiziyor) şimdi biz artıları bu tarafta toplayacağız eksileri bu tarafta toplayacağız (şeklin başına ve sonuna artı ve eksileri yerleştiriyor) yani şöyle olacak (şeklin başını göstererek) o zaman artıları buraya almamız lazım. Burada en son eksi var burada artı var.*

Ö1: *bir saniye şöyle yapsak daha iyi olmaz mı? (şeklin alt tarafına bir miktar boşluk bırakarak son getirilmesi gereken halini yazıyor) daha az kafamız karışır, en son oluşacak şekli belirleyelim.*

ifadelerinden, tamamlamaları gereken görevi belirledikleri (B2) anlaşılmalıdır. Çözüme ilişkin iş bölümü ve rollerin belirlenmesi katılımcılar arasında geçen aşağıdaki diyaloga yansımıştır:

Ö1: *bak bence ne yapalım biliyor musun? İkimizde böyle daha pratik olur biz bir yerde bir şeyi ters yaptığımız için o yüzden sen bir tarafa git ben sen hangi taraf gidersen tersine gidersem belki birimiz mutlaka doğru sonuca ulaşabiliriz yani mesela sen buraya geliyorsan*

ben sen ilkinde benekliyi oynatıyorsan ben beneksizi oynatayım yani sen sağa oynatıyorsan ben sola oynatayım yani öyle gidersek sonuca daha çabuk ulaşabiliriz.

Ö2: tamam. (kağıdı arkaya çevirip enlemesine tutup) ben benekliden başlıyorum o zaman

Ö1: sen benekliden mi başlıyorsun?

Ö2: evet

Ö1: o zaman ben beneksizden başlıyorum.(ikisi de çizmeye başladı) seninkinin nasıl gittiğine bir bakmam gerek o zaman benim böyle gitmem lazım. Tamam sen devam et

3.görevde ilk iki görevden farklı olarak katılımcıların, takım organizasyonunun oluşturulmasının ötesine geçerek rolleri yerine getirmeleri gerektiği (C3) ve rollere ilişkin izleme ve geri bildirim yaptıklarına (D3) dair iletişim içinde oldukları gözlemlenmiştir.

Ö2: eksiyi buraya alırsak artı burada

Ö1: sen eksilerden başladın değil mi?

Ö2: evet

Ö1: tamam o zaman (uğraşmalar devam ediyor sessizlik var) bitirdin mi?

Ö2: hayır. Benim sıkıştı.

Ö1: o zaman? aynısını buradan devam ettirelim seninki sıkıştı ise. Senin yaptıklarının aynısını yapmamız gerek çünkü tersten başladığımız için o zaman sıkışmayabiliriz.

Ö2: evet ya da farklı bir şekilde yapacağız. Sen artılardan başladın bunu buraya geçirdin, eksiyi buraya geçirdin, ok yönünde çiziyorum nereden nereye gittiği belli olsun diye.

Ö1: tamam

Katılımcılar 4.görevde problemi anlamak için çok çaba sarf etmişlerdir. 4.görevde ilk görevlerden farklı olarak hamle sayısına ilişkin bir genelleme istendiğinden durum, katılımcılar için tamamen yeni bir problem gibi gelmiştir. Uzunca bir süre problemin anlamına ilişkin ortak bir anlayış geliştirmeye (B1) çalışsalar da geliştirememişlerdir. Bu çaba süresince aralarında geçen “Ö2: şimdi en fazla zıplayan; ben + lar kaç defa zıplayacak onu sayacağım sen – ler kaç defa zıplayacak onu say”, “Ö1: tamam” iletişimi çözüm için roller belirlemeye (B3) işaret etmektedir. Ancak bu görev katılımcı takım tarafından tamamlanamamıştır.

2.takımın üyelerinin (Ö3 ve Ö4) birinci problem durumda sergilemiş oldukları iş birlikli problem çözme becerileri Çizelge 4.2’de sunulmuştur:

Çizelge 4.2. Birinci problemde 2.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓				✓	✓				
2.görev		✓	✓			✓	✓	✓				
3.görev		✓	✓	✓		✓	✓	✓				
4.görev		✓	✓				✓	✓				

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, 2.takım üyeleri 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 sergilemektedir. Aynı beceriler 4.görevde de gözlemlenen becerilerdir. 2.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.

Gözlemlenen becerilerden anlaşılacağı üzere; 2.takımın üyesi katılımcı öğrenciler sıçrayan 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.

Problemin farklı görevlerinde sergilenen iş birlikli problem çözme becerilerine ilişkin öğrenciler arası iletişim göstergeleri doğrudan alıntılarla aşağıdaki gibi gözlemlenmiştir.

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

Ö3: *evet*

Ö4: *bir kurbağa bir kurbağanın üzerinden atlayıp karşıdaki taşta geçebiliyor mu?*

Ö3: *evet*

Ö4: *o zaman tamam*

Ö3: *(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*

Ö3 ile Ö4 arasında geçen yukarıdaki diyalog, öğrencilerin problemin anlamını tartışma (B1) konusunda ortak bir anlayış oluşturma girişimlerinin göstergesi olarak alınmıştır.

Ö3: *böyle gelebilir o zaman da ikisi de tıkanır (düşünülen hamleler sonrası 2. Hamleden de kesin eminler) o yüzden bence bu hamle de kesin*

Ö4: *bunu buraya alabiliriz bunu buraya alabiliriz (tekrar üzerinden geçiyor)*

Ö3: *evet*

Ö4: *bundan sonra yapabileceğimiz hamle bunu buraya alabiliriz (bunu buraya alabiliriz ikisi birden söyledi)*

Ö3: *ya da bunu buraya getirebiliriz*

Ö4: *yine tıkanacak*

Ö3: hayır
Ö4: bu üstten atlayabilir
Ö3: hayır
Ö4: benekli beneksiz
Ö3: şimdi bu buraya gelir bu buraya gelir
Ö4: ama geriye gidemiyorlar
Ö3: geriye gitmiyorlar ki
Ö4: hayır hayır bu hamleyi yapabiliriz ama bundan sonra tıkanır
Ö3: dur, deneyelim mi?
Ö4: olur
Ö3: burada zaten yapabileceğimiz iki hamle falan var (siliyor)

Akışı verilen ve Ö3 ile Ö4 arasında geçen iletişim takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurmanın göstergesidir.

Ö4: evet hem fikirsek yapalım, bu arada hala bunun kesin olduğundan emin değiliz
Ö3: evet o yüzden çek 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,

2.takımın üyeleri arasında geçen yukarıdaki iletişim kaydından öğrencilerin öncelikle probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirdikleri (evet, hemfikirsek yapalım) ancak hemen ardından geliştirmiş oldukları ortak anlayışa ilişkin şüphelerinin olduğu anlaşılmaktadır (*bu arada hala bunun kesin olduğundan emin değiliz*). Sohbetin akışından öğrencilerin geliştirdiklerini düşündükleri ortak anlayışı gözden geçirdikleri ve düzenleme yoluna gittikleri anlaşılmaktadır.

Ö4: Şu an benekliyi buraya alabiliriz ve bunu buraya çekeriz bunu da buraya çekeriz
Ö3: tamam öyle yaparız. Neredeyse bitti sanki. Bunu buraya çekiyoruz
Ö4: Evet
Ö3: Bunu buraya çektik
Ö4: Şimdi yapabileceğimiz, bunu buraya alabiliriz
Ö3: evet o zaman bunu buraya alırız bunu da buraya alırız
Ö4: Evet
Ö3: Oldu.
Ö4: Son iki hamle kaldı.
Ö3: Evet
Ö4: şu an o benekliyi sağ tarafa kaydırıp hamle yaptığımızda
Ö3: Evet

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

Yukarıda 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.

3.takımın üyelerinin (Ö5 ve Ö6) birinci problem durumunda sergilemiş oldukları iş birlikli problem çözme becerileri Çizelge 4.3'te sunulmuştur:

Çizelge 4.3. Birinci problemde 3.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓				✓					
2.görev		✓					✓	✓				
3.görev							✓					
4.görev		✓					✓					

Çizelge 4.3'e göre; sıçrayan kurbağa oyunu iş birlikli problem durumunda 3.takım üyelerinin problem çözme sürecinde sergiledikleri iş birlikli 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 ortak anlayışı izleme ve düzenleme (D1), problemi çözmek için ortak eylemleri belirleme (A2), tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama (B2) ve *takım organizasyonunu kurma ve sürdürme* iş birlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin tüm beceriler gözlemlenmemiştir.

Problem çözme sürecinin incelenmesinden anlaşılan, 3.takım üyesi öğrencilerin problem çözme sürecindeki etkileşimlerinin yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Gözlemlenen becerilerinde daha çok katılımcı öğrencilerin problemleri çözmeye bireysel giriştikleri esnadaki sesli düşünceleri gibi değerlendirilmiştir. 3.takım üyesi öğrencilerin problem çözmeye iş birliğinden öte bireysel yaklaşımlar sergiledikleri, etkileşimde bulunmadıkları görülmüştür.

Tüm problem çözme sürecinde yalnızca Ö6 kodlu öğrencinin "*ben buraya çizerek yapacağım*" ifadesi yapılacak *eylemler hakkında iletişim kurma (C1)* göstergesi olarak alınmıştır. Aşağıdaki iletişim kaydı 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.*

Birinci iş birlikli problem çözme durumu olan sıçrayan kurbağa oyunu probleminde üç takımın üyesi katılımcı öğrencilerin süreçteki iş birliklerine ilişkin bulgular özetlenirse; üç takımda da A1 (*Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme*) ve A3 (*Problemi çözmek için rolleri anlama*) becerilerinin görülmemiş; *takım organizasyonunu kurma ve sürdürme* iş birlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin becerilerin yalnızca 1.takımda görülmüş, diğer iki takımda gözlemlenmemiştir. *Problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme* (B1) ve *Planları uygulama* (C2) becerilerinin öne çıktığı görülmektedir.

4.2. İkinci İş Birlikli Problem Çözme Durumuna İlişkin Bulgular: Ölçüsüz Cetvel Problemi

Araştırmada uygulanan ikinci iş birlikli problem çözme durumu “Ölçüsüz Cetvel” isimli problemdir (Ek 4.2). 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 kullanılabilecek 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 istenilen 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 tasarımları, 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 tasarlanamayacağı istenilirken; 4.görevde tasarlanabilecek en kısa uzunluktaki cetvelin uzunluğunun ve bu cetvelin birimlerinin hangi uzunluklara karşılık geleceğinin belirlenmesi istenilmektedir.

