

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 07.07.2018
Kabul Tarihi / Date Accepted : 10.12.2018
Yayın Tarihi / Date Published : 11.03.2019



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-441478>

ORTAOKUL 7. SINIF MATEMATİK DERSİNDE KUANTUM ÖĞRENME MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİŞ ÖTESİ ÖĞRENME STRATEJİLERİNE VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ *

Bahar BAKIR¹, Sevda KOÇ AKRAN²

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisini belirlemektir. Araştırma, Siirt ili merkeze bağlı bir devlet okulunun A ve B sınıflarında okuyan toplam 48 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte ele alındığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama aracı, araştırmacılar tarafından geliştirilen problem çözme becerisi testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve Gürcan (2004) tarafından geliştirilen “Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği”dir. Verilerin analizinde Mann Whitney U-Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, betimsel ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda kuantum öğrenme modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejileri ve problem çözme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Kuantum öğrenme, Biliş ötesi öğrenme stratejileri, Problem çözme

EFFECTS OF THE LEARNING ON STUDENTS METACOGNITIVE LEARNING STRATEGIES AND PROBLEM SOLVING SKILLS FOR 7 TH GRADE STUDENTS IN MATH LESSON

ABSTRACT

The main purpose of this study is to determine the effect of the quantum learning model on the cognitive learning strategies and problem solving skills of the 7th grade students of mathematics in secondary school. The research was carried out with 48 students studying at 7th grade in A and B classes of a public school in Siirt. Mixed method dealing with quantitative and qualitative research patterns was used. As a data collection tool, problem-solving skill test, the semi-structured interviews form developed by the researchers and "scale of intelligent learning strategies" developed by the Gürcan (2004) were used. In analyzing the data, the Mann Whitney U-Test and Wilcoxon Marked Rank test, descriptive and content analysis methods were used. At the end of the research, in the experimental group where the quantum learning model was applied, it was observed that cognitive learning strategies and problem solving skills of the experimental group, were significantly higher than the students in the control group.

Keywords: Education, Quantum Learning, Metacognitive Learning Strategies, Problem Solving

* Dr. Öğr. Üyesi Sevda Koç'un danışmanlığında yürütülmüş olan bu çalışma, Bahar Bakır'ın “Ortaokul 7. Sınıf Matematik Dersinde Kuantum Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Biliş Ötesi Öğrenme Stratejilerine ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi (2017) başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

¹Matematik Öğretmeni, Siirt,, bahar3856@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-6938-1778>

² Dr. Öğretim Üyesi, Siirt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimler Bölümü, sevdakc@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-4205-0148>

1.GİRİŞ

Kuantum öğrenme, eğitimdeki en etkili uygulamaları bir araya getirip sınıf içinde zengin öğrenme yaşantıları sağlayan, yaşam boyu öğrenme yolunda bireyi motive eden, bireysel farklılıkları dikkate alan ve öğretmenlerin özgün öğretim modelleri geliştirmesinde etkili olan bütünsel bir modeldir (Usanmaz, Alıcı ve Çeliköz, 2017; Karamustafaoğlu, 2018). Bu modelin çağdaş birçok modelden (basamaklı öğretim, allosterik öğrenme gibi) farkı her ders ve her öğrenci düzeyine uygun etkinlik içermesidir. Bireyin öğrenme stillerini, çoklu zekâsını, bilişsel ve duyuşsal yapısını etkili kullanmasını ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle kuantum öğrenme, beyindeki bütün sinirsel ağların kullanılması, bu ağlar arasında anlamlı bilginin oluşması için gösterilen çabalar bütünüdür (Koç ve Epçaçan, 2017).

Kuantum öğrenme, kuantum fiziğinin düşünce yapısının eğitime yansımadır (Çakır, 2013: 15). 1980’li yıllarda Bobbi DePorter tarafından geliştirilen model Le Tellier (2007)’e göre eğitimdeki en etkili uygulamaları bir araya getirip sınıf içinde zengin öğrenme yaşantıları sağlayan ve öğretmenlerin özgün öğretim modelleri geliştirmesini amaçlayan bütünsel bir yaklaşımdır (Akt: Kanadlı, Ünal ve Karakuş, 2015: 137). Bütünsel olmasının nedeni, “Beyin Temelli Öğrenme” ve “Hızlandırılmış Öğrenme” (Alaca, 2014: 22). “Nörolingüistik programlama (NLP)”, “Suggestopedia”, “Çoklu Zekâ Kuramı”, “Duygusal Zekâ”, “İkili ve Üçlü Beyin Teorisi”, “Bütüncül Öğrenme”, “Öğrenme Biçimleri (görsel, işitsel, kinestetik)” gibi farklı kuram ve modellerini kapsamından kaynaklanmaktadır (Güllü, 2010: 6).