1.takımın üyelerinin (Ö1 ve Ö2) ikinci problem (Ölçüsüz Cetvel) durumunda sergilemiş oldukları iş birlikli problem çözme becerileri Çizelge 4.4’te sunulmuştur:

Çizelge 4.4. İkinci problemde 1.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓	✓		✓	✓	✓				
2.görev		✓	✓				✓	✓				
3.görev		✓	✓			✓	✓	✓				
4.görev			✓			✓	✓	✓		✓		✓

Ö1 ile Ö2 arasında ölçüsüz cetvel problem durumunun çözüm sürecinde yaşanan etkileşim incelendiğinde; problemin 1.görevinde katılımcılar problemde kendilerinden beklenen kısıtlara uygun yeni bir cetvel tasarlama görevini gerek bireysel olarak anlamakta gerekse ortak bir anlayış geliştirmekte zorlanmışlardır. Ortak anlayışı geliştirinceye kadar etkileşimli bir süreç geçirmişler, iletişim konusunda zengin bir ortam oluşmuştur. Aralarındaki iletişime ilişkin aşağıdaki diyalog ortak anlayışın oluşumuna (B1) işaret eden kesittir:

Ö1: *Birim aralıklarınızı istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz.*

Ö2: *Şimdi bir cetvel yapacağız. Bu cetvelin üzerine 3 tane nokta koyabileceğiz.*

Ö1: *Evet.*

Ö2: *Bunların nerelere konulacağını biz belirleyeceğiz.*

Ö1: *Aralarındaki uzaklığı da belirleyebiliyoruz.*

Ö2: *Evet. Biz cetveli kullanarak şeritlerin uzunluğunu ölçeceğiz ama cetveldeki her bir noktayı bir kez kullanabileceğiz.*

Ö1: *Sadece bir kez kullanabileceğiz. Ama hepsini kullanmak zorunda da değiliz.*

Ö2: *Evet. İşaret konula... cetvelin uzunluğunu soruyor bize. İşaret konulan noktaları soruyor cm olarak.*

Ö1: *Noktaların hepsinin uzunluğunu toplayarak daha doğrusu aralıkların uzunluğunu toplayarak cetveli bulacağız.*

Ö2: *Şimdi benim aklıma şöyle bir şey geldi. Ben bu 1 dakika cetvelin uzunluğunu bulmamız gerekiyor ama cetvelin uzunluğunu bulmak için cetvelin kendisinden mi yararlanacağız, şeritleri koyarak mı yapacağız?*

Ö1: *Evet. 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100 cm.*

Ö2: *Şimdi biz 3 tane nokta belirleyeceğiz.*

Ö1: *Tamam.*

Ö2: *Bu 3 noktayı kullanarak hem 10 cm'lik, hem 20, hem 30, hem 40, hem 50, hem 60, hem 70, hem 80, hem 90, hem de 100 cm'lik olan şeritleri ölçebileceğiz.*

Ö1: *Evet.*

Ö2: *Ama hepsini 1 defa kullanacağız.*

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 ortak anlayışı gözden geçirerek düzenlemeye gitmişler (D1) 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

Problemin 2.görevinde, bir önceki görevde tasarlanan ölçsüz cetvel ile şeritlerin uzunluklarının ölçülmesi istenilmektedir. Dolayısıyla görev, bir önceki görev ile doğrudan ilişkili olduğundan katılımcılar problemin anlaşılmasına yönelik iletişime daha ihtiyaç duymuştur. *Problemin anlamını tartışma* (B1) becerisi yok denecek kadar az gözlemlenirken; *yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma* (C1) ve *bu eylemleri uygulama* (C2) gözlemlenen temel becerilerdir.

Ö2: Sıralama yapsak ya da

Ö1: Şurayı kullanalım.

Ö2: Şunları şimdilik kaldıralım biz.

Ö1: Tamam.

Ö2: Sadece bunlarla ölçüm yapacağız zaten.

Ö1: 10 en küçüğü

Ö2: 10'u buraya koyduk. Sonra 20.

Ö1: 30

Ö2: 30. Bu 40 oluyor.

Ö1: 1 saniye

Ö2: 50'de bu, 60 bu. Artık şuraya koyalım. 70

Ö1: 80 bu mu ? evet bu 80 oluyor.

Ö2: 80 bu, 90 bu, bu da bizim cetvelimiz.

Öğrenciler arasındaki “Ö1: Buna bakalım kontrol edelim. Evet bu 60”, “Ö2: Tamam şimdi 90’dan 60’ı çıkardığımızda bunu buluyoruz. Burada da bunları denersek hop diye bulduk 30 çıkıyor. 30 cm’yi de bulduk” diyalogu; eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme (D2) becerisine ilişkin iletişimin bir kesitidir.

3.görevde daha önce tasarlanan ölçüsüz cetvelden farklı bir cetvelin bulunması istenilirken 4.görevde problem durumuna uygun olası ölçüsüz cetvellerin en kısa uzunlukta olanının belirlenmesi istenilmektedir. Bu iki görevde (3. ve 4.görev), ilk iki görevde (1. ve 2.görev) gözlemlenen tüm iş birlikli problem çözme becerileri gözlemlenmiştir. Farklı olarak 4.görevde rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (B3) ile takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme (D3) becerileri de gözlemlenmiştir. Yani problemin bu aşamasında ilk kez katılımcılar çözüme ilişkin iletişimin ötesine geçerek bir takım olarak hareket etme, üstlenilecek rolleri belirleme ve ilgili rollerin süreçte yerine getirilip getirilmediğine ilişkin değerlendirmede bulunmuşlardır.

Ö1: Bir saniye 10, şu sayılarla ben sana

Ö2: Ben 10,40,60 deniyorum.

Ö1: Bir şey bulmayı deneyeceğim

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

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

2.takımın üyelerinin (Ö3 ve Ö4) birinci problem durumda sergilemiş oldukları iş birlikli problem çözme becerileri Çizelge 4.5’te sunulmuştur:

Çizelge 4.5. İkinci problemde 2.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓	✓			✓	✓				
2.görev		✓	✓			✓	✓			✓		
3.görev		✓	✓			✓	✓	✓				
4.görev		✓	✓			✓	✓	✓		✓		

Çizelge 4.5’te görüldüğü gibi, 2.takım üyelerinin ikinci iş birlikli problem durumunun tüm görevlerinde benzer iş birlikli problem çözme becerilerini sergiledikleri görülmektedir. 1.görevde diğer görevlerden farklı olarak ortak anlayışı izleme ve düzenleme (D1) becerisi gözlemlenmiştir. 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.

2.görev ve 4.görev özelinde yukarıda sayılan becerilerin dışında *rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama (B3)* becerisi 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.

Ö3: *Bu 30 cm. 30'u da yaz. Hatta ben yazayım istersen ya da senin tarafında sen yaz. Evet bu 20.*

Ö4: *20*

Ö3: *Ya da sen koy.*

Ö3: *Evet şans. Burada bunu bulutlayalım. Şimdi, senin bana yardım etmeni istiyorum.*

Ö4: *Tamam ben okuyacağım sen her şeyi yaz. 10, 10 yaz zaten yani 30-20 aa pardon çok özür dilerim 10,10 şuna bakıyorum. Ben sana okuyacağım sen yaz 10,10.*

Ö3 ve Ö4 arasında geçen iletişimin bir kesitini gösteren yukarıdaki metnin ilk kısmı 2.görevdeki ve ikinci kısmı da 4.görevdeki iş bölümü (takım organizasyonu) becerisini işaret etmektedir.

Ö4: *Şimdi*

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.*

Ö3 ve Ö4 arasında geçen bu diyalog 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 birlikte geliştirilen ortak anlayışın problem durumunda verilen kısıtlardan biri olan cetvel üzerine işaretlenecek olan birimlerin en fazla birer kez kullanılabilir olması durumu yanlış anlaşılacak en az şeklinde 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.

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 de 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 ölçüsüz cetvel alternatiflerinin en çok 2.takım tarafından belirlenebildiği, bu süreçte olabildiğince çok alternatife ulaşmak için özel çaba sergiledikleri görülmüştür.

3.takımın üyelerinin (Ö5 ve Ö6) ikinci problem durumunda sergilemiş oldukları iş birlikli problem çözme becerileri Çizelge 4.6’da sunulmuştur:

Çizelge 4.6. İkinci problemde 3.takım üyelerinin sergilediği iş birlikli problem çözme becerileri

	Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme				Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma				Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1.görev		✓	✓				✓	✓		✓		
2.görev		✓	✓				✓	✓				
3.görev		✓	✓				✓	✓				
4.görev		✓	✓				✓	✓		✓		

Çizelge 4.6’ya göre; sıçrayan kurbağa oyunu iş birlikli problem durumunun tüm görevlerinde *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.

Problem çözüm süreci genel olarak değerlendirildiğinde; 3.takım üyesi katılımcılarının problemin sürecinin neredeyse tamamında problemin anlamına yönelik ortak bir anlayış geliştirmede zorlandıkları görülmüştür. Genel çözüm yaklaşımının daha ortak bir anlayış geliştirmeden deneme-yanılmalara dayalı olarak girişimlerde bulunmak olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak da katılımcılar arasındaki iletişimin daha çok deneme-yanılmalara dayalı çözüm sürecinde olduğu gözlemlenmiştir. Ortak anlayışın geliştirilmesi noktasında katılımcıların yaşadığı zorluk, problemin 3.görevine başlamış olmalarına rağmen katılımcılardan Ö5 ile araştırmacı arasında geçen şu 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: *Hum.*

A: Yani sizin aralığınız olan 20'yi kullanmadan 80'i bulmuşsan bunu da ilave edersin 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.

Yukarıda belirtilen becerilerin dışında, takım organizasyonunu kurma ve sürdürme yetkinliği altında yer alan *rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama* (B3) becerisi 1.görevde; katılımcıların “Ö6: *Sen burada dene. Ben burada deneyeyim. Farklı sayılarla deneyelim. Bura 10 olmak zorunda değil 10'u da değiştirebiliriz*”, “Ö5: *Hı..Hı*” sözlerinden; 4.görevde ise, “Ö6: *Birimiz ikisinin toplamı olanları bulsun, diğerimiz çıkaranları toplama çıkarma gerektirenleri birlikte buluruz*”, “Ö5: *Tamam. Toplama gerektirenleri ben, çıkarma gerektirenleri sen*”, “Ö6: *Tamam*” diyalogundan anlaşılmaktadır.

Tüm katılımcıların her iki iş birlikli problem durumunda sergilemiş oldukları, çalışma kapsamında incelenen iş birlikli problem çözme becerilerine ilişkin genel görünümün daha iyi resmedilebilmesi amacıyla genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu bağlamda iki problem durumuna ilişkin çözüm süreçlerinde gözlemlenen tüm iş birlikli problem çözme becerileri tek bir çizelgede temsil edilmiştir. Çizelgede katılımcı öğrenciler ayrı ayrı temsil edilmemiş ve takımlar T1, T2, T3 gibi kodlanarak gösterilmiştir. Anlayışın kolaylaşması açısından beceriler, takım kodlarının veri analizinde kullanılan PISA 2015 iş birlikli problem çözme becerileri matrisinde gösterilmesi yoluyla sunulmuştur. İki problem durumu ayrı çizelgelerde sunulmak yerine takım kodlarının temsil şekli değiştirilerek (1.problemdeki bulgu, takım kodunun normal yazı karakterleri ile; 2.problemdeki bulgu, takım kodunun italik yazı karakteri ile ve her iki problemdeki bulgu, takım kodunun hem koyu hem italik karakter ile gösterilmiştir) tek bir çizelgede temsil edilmiştir. Bulgular Çizelge 4.7'de sunulmuştur:

Çizelge 4.7. Takımların iş birlikli problem çözme becerileri

	(1) Ortak bir anlayış oluşturma ve sürdürme	(2) Problemi çözmek için uygun eylemde bulunma	(3) Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme
(A) Keşfetme ve anlama	--- <i>(A1) Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme</i>	--- <i>(A2) Problemi çözmek için, ortak iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme</i>	--- <i>(A3) Problemi çözmek için rolleri anlama</i>
(B) Temsil etme ve formüle etme	T1-T2-T3 <i>(B1) Ortak bir temsil oluşturma ve problemin anlamını tartışma (ortak zemin)</i>	T1-T2 <i>(B2) Tamamlanacak görevleri belirleme ve açıklama</i>	T1-T2-T3 <i>(B3) Roller ve takım organizasyonunu tanımlama (iletişim protokolü / katılım kuralları)</i>
(C) Planlama ve yürütme	T1-T2-T3 <i>(C1) Takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma</i>	T1-T2-T3 <i>(C2) Planları uygulama</i>	T1 <i>(C3) Sorumluluk kurallarına uyma (Diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme)</i>
(D) İzleme ve yansıtma	T1-T2 <i>(D1) Ortak anlayışı izleme ve düzenleme</i>	T1-T2-T3 <i>(D2) Eylem sonuçlarını izleme ve problem çözme sürecindeki başarıyı değerlendirme</i>	T1 <i>(D3) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme</i>

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, iş birlikli problem çözme matrisinin *keşfetme ve anlama* bireysel problem çözme yetkinliği ile ilgili satırında hiçbir takıma ilişkin beceri bulgusu yer almamaktadır. Yani katılımcı öğrenciler tüm iş birlikli problem durumlarında *Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme (A1)*, *Problemi çözmek için, ortak iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme (A2)* ve *Problemi çözmek için rolleri anlama (A3)* becerilerini sergilememiş başka bir deyişle söz konusu beceriler gözlemlenmemiştir. Matrisin diğer gözeneklerinde yer alan tüm beceriler, çalışma kapsamında en az bir takım tarafından en az bir problem durumunda sergilenmiştir.

İş birlikli problem çözme yetkinlikleri bağlamında çizelge incelenirse; Keşfetme ve anlama yetkinliğine ilişkin satır göz ardı edilirse; *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 (B2), 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. 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.



5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma hakkında kısa bir bilgi verildikten sonra araştırmanın sonunda elde edilen bulgular ile literatür karşılaştırılarak tartışılmış ve yorumlanmış, çalışma bulgularına dayalı önerilere yer verilmiştir. Tartışmalar gerçekleştirilirken çalışma konusunun görece yeni olması ve konu ile doğrudan ilişkili literatürde (özellikle ulusal literatürde) yer alan çalışmaların az sayıda olması sebebiyle, temel tartışma kaynağı olarak PISA 2015 uygulaması sonuçları ele alınmıştır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

İş birlikli problem çözme sürecine ilişkin çalışma kapsamında elde edilen bulgular iş birlikli problem çözme yetkinlikleri bağlamında değerlendirilirse;

PISA 2012 uygulamasında yenilikçi alan olarak uygulanan ve iş birlikli problem çözme yapısının bir ayağını oluşturan bireysel problem çözme becerilerinden *keşfetme ve anlama* becerisi ile ilişkili herhangi bir iş birlikli problem çözme becerisi katılımcılar tarafından çözüm sürecinde ortaya konulmamıştır. Yani katılımcı öğrenciler tüm iş birlikli problem durumlarında *Takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme (A1)*, *Problemi çözmek için, ortak iş birlikli etkileşim türünü hedefler doğrultusunda keşfetme (A2)* ve *Problemi çözmek için rolleri anlama (A3)* becerilerini sergilememiştir. Bunun yanında iş birlikli problem çözme becerileri matrisinin diğer gözeneklerinde yer alan diğer tüm beceriler, çalışma kapsamında en az bir takım tarafından en az bir problem durumunda sergilenmiştir. Bu durum katılımcıların bireysel problem çözme becerilerinden keşfetme ve anlama basamağında olası eksikliklerinin varlığını akla getirmektedir. Bahsi geçen beceriler incelendiğinde; (1) takım üyelerinin yeteneklerini keşfetme, (2) ortak bir etkileşim türü keşfetme ve (3) problem çözümü için rolleri anlama durumları karşımıza çıkmaktadır. Üç duruma ilişkin PISA 2015 uygulamasında gözlemler gerçekleştirilebilirken mevcut çalışmada yapılamaması, katılımcıların yukarıda bahsedildiği gibi *keşfetme ve anlama* bireysel problem çözme becerisindeki eksiklikten kaynaklanabileceği gibi, uygulamalar arasındaki farklardan da kaynaklanabilir. Ayrıca Nokes-Malach, Meade ve Morrow (2012) iş birlikli problem çözme durumlarında deneyimsiz katılımcılardan oluşan

takımların, problemi tanımlama konusunda hem basit hem de karmaşık senaryolar için tahmin edilen potansiyellerinden daha kötü performans gösterdiğini rapor etmişlerdir. Buradan hareketle, mevcut çalışmaya katılımcı olarak dahil edilen öğrencilerin iş birlikli problem çözme konusunda deneyimsiz olmaları, *keşfetme ve anlama* bilişsel sürecine ilişkin beceri sergilememiş olmalarının olası nedenleri arasında sayılabilir.

İlk kez PISA 2015 uygulamasında uluslararası düzeyde ölçülen iş birlikli problem çözmenin, PISA 2012 yılında uygulanmaya başlanan bireysel problem çözme üzerine kurulu olduğu unutulmamalıdır. PISA 2015 uygulamasında katılımcı öğrencinin bilgisayar destekli bir ajan ile etkileşimi söz konusu iken mevcut çalışmada iki ayrı katılımcının etkileşimine dayalı bulgulara yer verilmiştir. Bir katılımcı ile bilgisayar ajanı arasında gerçekleşecek yapay etkileşim ile iki katılımcı arasında gerçekleşecek gerçek etkileşimin niteliğine ilişkin literatürde yer alan çalışmalar (Herborn, Stadler, Mustafic ve Greiff, 2020; Graesser vd., 2017; Nouri vd., 2017; OECD, 2017b; Ferguson ve Allen, 2007) bulunmaktadır. PISA 2015 uygulamasında katılımcı ile ajanın uygulama öncesinde birbirlerini hiç tanımıyor olmalarının yanında mevcut çalışmada birbirlerini önceden tanıyan katılımcıların etkileşimine dayalı bulgular ortaya konulduğundan; katılımcıların *takım üyelerinin bakış açılarını ve yeteneklerini keşfetme* (A1) ihtiyacı duymamış olabilecekleri düşünülebilir. Engelmann ve Hesse (2010), öğrenme durumlarında iş birliği için, işbirlikçilerin ne bildiğini bilmenin önemli olduğunu; ancak, özellikle bilgisayar destekli bir iş birliğine katılan yeni oluşturulmuş gruplar için bu tür bilgileri geliştirmenin zor olduğunu belirtmektedir. Her ne kadar bilgisayar destekli ajan ile katılımcı gerçek birey arasında iş birliğinin ilk adımı sayılabilecek yetenekleri keşfetme zor olsa da, bahsedilen gibi bir iş birliği kurgusunda becerinin gözlemlenmesi birbirini önceden tanıyan bireyler arasında gözlemlenmesinden daha kolay olabilir. Yani PISA benzeri iş birliği uygulamalarında katılımcı ve ajan birbirini tanıma ve yeteneklerini keşfetme ihtiyacı hissederken, mevcut çalışmada katılımcılar birbirlerini ve özelliklerini önceden bildikleri için bu beceri ortaya çıkmamış olabilir.

PISA 2015 uygulamasında iş birlikli problem çözme becerisinin ölçülmesinde kullanılan sorular, yayınlanan ve kamuoyu ile paylaşılan örnek sorulardan da (OECD, 2017b) anlaşıldığı üzere, becerilerin gözlemlenmesine olanak tanıyan alt görevler barındırmaktadır. Yani her bir problem durumu matrisin her bir gözenğinde yer alan bir beceri ile ilişkilendirilebilecek en az bir görev içermektedir. Ayrıca uygulamada katılımcı öğrenci ile ajan arasındaki iş birliği tamamen serbest bırakılmamış, katılımcı öğrenciye sunulan seçeneklerden birisini seçmesi istenmiştir. Her görev için hazırlanan seçeneklerden en az biri iş birlikli becerileri kapsayacak

şekilde iken diğer seçenekler görev ile ilişkili ancak iş birliğini/etkileşimi barındırmayacak niteliktedir. Bunun yanında PISA 2015 uygulamasında yer alan sorular kurgulanırken, görevlerde katılımcı ve ajana düşen, önceden planlanmış örtük sorumluluklar bulunmaktadır. Mevcut çalışmada uygulama öncesi katılımcılara herhangi bir görev/sorumluluk ataması yapılmamıştır. Çözüm sürecinde böyle bir sorumluluk paylaşımı yapmaları katılımcıların kendisinden beklenmiştir. Dolayısıyla uygulama öncesi yani katılımcıların problem durumu ile karşılaşması öncesi belli örtük sorumlulukları olmadığından, *problemi çözmek için rolleri anlama* (A3) becerisini ortaya koymamış olabilecekleri düşünülebilir. Nitekim *takım organizasyonunun kurulması ve sürdürülmesi* yetkinliği ile ilgili diğer becerilerden olan *sorumluluk kurallarına uyma-diğer takım üyelerinden görevlerini yapmalarını isteme* (C3) ve *takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme* (D3) becerileri yalnızca katılımcı 1.takım tarafından ve görece az oranda da olsa problem durumlarında gözlemlenmiştir.