Birçok yaklaşım ve modeli kapsayan ve eklektik bir yapıya sahip olan kuantum öğrenme modelinde bireyler bilişsel, duyuşsal ve devinişsel bütün özelliklerini kullanmaktadır. Bilgileri bilişsel yapısına alan birey onu kodlamakta, anlamlandırmakta ve farklı bilgilerle ilişkilendirmektedir. Böyle bir ilişkilendirme bireyin biliş ötesi farkındalıklarına katkı sağlayacaktır. Çünkü biliş ötesi, kişinin kendi bilişsel sürecine ait bilgisi ve bu bilgiyi problemi çözmek için kullanma sürecidir (Babacan, 2012: 10). Başka bir deyişle, biliş ötesi, bireyin hedefe hangi yöntem ve stratejileri kullanarak ulaşabileceğini bilmesi (Kartal, Kayacan ve Selvi, 2013: 916), hedefe ulaşmak için öğrenme sürecini planlama, izleme ve değerlendirmesidir (Atasoy, 2009: 11). Tanımlar incelendiğinde biliş ötesinin üst düzey bir beceri olduğu ve bireyin tüm bilişsel faaliyetlerini kontrol ettiği söylenebilir. Örneğin, biliş ötesi farkındalık sürecini kullanan bir birey problemleri daha iyi fark etmekte, tanımlamakta, çözümlenmekte, analiz ve sentez ederek değerlendirmektedir. Kısacası problem çözme becerisini kullanmaktadır (Koç, 2013).

Kuantum öğrenme, bireyin sadece biliş ötesi farkındalıklarına katkı sağlamamaktadır. Bu model biliş ötesi farkındalık kadar bireyin problem çözme becerisinin geliştirilmesinde de önemlidir. Çünkü kuantum öğrenme modelinde bireyin kullanacağı tekniklerden biri yaratıcı problem çözmedir. Yaratıcı problem çözmede birey beynin sağ ve sol yarımkürelerindeki şemalarını kullanmakta, şemalar arasında ilişki kurmakta ve bu ilişki sonucunda ortaya çıkan orijinal fikirler için yeni şemalar oluşturmaktadır. Bireyin yeni şemaları günlük yaşamında karşılaştığı problemlerin çözümünde etkili olmaktadır. Yapılan araştırmalarda kuantum öğrenmenin gerek öğrencinin akademik başarısına, gerek problem çözme becerisine önemli katkılar sağladığı görülmüştür (Demir ve Gedikoğlu, 2007; Kanadlı, Ünal ve Karakuş, 2015; Demir, 2006; Girit, 2011; Güllü, 2010; Ay, 2010). Mesela akademik başarının yanında öğrencilerin derse karşı ilgi, derse katılım, okula yönelik olumlu bakış açısı, özgüven, kendini ifade etme, kalıcı öğrenme, kendi kendine öğrenme, hayal gücü ve yaratıcılık gibi pek çok becerinin kuantum öğrenme sayesinde geliştiği belirlenmiştir (Ay, 2010; Çakır ve Arıkil, 2012; Demir, 2006; Demir ve Gedikoğlu, 2007; Hanbay, 2009).

Kuantum öğrenmenin bireyin birçok yönüne katkı sağlamasına ve günümüz eğitim anlayışına uygun olmasına karşın alan yazıda çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Özellikle kuantum öğrenmenin gerek biliş ötesi gerekse problem çözme becerileri üzerine etkileri ve katkılarına yönelik araştırmalara rastlanmamıştır. Buradan hareketle, bu araştırmanın alan yazıya katkı sağlayacağı düşünülmüş ve ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisi araştırmanın problem cümlesi olarak belirlenmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrasında, biliş ötesi öğrenme strateji puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında, biliş ötesi öğrenme strateji puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında, biliş ötesi öğrenme strateji puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?

- 4- Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrasında, problem çözme becerisi puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında, problem çözme becerisi puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?
- 6- Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında, problem çözme becerisi puanları arasında, anlamlı bir fark var mıdır?
- 7- Kuantum öğrenme modelinin etkililiğine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

2. YÖNTEM(Biçimlendirme Stili=Başlık 1)

2.1. Araştırma Modeli

Baskın-az baskın karma desenin kullanıldığı araştırma haftada 5 ders saati olmak üzere 8 hafta sürmüştür. Araştırmaya başlamadan önce öğrencilere Kuantum Öğrenme Modeli, verimli ders çalışma, hafıza geliştirme teknikleri, etkili not alma ile ilgili okuldaki Rehber öğretmeni eşliğinde bir sunum düzenlenmiştir. Bu sayede öğrencilerin kuantum öğrenme tekniklerini tanıması amaçlanmıştır. Araştırma öncesinde “Oran Orantı ve Yüzdeler” ünitesinin kazanımlarına göre yapılacak etkinlikler ve ders planları hazırlanmıştır. Araştırmada veri toplamak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Beceri Testi” ve “Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği” deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Ön testler yapıldıktan sonra deneysel işleme geçilmiştir.