Keşfetme ve anlama bireysel problem çözme becerisine ilişkin yukarıda detaylandırılan durum bir kenarda tutularak; *ortak bir anlayış geliştirme ve sürdürme* iş birlikli problem çözme yetkinliğine ilişkin tüm beceriler (3.takım D1 hariç) tüm takımlar tarafından her iki problem durumunda da sergilenmiştir. Yani tüm katılımcılar tüm problem durumlarında *problemi anlamaya ilişkin ortak bir anlayış geliştirme* (B1), *takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma* (C1) ve *ortak anlayışı izleme ve sürdürme* (D1) becerilerini göstermişlerdir. Hatta bahsi geçen becerilerden problemi anlamaya ilişkin ortak anlayış geliştirme ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma katılımcıların en fazla sergiledikleri beceriler arasında yer almaktadır. Mevcut çalışmada ortaya konulan bu bulgular ile Yavuz ve Atar (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın bulguları uyusmamaktadır. İlgili çalışmada araştırmacıların, PISA 2015 Türk öğrencilerine ilişkin veri üzerinde model veri uyumu ve sınıflandırma tutarlılığına yönelik incelemelerinde, iş birlikli problem çözme yetkinliklerinden “ortak anlayışı oluşturma ve sürdürme” yetkinliğinin Türk öğrencilerinin en zorlandığı yetkinlik olarak ortaya çıkmıştır (Yavuz ve Atar, 2020). Mevcut çalışmada özellikle problem durumlarındaki 1.görev katılımcıların karşılaştıkları ilk görev olması ve takip eden görevlerin önceki görevler ile ilişkili olması sebebiyle genel olarak problemin anlamına ilişkin ortak anlayışın geliştirilmesi 1.görevde tamamlanmaktadır. Takip eden görevlerde sadece ilgili görevin istediği yeni kısıt işe koşulduğundan ortak anlayışı izleme ve düzenleme becerisi takip eden görevlerde daha az gözlemlenmektedir. Bunun yanında katılımcıların problem çözümlerinde genel olarak deneme-yanılmaya dayalı çözümleri takip ettikleri gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla her yeni deneme aşamasında denemeye ilişkin yapacaklarını tartıştıklarından *takım üyeleri ile yapılacak eylemler hakkında iletişim kurma* (C1) diğer becerilerin yanında öne çıkmaktadır.

Benzer şekilde *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. Chang vd. (2017) 30 lise öğrencisi ile yürüttükleri benzer bir çalışmada; öğrencilerin önemli bir kısmının sadece sezgisel bir deneme yanılma stratejisi uygulayabildiğini ve sonunda problemi çözemediğini belirtmiştir. Bu öğrenciler problem çözme sürecini izleme ve analiz etme konusunda yetersizlik göstermişler ve tartışmalarını problemi çözmek için yürütülebilir bir plana dönüştürememişlerdir (Chang vd., 2017). Yine burada çalışma sonuçları ile PISA uygulaması sonuçları (OECD, 2017b) yer yer farklılıklar göstermektedir. Çalışmada katılımcıların iş birlikli bir problem çözme süreci yürütme veya iyi bir takım organizasyonu kurma yerine daha çok bireysel girişimlerle çözüme ulaşma çabaları göze çarpmaktadır. Sergilenen beceriler genel olarak söz konusu girişimlerdeki sözel iletişimle sınırlı kalmaktadır. Bu durumun muhtemel nedeni olarak katılımcı öğrencilerin rutin öğrenme ortamlarında benzer iş birlikli problem çözme çalışmalarına, iş bölümü ve sorumluluk paylaşımı gerektiren proje çalışmalarına, üst düzey grup içi ve gruplar arası iletişimi/etkileşimi gerektirecek grup çalışmalarına yeterince yer verilmemesi sayılabilir. Bu durumu destekler nitelikte; Fiore, Graesser ve Greiff (2018) iş birliğini akademik müfredata dahil eden ve iş gücünü iş birlikli problem çözme stratejilerini öğrenmeye daha iyi hazırlayan pedagojik yaklaşımlar geliştirmeye eşzamanlı bir ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

Takım organizasyonunu kurma ve sürdürme yetkinliği bakımından yalnızca *rolleri ve takım organizasyonunu tanımlama* becerisi (B2) her takım tarafından farklı problem durumlarında sergilenmiştir. 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 gösterilirken diğer takımlar problem durumlarında bahsi geçen becerileri göstermemiştir.

Bakıldığında PISA 2015 uygulaması ile mevcut çalışma sorular bakımından bu yetkinliğin ortaya konulmasında benzer niteliktedir. PISA uygulamasında da bir takım organizasyonu kurma ve sürdürme katılımcı ile ajana bırakılmaktadır. Ancak PISA 2015 iş birlikli problem çözme teorik çerçevesi (OECD, 2017a) örnek soru analizinde de çoğu halde katılımcı tarafından takım organizasyonuna ilişkin girişim görülmemektedir. Ancak özellikle kurgu gereği PISA uygulamasında ilgili yetkinliğe ilişkin görevlerde takım organizasyonu için katılımcı tarafından bir girişimde bulunulmazsa bilgisayar kontrollü ajan bekleyerek ya da ipucu içeren yönlendirmelerle fırsat yaratmaya çalışmakta; girişimin yine gerçekleşmemesi durumunda da takım organizasyonunun oluşumu için kendisi girişimde bulunmaktadır (OECD, 2017b). Benzer şekilde, Lin vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen ortaokul öğrencilerinin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi bağlamında iş birlikli problem çözme becerilerinin değerlendirildiği çalışmada; öğrencilerin işbirlikçi problem çözme becerilerinden takım organizasyonu kurma ve sürdürme konusundaki performanslarını değerlendirmede karşılaşılan zorlukların başında beceriye ilişkin bir dizi görev ve soru tasarlamak gelmektedir. Araştırmacılar, öğrencilerin ekip organizasyonu kurma ve sürdürme konusundaki performansları üzerine daha fazla araştırma yapılması gereğine ilişkin önerilerde bulunmuşlardır. Mevcut çalışmada bilgisayar kontrollü ve yapılandırılmış iletişim unsurları kullanan bir ajanın yer almamış, bunun yerine gerçek bir katılımcının yer almış olması, durumun doğal ortamında gözlenmesine olanak sağlamaktadır. 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.görevi) sergilenmiş olması; oldukça uzun süren süreçte belli bir zaman sonunda, katılımcıların problemleri takım olarak daha kolay çözebileceklerini anlamış olabileceklerini akla getirmektedir. Yani başlangıçta ya bireysel girişimlerle ya da ortak dahi olsa bir iş bölümüne/sorumluluk paylaşımına dayanmayan çözüm sürecini, ilerleyen aşamalarda iş bölümü yaparak kolaylaştırmaya ve çözümü mümkün kılmaya çalıştıkları düşünülebilir. Bunun yanında takım organizasyonuna yönelmelerinin muhtemel bir başka nedeni olarak şu durum sayılabilir. Katılımcılar ilgili problem görevinde istenileni gerek bireysel olarak anlamakta gerekse ortak bir anlayış geliştirmekte zorlanmışlardır. Ortak anlayış gelişinceye kadar etkileşimli bir süreç yaşanmış, iletişim konusunda zengin bir ortam oluşmuştur. Bu zorlukla karşılaşan katılımcılar bir alternatif arayışı içerisinde ilk kez çözüme ilişkin iletişimin ötesine geçerek bir takım olarak hareket etme, üstlenilecek rolleri belirleme girişiminde bulunmuşlardır. Devamında da ilgili rollerin süreçte yerine getirilip getirilmediğine ilişkin

değerlendirmede bulunmuşlardır. Dolayısıyla karşılaştıkları zorlu durum kendilerini çaresiz bırakmış olduğundan takım olarak hareket etme eğilimi göstermiş olabilirler.

Genel olarak katılımcılar, problem durumlarının ilk görevlerinde probleme ilişkin ortak bir anlayış geliştirmekte zorlanmışlardır. Uzun bir süre problemi anlamaya çalışmışlar (B1), anladıklarını düşündükleri her aşamada da hemen çözüm için yapmaları gereken üzerine (C1) tartışmışlardır. Çözüm için gerçekleştirilmesi gereken eylemleri denemeler öncesi net olarak ortaya koymamış (B2) ve bu planlama doğrultusunda çözüm için eylemlere geçmemişlerdir (C2). Çözüm için eylemler genel olarak bireysel ya da ara ara verdikleri karar doğrultusunda denemeler yoluyla olmuştur. Denemelerinde sonuca ulaşamadıkları durumda çözümlerini kontrol etme gereği hissetmişler (D2), yapılacakları tartışma ve uygulama aşamalarına geri dönmüşlerdir. Sürecin genelinde iş bölümü yapmak gibi bir tercihte bulunmamışlar, takım organizasyonunu tam olarak kuramamışlardır.

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 iş birlikli 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 iş birliğine dayalı iletişimi azalttığı araştırmacının saha notlarından çıkarılabilmektedir. Benzer akademik başarı ve karakterdeki öğrencilerden oluşan takımda (1.takımda) iş birlikli problem çözme becerilerinin daha fazla gözlemlenmesi bu durumu destekler niteliktedir. Nitekim, Schmitz ve Winskel (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları, düşük-orta yetenekli takımlarda iş birliği içinde çalışan katılımcıların, düşük-yüksek yetenekli takımlardaki katılımcılara göre önemli ölçüde daha nitelikli etkileşim sergilediklerini göstermektedir. Söz konusu çalışmanın sonuçları, mevcut çalışma sonuçları ile farklı yetenek düzeyindeki katılımcılar arasında yaşanan etkileşimin niteliği yönünden benzerlik göstermektedir.

5.2. Öneriler:

Çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak uygulayıcılara ve yeni araştırmacılar konuya ilişkin öneriler bu kısımda sunulmuştur:

- İlk kez uluslararası düzeyde ülkeler arası karşılaştırmayı kapsayacak şekilde PISA 2015'te uygulanan iş birlikli problem çözmenin bireysel problem çözme üzerine kurulu olduğu açıktır. Buradan hareketle öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerilerinin bireysel problem çözme becerilerine bağlı olduğu göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla iş birlikli 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 iş birlikli becerilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Özellikle rutin öğrenme ortamlarının planlanmasında iş birlikli problem çözme durumlarına yer verilmelidir. Öğrenciler arası, grup içi ve gruplar arası iletişime imkan verecek grup çalışmalarına ve proje çalışmalarına öğrenme ortamlarında yer verilmesi öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerilerinin gelişmesine bu becerileri sergilemelerine olanak tanıyacaktır.
- İş birlikli problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve gözlemlenmesinde problem çözme durumları son derece önemlidir. İlgili problemlerin oluşturulmasında ya da seçilmesinde, örtük biçimde de olsa, katılımcılara problemin farklı kısımlarını/görevlerini yerine getirme konusunda sorumluluklar tanımlanmalıdır. Bu sorumluluklar öğrencilerle paylaşılmamalı ancak sorumlulukları tanımlamaları için gerekirse yönlendirmeler yapılabilir.
- Birden fazla görev barındıran problemlerin oluşturulması ya da seçilmesi durumunda, ardışık görevlerin ya birbirleriyle bağlantılı olmaması sağlanmalı ya da her yeni görevde yeni ve farklı bir ortak anlayışın geliştirilmesini gerektiren durumlar oluşturulabilir.
- Problemlerin oluşturulması ya da seçilmesi aşamasında, iş birlikli problem çözme becerilerinin mümkünse tamamının sergilenmesine olanak tanıyan görevler

kurgulanmalı, gerekirse ilgili becerileri sorgulayacak biçimde talimatlara yer verilebilir.

- Problemlerin oluşturulması ya da seçilmesi aşamasında, çözüm sürecinde deneme-yanılma yoluyla çözüm yaklaşımları yerine farklı problem çözme stratejilerinin kullanımına olanak tanıyan, gerekli hallerde “tamamlanacak eylemleri sıralayınız, çözümü nasıl yapabileceğinizi önce açıklayınız” gibi daha yapılandırılmış görevler ya da alt görevler oluşturulabilir.
- İş birlikli problem çözme uygulamaların yapılması sürecinde problem çözme durumlarının yönergeleri takım organizasyonunun kurulmasını ve sürdürülmesini teşvik edecek biçimde hazırlanabilir ve gerekli açıklamalar uygulamalar öncesi detaylıca yapılabilir.
- İş birlikli problem çözme uygulamalarına dahil olacak takımlar, öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak bireyler arası iletişimi mümkün kılacak biçimde oluşturulabilir.
- Benzer iş birlikli problem çözme araştırmaları, farklı problem durumları ve farklı sınıf düzeyinden seçilecek katılımcılarla gerçekleştirilebilir.
- Benzer iş birlikli problem çözme araştırmaları, öncelikle katılımcıların bireysel problem çözme becerilerine, sonrasında da iş birlikli problem çözme süreçlerine odaklanacak biçimde kurgulanarak bireysel problem çözme özelliklerinin iş birlikli problem çözmeyi nasıl etkilediği ya da bireysel problem çözme özellikleri kontrol altına alındığında iş birlikli problem çözme becerilerinin nasıl ortaya konulduğu konusunda gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K.Ü. (1992). *İş birlikli öğrenme: kuram, araştırma ve uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Andrews-Todd, J., Kerr, D. (2019). Application of ontologies for assessing collaborative problem solving skills. *International Journal of Testing*, 19, 172-187.
- Arıcı, Ö. (2019). *PISA sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin iş birlikli problem çözme becerileriyle ilişkili faktörlerin aracılık modelleriyle incelenmesi* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avouris, N., Dimitracopoulou, A., Komis, V. (2003). On analysis of collaborative problem solving: an object-oriented approach. *Computers in Human Behavior*, 19, 147-167.
- Aydın, F.N. (2020). *7.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde iş birlikli problem çözme becerilerinin gelişiminin izlenmesinde kullanılacak boylamsal bir test deseni* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, N., Yenilmez, K. (2012, Haziran 27-30). *Matematikte problem çözme becerisiyle ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi* [Tam metin bildiri]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Baker, M., Bielaczyc, K. (1995). Missed opportunities for learning in collaborative problem-solving interactions. In J. Greer (Ed.). *Proceedings of AI-ED'95: World conference on artificial intelligence in education*, (pp. 210-217). Washington D.C.
- Barron, B. (2000). Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *The Journal of The Learning Sciences*, 9(4), 403-436.
- Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Buckingham: Open University Press.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5.Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y., Sulak, H., Doğan, A., Doğan, M., Yazıcı, E., Sulak, S., Peker, B., Kurnaz, A. (2010). *Problem çözme stratejileri*. Konya: Gençlik Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2016). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cankoy, O., Darbaz, S. 2010, Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.

- Cannon-Bowers, J.A., Salas, E. (2001). Reflections on shared cognition. *Journal of Organizational Behavior*, 22(2), 195-202.
- Chang, C., Chang, M., Chiu, B., Liu, C., Chiang, S.F., Wen, C., Hwang, F., Wu, Y., Chao, P., Lai, C., Wu, S., Chang, C., Chen, W. (2017). An analysis of student collaborative problem solving activities mediated by collaborative simulations. *Computers & Education*, 114, 222-235.
- Chen, L., Inoue, K., Goda, Y., Okubo, F., Taniguchi, Y., Oi, M., Konomi, S., Ogata, H., Yamada, M. (2020). Exploring factors that influence collaborative problem solving awareness in science education. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 337-366.
- Çukurova, M., Luckin, R., Millan, E., Mavrikis, M. (2018). The NISPI framework: Analysing collaborative problem-solving from students' physical interactions. *Computers & Education*, 116, 93-109.
- Demir, Ö., Seferoğlu, S.S. (2017, Ekim 11-13). *İş birlikli problem çözmenin kodlama öğretimine yansımaları olarak eşli kodlamanın incelenmesi* [Bildiri özeti]. 5. Uluslararası Teknoloji ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu, İzmir.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning. In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches*. (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Dillenbourg, P., Traum, D. (2006). Sharing solutions: Persistence and grounding in multi-modal collaborative problem solving. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 121-151. doi:10.1207/s15327809jls1501_9
- Ekinci, N. (2005). İş birliğine dayalı öğrenme. Özcan Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler içinde* (ss. 93-109). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Engelmann, T., Hesse, F.W. (2010). How digital concept maps about the collaborators' knowledge and information influence computer-supported collaborative problem solving. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 5, 299-319.
- Ferguson, G., Allen, J. (2007). Mixed-initiative systems for collaborative problem solving. *AI Magazine*, 28(2), 23-32.
- Fiore, S.M., Graesser, A., Greiff, S. (2018). Collaborative problem-solving education for the twenty-first-century workforce. *Nature Human Behaviour*, 2, 367-369.
- Fiore, S.M., Schooler, J.W. (2004). Process mapping and shared cognition: Teamwork and the development of shared problem models. In E. Salas ve S.M. Fiore (Eds.), *Team cognition: Understanding the factors that drive process and performance* (pp. 133-152). Washington DC: American Psychological Association

- Gelen, S. (2019). *Fizik eğitiminde çevreci maket ev tasarımı: İş birlikli grup çalışmasında enerji probleminin çözüm sürecinin değerlendirilmesi* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gök, T., Sılay, İ. (2009). İş birlikli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin başarısı ve başarı güdüsü üzerindeki etkileri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 13-27.
- Gömleksiz, M. (1993). *Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin demokratik tutumlar ve erişime etkisi* Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- 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 ve 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* Doctoral Dissertation, Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Gür, S. (2019). *İstanbul ili trafik sıklığı ve park probleminin fizik dersleri bağlamında iş birlikli problem çözme sürecinde incelenmesi* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hao, J., Liu, L., von Davier, A., Kyllonen, P. (2015). Assessing collaborative problem solving with simulation based tasks. *Computer-Supported Collaborative Learning Proceedings*, 544-547.
- Hausmann, R.G.M., Chi, M.T.H., Roy, M. (2004). Learning from collaborative problem solving: An analysis of three hypothesized mechanisms. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 26(26), 547-552.
- Herborn, K., Stadler, M., Mustafic M., Greiff, S. (2020). The assessment of collaborative problem solving in PISA 2015: Can computer agents replace humans? *Computers in Human Behavior*, 104, 1-9.
- 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.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67-73.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (2002). Learning together and alone: Overview and meta-analysis. *Asia Pasific Journal of Education*, 22(1), 95-105.

- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.
- Kaptan, F., 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 tasarısının hazırlanması ve uygulanması* Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Karakuş, G., Ocak, G. (2020a). İş birlikli problem çözme öğretim programına yönelik öğrenci görüşleri kapsamında bir ihtiyaç analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1243-1266. doi:<http://dx.doi.org/10.30703/cije.707035>
- Karakuş, G., Ocak, G. (2020b). İş birlikli problem çözme becerisine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Turkish Studies- Education*, 15(2), 983-997. doi:<https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.40151>
- Lee, C-Y., Chen, M-P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education* 52, 530-542.
- Lin, K., Yu, K., Hsiao, Y.C., Chu, Y., Chang, Y., Chien, Y. (2015). Design of an assesment system for collaborative problem solving in STEM education. *Journal of Computers in Education* 2(3), 301-322.
- 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 (pp. 214-253). SAGE Publications, Inc.
- Mercier, E., Higgins, S. (2014). Creating joint representations of collaborative problem solving with multi-touch technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, 497-510.
- Miles, M. B., Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd Edition)*. 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: Milli Eğitim Yayınları.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1-8.sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics Inc.
- NCES. (2016). *Performance of US 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> [Erişim Tarihi: 21/03/2018]
- 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.
- Nokes-Malach, T., Meade, M.L., Morrow, D.G. (2012). The effect of expertise on collaborative problem solving. *Thinking & Reasoning*, 18(1), 32-58.
- 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> [Erişim Tarihi: 18/04/2018]
- OECD. (2010). *PISA 2012 Field trial problem solving framework*. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962005.pdf> [Erişim Tarihi: 18/04/2018]
- OECD. (2012). *PISA 2015 Draft collaborative problem-solving framework*. https://www.oecd.org/callsfortenders/Annex%20ID_PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf [Erişim Tarihi: 25/05/2018]
- OECD. (2017a). *PISA 2015 Collaborative problem-solving framework*. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf> [Erişim Tarihi: 21/06/2018]
- 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 doi: 10.1787/9789264285521-en [Erişim Tarihi: 21/06/2018]

- OECD. (2018). *PISA 2022 Mathematics framework (Draft)*. <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> [Erişim Tarihi: 21/06/2018]
- Özdemir, S. (2005). *Web ortamında bireysel ve iş birlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerisi, akademik başarı ve internet kullanımına yönelik tutuma etkileri* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Özdemir, S., 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*, 8(1), 79-94.
- Özer, M. (2020). *BİLSEM proje sürecinin iş birlikli problem çözme açısından değerlendirilmesi: Bir acemi – deneyimli karşılaştırması* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Partnership For 21st Century Skills [P21]. (2013). *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/about-us/p21-framework> [Erişim Tarihi: 21/06/2018]
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1973). *How to solve it. A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Roschelle, J., Teasley, S.D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C.E. O'Malley (Ed.), *Computer-supported collaborative learning* (pp.69-197). Berlin: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-642-85098-1_5
- Schmitz, M.J., Winskel, H. (2008). Towards effective partnership in a collaborative problem-solving task. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 581-596.
- Slavin, R.E. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.
- Strauss, A., Corbin, J.M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.
- Tekin, Y.T. (2019). *2015 PISA İşbirlikli problem çözme becerilerinin ülkelere göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi: Türkiye, Norveç, Singapur* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2022). *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> [Erişim Tarihi: 21/06/2018]

- Uzunosmanoğlu, S.D. (2013). *Examining computer supported collaborative problem solving processes using the dua leye tracking paradigm* Master Thesis, Middle East Technical University The Graduate School of Informatics, Ankara.
- Ünal, E., Çakır, H. (2021). The effect of technology-supported collaborative problem solving method on students' achievement and engagement. *Education and Information Technologies*, 26, 4127-4150.
- Wolcott, H.F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*. SAGE Publications, Inc.
- Yavuz, E., Atar, H.Y. (2020). An examination of Turkish students' PISA 2015 collaborative problem-solving competencies. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(4), 588-606.
- Yazıcı, E., Yılmaz, A., Göktaş, O., Aslan, M. (2015, Mayıs 16-18). *Matematiksel problem çözme becerisine ilişkin araştırmalar üzerine betimsel bir analiz* [Bildiri özeti]. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-2, Adıyaman.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 10.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, V. (2008). *Investigation of the change in sixth grade students' problem solving abilities, attitude towards problem solving and attitude toward mathematics after mathematics instruction based on Polya's problem solving steps* Master Thesis, Middle East Technical University The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Yin, R.K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage, Inc.

EKLER

Ek 1 (Araştırma İzni)



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 74083975-605.01-E.-5939336

21.03.2019

Konu : Aysun TÜRKEŞ YAZICI'nın
Araştırma İzni Hk.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü)

AYDIN

İlgi : 06.03.2019 tarih ve E-3947 sayılı yazınız.

İlgi yazı gereği; Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Aysun TÜRKEŞ YAZICI tarafından, "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin İşbirlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında, Aydın İli Efeler İlçesi Dr. Fevzi Müriyet Uğuroğlu Ortaokulu ve Aydın Ticaret Borsası Bilim Sanat Merkezi'ne devam eden 6. Sınıf öğrencilerine araştırma yapmak isteği, Millî Eğitim Bakanlığı 2017/25 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup inceleme sonucunda; **çalışmanın 2018-2019 eğitim - öğretim yılını aşmamak kaydıyla, okul müdürünün gözetiminde ve denetiminde uygun göreceği zamanlarda ve mühürlü anketin kullanılarak yapılmasını uygun gören Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.**

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Seyfullah OKUMUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki:

1-Valilik Oluru

2-Mühürlü Onaylı Ölçek ve Formlar



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 74083975-605.01-E.5698801
Konu : Aysun TÜRKEŞ YAZICI'nın
Araştırma İzni Hk.

19/03/2019

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığının 2017/25 Sayılı Genelgesi.
b) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü'nün
06.03.2019 tarih ve 3947 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Aysun TÜRKEŞ YAZICI tarafından, "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin İşbirlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında, Aydın İli Efeler İlçesi Dr. Fevzi Mürüvet Uğuroğlu Ortaokulu ve Aydın Ticaret Borsası Bilim Sanat Merkezi'ne devam eden 6. Sınıf öğrencilerine araştırma yapmak isteği, Milli Eğitim Bakanlığı 2017/25 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup inceleme sonucunda; **çalışmanın 2018-2019 eğitim - öğretim yılını aşmamak kaydıyla, okul müdürünün gözetiminde ve denetiminde uygun göreceği zamanlarda ve mühürlü anketin kullanılarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.**

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Seyfullah OKUMUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki: Yazı ve ekleri

OLUR
19/03/2019

Yücel GEMİCİ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek 2 (Veli Bilgilendirme/İzin Belgesi ve Gönüllü Onam Formu)

VELİ BİLGİLENDİRME VE İZİN BELGESİ

Sayın Veli,

Bu belge sizi velisi olduğunuz öğrencinin, yapmakta olduğum “Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin İşbirlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında alacağı görev ile ilgili bilgilendirmek üzere hazırlanmıştır.

Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izinleri alınarak uygulanacak olan tez çalışması kapsamındaki araştırmada, öğrencilerden dört ayrı ikişerli grup oluşturulması ve oluşturulan her bir gruba iki ayrı oturumda toplamda dört problem sorulması planlanmaktadır.

Bu aşamada öğrenciniz ders dışı bir zamanda kendi okulunun herhangi bir sınıfında Matematik Öğretmeni ile birlikte kararlaştıracağı zamanlarda hazır bulunup, diğer grup arkadaşı ile birlikte kendilerine sorulacak problemleri çözmesi beklenmektedir. Her bir oturumun yaklaşık bir (1) saat sürmesi öngörülmektedir. Bir saat sürmesi planlanan bu problem çözme süreci video kayıt altına alınacaktır. Öğrencilerin yapılacak video kayıtlarında görünmesi ihtimali olduğundan bu bilgilendirme sizinle paylaşılmıştır. Bu video kayıtları yalnızca araştırma raporunu yazma aşamasında kullanılacaktır. Ayrıca bu kayıtlar araştırma kapsamı dışında hiç kimseye veya kurumla, hiçbir ortamda (herhangi bir sosyal paylaşım sitesinde vs.) paylaşılmayacaktır.

Araştırmanın yapılacağı süreçte öğrencinizin söz konusu araştırmaya katılmasında ve kamera kaydının alınmasında tarafınızca sakınca yoksa lütfen aşağıdaki izin belgesini imzalayınız. İlginize teşekkür ederim.

Aysun TÜRKEŞ YAZICI
Matematik Öğretmeni

İZİN FORMU

Velisi bulunduğum öğrencinin araştırmaya katılmasında ve video kamera ile görüntü kaydı alınmasında sakınca yoktur.

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Öğrenci Velisinin Adı-Soyadı ve İmzası

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

(Bu form çalışma sırasında araştırmacının katılımcıları nasıl bilgilendireceğini gösteren bir formdur ve araştırmacı tarafından hazırlanıp etik kurula sunulacaktır)

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN ADI: Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin İşbirlikli Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bir grubun üyesi olarak problem çözme süreçlerinde sahip oldukları işbirlikli problem çözme becerilerinin araştırılmasıdır.

ÇALIŞMAYA KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için, ortaokul 6. sınıf öğrencisi olmanız, problem çözme sürecinde çalışma arkadaşınızla etkileşimde bulunabilecek kadar sosyal iletişim becerisine sahip olmanız, problem çözme becerinizin kabul edilebilir düzeyde olması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Yapılacak çalışma kapsamında, ders dışı zamanlarda sizlerle belirlenecek olan saatlerde çalışmanın yapılacağı derslikte olmanız gerekmektedir. Çalışmada sizlere işbirlikli problem çözme çalışma kağıtları uygulanacaktır. Çalışma kağıtlarında çalışma arkadaşınızla birlikte çözebileceğiniz iki adet problem bulunacak ve problem çözümünüzü arkadaşınızla sesli bir biçimde tartışma ortamında yapmanız istenecektir. Uygulama video kamera ile kayıt altına alınacaktır. Kamera, yüzünüzü görüntülemeyecek, yalnızca uygulanacak çalışma kağıtlarını en iyi biçimde görüntüleyecek şekilde yerleştirilecektir. Bu süreçte grup dinamiğine olumlu etki etmeniz, arkadaşınızla birlikte problemleri çözmeye çalışmanız beklenmektedir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Çalışma ile ilgili olarak okul saatleri dışında gerçekleştirilecek olan problem çözme oturumlarında hazır bulunmanız, uygulama süresi boyunca devamsızlık yapmamanız, problem çözme sürecinde birlikte çalışacağınız grup arkadaşınız ile etkileşimde bulunmanız, problem çözme sürecinde düşüncelerinizi açık bir şekilde ifade etmeniz, grup dinamiğine zarar verecek davranışlarda bulunmamanız, araştırmacının önerilerine uymanız sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak katılımcı sayısı 8'dir.

ÇALIŞMANIN SÜRESİ NE KADAR?

Bu araştırma için öngörülen süre; her bir problem çözme oturumunun yaklaşık 60 dakika süreceği düşünülmekte ve iki kişiden oluşan her bir çalışma grubu ile 2 problem çözme oturumunun yapılması planlanmaktadır.

ÇALIŞMANIN KATILIMCIYA SAĞLAYACAĞI OLASI YARARLAR NELERDİR?

Bu araştırmada işbirlikli problem çözme uygulaması yapılacağından, çalışma kağıtlarının uygulanması ve çalışma arkadaşınızla problem çözme sürecinde yapacağınız tartışmalar problem çözme becerinizin ve iletişim becerinizin gelişimi açısından size katkı sağlayacaktır.

ÇALIŞMADA KATILIMCI İÇİN OLASI RİSKLER NELERDİR?

Size bu araştırmada problem çözme çalışma kağıtları uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen durumların olmayacağı öngörülmektedir.

ÇALIŞMA BULGULARININ SAKLANMASI

Sizden toplanan verilerin kullanımı bu onam formunda tanımlanan çalışma ile sınırlı olacaktır. Eğer bu verileri bu onam formunda tanımlanmayan başka test/amaçlar için kullanmak istersek, önce Etik Kurul'a onay verilmesi için başvurulacaktır. Eğer yeni çalışma onaylanacak olursa sizden başka bir bilgilendirilmiş olur formu imzalamanız istenecektir.

Bu bilimsel araştırma sırasında toplanan verilerin tamamı kullanılmayıp bir bölümü benzeri araştırmalarda kullanılmak üzere saklanabilir. Lütfen aşağıdaki 2 cümleyi okuyarak uygun olanı işaretleyiniz:

() Elde edilen verilerin sadece bu çalışmayla ilgili olarak kullanılmasını istiyorum.

() Elde edilen veriler bu çalışmada kullanıldığı gibi gelecekteki diğer bilimsel çalışmalarda da kullanılabilir.

HANGİ KOŞULLARDA ÇALIŞMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Belirlenen zamanlarda hazır bulunmama, uygulama süresince devamsızlık yapma, problem çözme sürecinde düşünceleri açık ve sesli bir biçimde ifade etmeme, grup dinamiğine zarar verme ve araştırmacının önerilerine uymama nedenleri ile araştırmacı sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, herhangi bir sorunla karşılaştığımızda sorumlu araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için 05053497845 no.lu telefonda Aysun TÜRKEŞ YAZICI'ya başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

(X) Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

() Bu çalışma kapsamında size ödeme yapılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ÇALIŞMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Çalışmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı, uygulama veya çalışmanın gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya çalışmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında, ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir.

Çalışmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili veriler bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm bilgiler gizli tutulacaktır ve çalışma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait verilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait verilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

KATILIMCININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

YÜRÜTÜCÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİN İŞBİRLİKLİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

Sayın:

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin işbirlikli problem çözme becerilerinin incelenmesini amaçlayan bir araştırma yapmaktayım. İşbirlikli problem çözme becerisi; “bir bireyin bir çözüme ulaşmak için gerekli olan anlayış ve çabayı paylaşarak ve onların bilgi, beceri ve çabalarını bir araya getirmek için gereken çaba ve çabaları paylaşarak bir sorunu çözmeye çalıştığı bir sürece etkin bir şekilde katılma kapasitesi” şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2017). Araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesi sürecinde kullanılmak üzere hazırlanmış problemler ilişikte sunulmuştur.

“Sıçrayan Kurbağa Oyunu”, “Ölçüsüz Cetvel” ve “Fayanslar ile Dikdörtgen Düzenlemeler” isimli sorular (ilk 3 soru) araştırmada öğrencilerin işbirlikli problem çözme sürecini belirlemede kullanılması planlanan sorulardır. “Karede Alan”, “Karışık Saat” ve “Dikdörtgen Masa Mı, Kare Masa Mı?” isimli sorular (4-6. sorular) ise öğrencilerin uygulama sürecinde heyecanlı olabileceklerini göz önünde bulundurarak grup dinamiğini sağlamaları sürecinde ısınma amaçlı sorulması planlanan öncül sorulardır. Araştırmada yer verilecek sorular, sizlerin eleştirileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilecektir.

Sizden, araştırmada yer alan problemlerin grupça problem çözme sürecinde 6.sınıf öğrencilerinin;

- a) yazılı/sözel yollarla etkileşim içinde bulunmalarına,
- b) işbirlikli problem çözme becerilerinin belirlenmesine uygun olup olmadıklarına ve
- c) becerilerin değerlendirilmesinde PISA 2015 işbirlikli problem çözme değerlendirme teorik çatisına (OECD, 2017) uygun olup olmadıklarına

ilişkin değerlendirme yapmanız beklenmektedir. PISA 2015 işbirlikli problem çözme değerlendirme teorik çatisı aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Araştırmanın amacına uygun bulmadığınız veya dil açısından hatalı olduğunu düşündüğünüz problemler hakkındaki önerilerinizi problem üzerinde veya öneriler tablosunda belirtiniz. Değerli katkılarınız için şimdiden teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Aysun TÜRKEŞ YAZICI
Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

PISA 2015 İÇİN İŞBİRLİKLİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ MATRİSİ

	(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 iş birlikli 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) Takım organizasyonunu ve rollerini izleme, geri bildirim sağlama ve düzenleme

PROBLEM 1: SIÇRAYAN KURBAĞA OYUNU¹:

Bu oyunun kuralları aşağıdaki gibidir.

(a) Bir gölette taşlar ve taşların üzerinde kurbağalar vardır. Bir taşın üzerinde sadece bir tane kurbağa bulunabilir. Kurbağalar iki gruba ayrılır (benekli-beneksiz) ve her grupta eşit sayıda kurbağa vardır. Sol taraftaki taşlar üzerinde duran kurbağalar (benekli kurbağalar) sol grup olarak adlandırılır ve sağ taraftaki taşlar üzerinde duran kurbağalar (beneksiz kurbağalar) sağ grup olarak adlandırılır. Sol grup ile sağ grup arasında boş bir taş vardır.

(b) Bir kurbağa ya hiçbir kurbağanın durmadığı önündeki boş bir taşa sıçrayabilir ya da önündeki taşta diğer gruptan bir kurbağa varsa onun üzerinden hemen yanındaki boş taşa sıçrayabilir.

(c) Bu oyunun amacı, sol gruptaki kurbağalar ile sağ gruptaki kurbağaların pozisyonlarını değiştirmektir. Diğer bir deyişle, benekli kurbağa grubu sağ tarafa doğru hareket ederken beneksiz kurbağaların sol tarafa doğru hareket etmesi ve böylelikle yer değiştirmeleridir.

Görev 1: Sol grupta 1 benekli kurbağa ve sağ grupta 1 beneksiz kurbağa varsa, oyunun bitmesi için kurbağaların kaç kez sıçraması gerekir?



Görev 2: Sol grupta 2 benekli kurbağa ve sağ grupta 2 beneksiz kurbağa varsa, oyunun bitmesi için kurbağaların kaç kez sıçraması gerekir?



¹ Bu soru, Lee, C-Y., & Chen, M-P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52. 530–542. kaynağından alınmıştır.

Görev 3: Sol grupta 3 benekli kurbağa ve sağ grupta 3 beneksiz kurbağa varsa, oyunun bitmesi için kurbağaların kaç kez sıçraması gerekir?



Görev 4: Sol grupta n benekli kurbağa ve sağ grupta n beneksiz kurbağa varsa, oyunun bitmesi için kurbağaların kaç kez sıçraması gerekir?

Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

PROBLEM 2: ÖLÇÜSÜZ CETVEL²

1. Uzunlukları 10 ile 100 cm arasında 10'un tam katları olan kağıt şeritler öğrencilere verilir. Bu kağıt şeritlerin 10 ile 100 cm arasında ve 10'un tam sayı katları uzunluğunda olduğu söylenir. Ancak hangi şeritin hangi uzunlukta olduğu söylenmez.
2. Öğrencilerden beklenen bu şeritlerin tümünün uzunluklarını tam olarak ölçebilecek bir cetvel tasarımlarıdır.
3. Cetvel tasarımının sahip olması gereken bazı özellikleri vardır:
 - Tasarlanacak cetvel mümkün olan en kısa uzunlukta olmalıdır.
 - Cetvel üzerinde en fazla üç uzunluğu gösterecek şekilde işaretleme yapılmalıdır.
 - Cetvel kullanılarak şeritlerin uzunluğu ölçülürken cetvel üzerindeki işaretli uzunlukların her biri en fazla bir kez kullanılmalıdır.
4. Tasarlanacak olan cetvelin;
 - Uzunluğu kaç cm'dir?
 - Cetvel üzerindeki işaretlemeler hangi uzunluklardır?
 - Cetvel üzerindeki işaretli uzunluklar kullanılarak her bir şeridin uzunluğunun nasıl ölçülebileceğini tarif ediniz.

Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

² Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

PROBLEM 3: FAYANSLAR İLE DİKDÖRTGEN DÜZENLEMELER³

Bir fayans imalat şirketi için çalışıyorsunuz. Şirketin, belirli bir fayans grubunda stok fazlası bulunmaktadır. Bu sette üç farklı fayans vardır. Birincisi büyük kare şeklinde, ikincisi küçük kare şeklinde ve üçüncüsü dikdörtgen şeklindedir. Dikdörtgen fayansın uzun kenarı, büyük kare fayansın bir kenarı ile aynı uzunluktadır. Dikdörtgen fayansın kısa kenarı ise, küçük kare fayansın bir kenarı ile aynı uzunluktadır.



Bu durum, iyi bir durumun habercisidir. Çünkü bu fayanslar güzel karo desenleri oluşturmak için dikdörtgen biçimlerde düzenlenebilir.

6 büyük kare, 4 küçük kare fayans ve belirli sayıda dikdörtgen fayans ile birlikte kullanılarak yapılabilecek dikdörtgen şeklindeki tüm düzenlemeleri bulunuz.

Dikdörtgen şeklindeki bir düzenleme yapmak için kaç tane dikdörtgen fayans gerekir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Oluşturulabilecek tüm farklı düzenlemeleri gösteriniz.

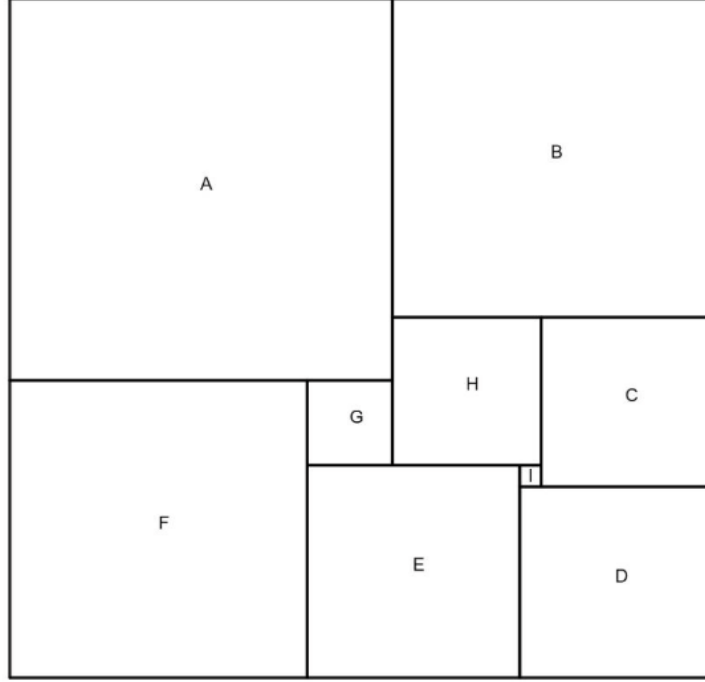
Tüm muhtemel dikdörtgen şeklindeki düzenlemeleri bulduğunuzdan nasıl emin olduğunuzu açıklayınız.

Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

³ Bu soru, <http://www.insidemathematics.org/assets/problems-of-the-month/miles%20of%20tiles.pdf> adresinden alınmıştır.

PROBLEM 4: KAREDE ALAN⁴

Kasım 1958'de Scientific American dergisi bu diyagramı kapağında gösterdi.



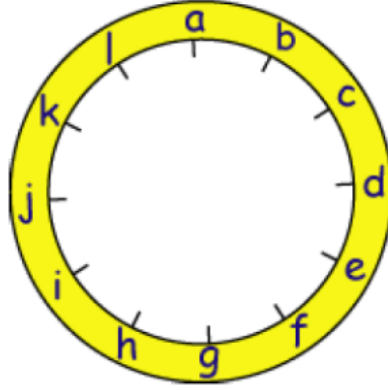
Şekilde harflerle gösterilen dörtgenlerin her biri bir karedir. D karesi 81 birim kare ve C karesi 64 birim kare ise, diğer yedi karenin alanı nedir? Tüm şeklin alanı nedir? Tüm şeklin çevresi nedir? Çözümlerinizi açıklayın.

Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

⁴ Bu soru, <http://www.insidemathematics.org/assets/problems-of-the-month/polly%20gone.pdf> adresinden alınmıştır.

PROBLEM 5: KARIŞIK SAAT⁵

Şekilde sayıları karışık şekilde yerleştirilmiş bir saat yüzü vardır. Verilen durumların daha kolay anlaşılabilmesi için, saat yüzeyindeki sayılar harflerle gösterilmiştir. Aşağıda verilen on durumdan yararlanarak tüm sayıların yerini bulabilir misiniz?



- 1) Herhangi iki tek sayının arasında çift sayı bulunmamaktadır.
- 2) Herhangi iki ardışık sayı art arda bulunmamaktadır.
- 3) Dikey ekseninde bulunan; a ve g harfleri ile gösterilen sayıların toplamı 13 tür.
- 4) Yatay ekseninde bulunan; d ve j harfleri ile gösterilen sayıların toplamı 13 tür.
- 5) a dan f ye kadar harflerle gösterilen ilk 6 sayının toplamı ile g den l ye kadar harflerle gösterilen ikinci 6 sayının toplamı eşittir.
- 6) f harfi ile gösterilen sayı; saat üzerinde gerçek yerindedir.
- 7) d harfi ile gösterilen sayı h harfi ile gösterilen sayının iki katıdır.
- 8) g harfi ile gösterilen sayı ile bir önceki sayı arasındaki fark 6 dır.
- 9) l harfi ile gösterilen sayı a ile gösterilenin 2 katı; d ile gösterilen sayının üçte biri ve e ile gösterilenin yarısıdır.
- 10) d harfi ile gösterilen sayı hemen bitişiğindeki sayılardan birinin 4 katıdır.

Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

⁵ Bu soru, <https://nrich.maths.org/2127> adresinden alınmıştır.

PROBLEM 6: DİKDÖRTGEN MASA MI KARE MASA MI?⁶

Gerek Ramazan gerekse Kurban Bayramı'nda tüm kardeşlerin ve kuzenlerin ailenin en yaşlısı olan babanın ya da dedenin evine toplanması eski bir gelenektir. Bu sayede uzun zamandır birbirini göremeyen yakın akrabalar birbiri ile hasret giderme fırsatı bulmakta ve birbirleri ile olan bağlarını güçlendirmektedir. Bu bayram toplaşmasında aynı masa etrafında oturulur. Birbirinden lezzetli yemekler yenirken aynı zamanda akşam boyunca muhabbet edilir.

Önümüzdeki bayramda Recep Dede de oğullarını ve torunlarını toplayarak bu eski geleneği yaşatmayı amaçlamaktadır. Çok kalabalık bir grubu misafir edeceği için yeni yemek masaları almak istemektedir. Ancak daha çok insanın oturabilmesi için kare şeklinde mi yoksa dikdörtgen şeklindeki masaların mı uygun olduğuna karar verememiştir. Alabileceği iki masa türü için aşağıdaki koşulları göz önünde bulundurması gerekmektedir:

- Kare şeklindeki masaların her bir kenarına 2'şer kişi oturabilmektedir.
- Dikdörtgen şeklindeki masaların uzun kenarına 3'er, kısa kenarına ise 1'er kişi oturabilmektedir.
- Masalar yan yana aralarında boşluk kalmayacak şekilde birleştirilebilecektir.

Bu bilgiler ışığı altında Recep Dede'ye hangi masa türünün tercih etmesi gerektiği konusunda yardımcı olalım mı? Haydi, işe koyulalım!

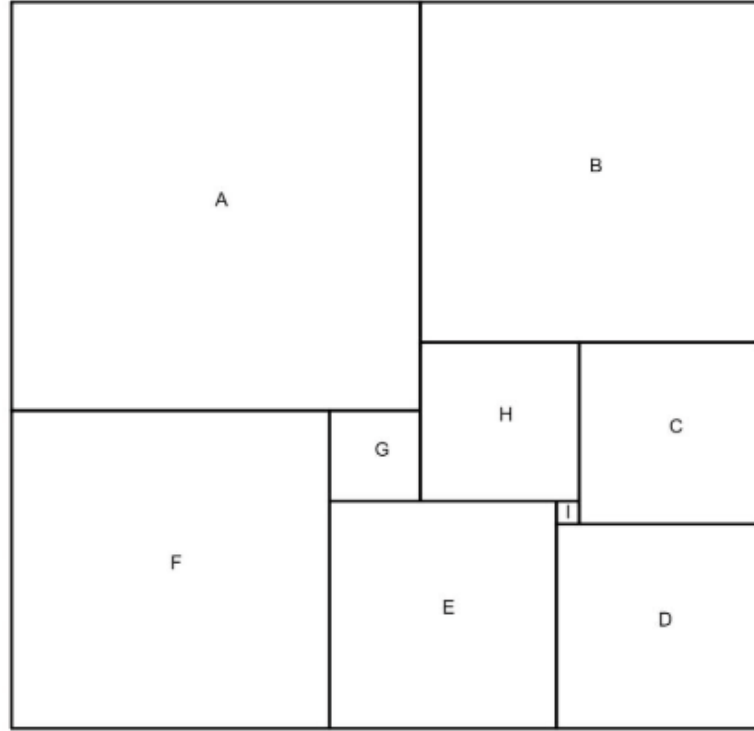
Amaca uygunluğu açısından görüşleriniz	Önerileriniz

Ek 4 (Veri Toplama Aracı: Çalışma Yaprakları)

Ek 4.1 (Çalışma Yaprağı 1 – Alan ve Sıçrayan Kurbağa Oyunu Problemi)

PROBLEM 1: ALAN PROBLEMİ¹

Kasım 1958'de Amerika'da yayınlanan bir bilimsel derginin kapağında aşağıdaki şekil basılmıştır.



Şekilde harflerle gösterilen dörtgenlerin her biri birer karedir. D karesinin alanı 81 birim kare ve C karesinin alanı 64 birim kare ise, diğer yedi karenin alanları nedir? Tüm şeklin alanı nedir? Tüm şeklin çevresi nedir? Çözümlerinizi açıklayınız.

¹ Bu soru, <http://www.insidemathematics.org/assets/problems-of-the-month/polly%20gone.pdf> adresinden alınmıştır.

PROBLEM 2: SIÇRAYAN KURBAĞA OYUNU²:

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



Oyunun amacı, benekli kurbağalar ile beneksiz kurbağaların yerini değiştirmektir. Diğer bir deyişle, benekli kurbağalar sağ taraftaki taşlara, beneksiz kurbağalar sol taraftaki taşlara toplanmalıdır. Kurbağalar taşlara sıçrayarak hareket eder. Ancak, sıçrama yaparken uymaları gereken kurallar vardır:

- Bir taşın üzerinde sadece bir tane kurbağa durabilir ve sol taraftaki taşlar ile sağ taraftaki taşlar arasında bir tane boş taş vardır.
- Bir kurbağa sadece önündeki boş bir taşa sıçrayabilir. Eğer önündeki taşta diğer gruptan bir kurbağa varsa ve kurbağanın arkasındaki taş boşsa, kurbağanın üzerinden boş taşa sıçrayabilir. Ancak bu durumda kurbağa yalnızca diğer gruptan bir tane kurbağanın üzerinden sıçrayabilir. Kendi grubundan bir kurbağanın ya da diğer gruptan birden fazla kurbağanın üzerinden aynı anda sıçrayamaz.

Görev 1: Sol taraftaki taşın üstünde 1 tane benekli kurbağa ve sağ taraftaki taşın üstünde 1 tane beneksiz kurbağa varken, oyunun tamamlanması için tüm kurbağalar toplam kaç kez sıçramalıdır? (İlk sıçrayışı hangi kurbağanın yapacağına siz karar verebilirsiniz.)



² Bu soru, Lee, C-Y., & Chen, M-P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52. 530–542. kaynağından alınmıştır.

Görev 2: Sol taraftaki taşların üstünde 2 tane benekli kurbağa ve sağ taraftaki taşların üstünde 2 tane beneksiz kurbağa varken, oyunun tamamlanması için tüm kurbağalar toplam kaç kez sıçramalıdır? (İlk sıçrayışı hangi kurbağanın yapacağına siz karar verebilirsiniz.)



Görev 3: Sol taraftaki taşların üstünde 3 tane benekli kurbağa ve sağ taraftaki taşların üstünde 3 tane beneksiz kurbağa varken, oyunun tamamlanması için tüm kurbağalar toplam kaç kez sıçramalıdır? (İlk sıçrayışı hangi kurbağanın yapacağına siz karar verebilirsiniz.)

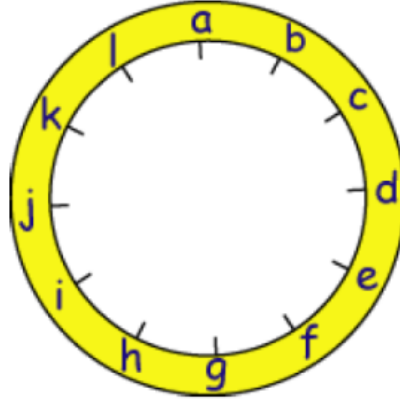


Görev 4: Sol taraftaki taşların üstünde n tane benekli kurbağa ve sağ taraftaki taşların üstünde n tane beneksiz kurbağa varken, oyunun tamamlanması için tüm kurbağalar toplam kaç kez sıçramalıdır? (İlk sıçrayışı hangi kurbağanın yapacağına siz karar verebilirsiniz.)

Ek 4.2 (Çalışma Yaprağı 2 – Karışık Saat ve Ölçsüz Cetvel Problemi)

PROBLEM 1: KARIŞIK SAAT¹

Şekilde, sayıları karışık şekilde yerleştirilmiş bir saat yüzü vardır. Verilen durumların daha kolay anlaşılabilmesi için saat yüzeyindeki sayılar harflerle gösterilmiştir. Aşağıda verilen on durumdan yararlanarak tüm sayıların yerini bulabilir misiniz?



- 1) Herhangi iki tek sayının arasında çift sayı bulunmamaktadır.
- 2) Herhangi iki ardışık sayı art arda bulunmamaktadır.
- 3) Dikey ekseninde bulunan; a ve g harfleri ile gösterilen sayıların toplamı 13 tür.
- 4) Yatay ekseninde bulunan; d ve j harfleri ile gösterilen sayıların toplamı 13 tür.
- 5) a dan f ye kadar harflerle gösterilen sayıların toplamı, g den l ye kadar harflerle gösterilen sayıların toplamına eşittir.
- 6) f harfi ile gösterilen sayı, saat üzerinde gerçek yerindedir.
- 7) d harfi ile gösterilen sayı, h harfi ile gösterilen sayının iki katıdır.
- 8) g harfi ile gösterilen sayı ile bir önceki sayı arasındaki fark 6 dır.
- 9) l harfi ile gösterilen sayı a ile gösterilenin 2 katı; d ile gösterilen sayının üçte biri ve e ile gösterilenin yarısıdır.
- 10) d harfi ile gösterilen sayı hemen bitişiğindeki sayılardan birinin 4 katıdır.

¹ Bu soru, <https://nrich.maths.org/2127> adresinden alınmıştır.

PROBLEM 2: ÖLÇÜSÜZ CETVEL²

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.

Ancak bu tasarımın sahip olması gereken bazı özellikler vardır:

- Cetvel üzerinde üç birim olmalıdır. Yani cetvel üzerine üç ayrı noktaya işaret koyabilirsiniz (Birim aralıklarını istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz).
- Cetveli kullanarak şeritlerin uzunluğunu ölçerken, cetvel üzerindeki birimlerin her birini en fazla bir kez kullanabilirsiniz.

1. Yeni tasarladığınız cetvelin uzunluğu kaç cm'dir? Bu cetvelin birimleri yani işaret koyduğunuz noktalar hangi uzunluklara karşılık gelmektedir?
2. Bu cetvelin nasıl kullanıldığını her bir şeridin uzunluğunu ölçerek gösteriniz.

² Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

3. Farklı uzunlukta başka cetveller de tasarlayabilir misiniz?

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

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

““ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ BİRLİKLİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Aysun TÜRKEŞ YAZICI

16/09/2022

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aysun TÜRKEŞ YAZICI

Doğum Yeri Ve Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Selçuk Üniversitesi-Eğitim Fakültesi- İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Projeler

- Türkeş Yazıcı, Aysun. (2021). Özel Yetenekli Çocukların Eğitiminde Disiplinler Arası Yaklaşımlar– BiFeMa. TÜBİTAK 4004 Bilim ve Toplum Projesi, Proje Rehberi. 20/04/2020 – 20/01/2022. Aydın.
- Türkeş Yazıcı, Aysun. (2018). Farklı Çocuklara Farklı Matematik. TÜBİTAK 4005 Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Projesi, Proje Rehberi. 20/04/2018 – 20/12/2018. Aydın.

İLETİŞİM

E-Posta Adresi :

Tarih :16/09/2022