Araştırmanın nicel boyutunda yarı deneysel desenlerden uygulama öncesi-uygulama sonrası eşleştirilmiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deneysel desen araştırmalarda neden sonuç ilişkisini belirlemek amacıyla yapılır (Karasar, 2015: 87). Uygulama öncesi uygulama sonrası eşleştirilmiş kontrol gruplu modelde yansız atamayla oluşturulan iki grup bulunur. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrasında ölçmeler yapılır (Karasar, 2015: 97). Araştırmanın nitel boyutunda ise durum çalışması yapılarak deney grubundaki öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve elde edilen verilere ait betimsel ve içerik analizi yapılmıştır. Ayrıca deneysel işlem sürecine ait öğrenci günlükleri ve etkinlik ürünlerine yönelik doküman incelemesi yapılmıştır.

2.2.Çalışma Grubu

Araştırma, 2015–2016 eğitim öğretim yılında, Siirt İli merkeze bağlı bir devlet okulunun A ve B sınıflarında okuyan toplam 48 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sayısı ve cinsiyetleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımı

Grup	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	7 A	19	5	24
Kontrol Grubu	7 B	13	11	24
TOPLAM		32	16	48

Tablo 1’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları eşit olup, 24’er kişidir. Deney grubunda 19 kız, 5 erkek, kontrol grubunda 13 kız, 11 erkek öğrenci bulunmaktadır. Tablo 1’den hareketle, deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi puanları bakımından birbirine denk oldukları söylenebilir. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde biliş ötesi öğrenme stratejileri’ ne ilişkin puanlarına ait bulgular Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanına İlişkin Mann Whitney U- Testi Sonuçları

BÖSÖ Alt Boyutları	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Planlama	Deney grubu	24	24,2	581	281	0,88
	Kontrol grubu	24	24,8	595		
Örgütlenme	Deney grubu	24	27,5	659	217	0,14
	Kontrol grubu	24	21,5	517		
Denetleme	Deney grubu	24	21,8	522,5	222,5	0,17
	Kontrol grubu	24	27,2	653,5		
Değerlendirme	Deney grubu	24	24,5	587,5	287,5	0,99
	Kontrol grubu	24	24,5	588,5		
Ölçek (TOPLAM)	Deney grubu	24	24,25	582	282	0,90
	Kontrol grubu	24	24,75	594		

Tablo 2’de görüldüğü üzere, Mann Whitney U- Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği’ ne ilişkin toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=0.90 > 0.05$) görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde; Planlama alt boyutu için; $p = 0.88 > 0.05$, Örgütlenme alt boyutu için; $p = 0.14 > 0.05$, Denetleme alt boyutu için; $p = 0.17 > 0.05$, Değerlendirme alt boyutu $p = 0.99 > 0.05$ olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma becerileri bakımından deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında farklılaşmanın görülmediği, yani grupların birbirine denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde Problem Çözme Beceri Testi’nden aldıkları puanlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi Problem Çözme Beceri Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	24	24.17	580	280	0.87
Kontrol Grubu	24	24.83	96		

Tablo 3’te görüldüğü üzere yapılan Mann Whitney U- Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi PÇBT’ ne ilişkin toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p = 0.87 > 0.05$) belirlenmiştir. Bu bulgu, problem çözme becerileri bakımından deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında farklılaşmanın görülmediği, yani grupların birbirine denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler; Gürcan (2004) tarafından geliştirilen “Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği”; araştırmacılar tarafından geliştirilen “Problem Çözme Beceri Testi”; yarı yapılandırılmış görüşme formu; öğrenci günlükleri ve doküman incelemesi yoluyla toplanmıştır.

Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği dörtlü likert tipinde olup, puanlama “Her zaman, (4)”, “Sık sık, (3)”, “Bazen, (2)”, “Hiçbir zaman, (1)” şeklinde yapılmıştır. Ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan üç madde (1, 2 ve 5 numaralı maddeler) olumsuz olduğundan ters puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 84, en düşük puan ise 21’dir. Ölçek dört boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; “Planlama Stratejileri”, “Örgütlenme Stratejileri”, “Denetleme Stratejileri” ve “Değerlendirme Stratejileri” şeklindedir. Ölçekte yer alan 1-6. maddeler; planlama stratejisini, 7-12. maddeler; örgütlenme stratejisini, 13-17. maddeler; denetleme stratejisini ve 18-21. maddeler ise değerlendirme stratejisini ölçmektedir. Tüm ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı (α) 0.82 olup alt boyutlarda planlama için; 0.69, örgütlenme için; 0.74, denetleme için 0.67, değerlendirme için 0.49 olarak bulunmuştur (Gürcan, 2004: 131). Bu çalışmada da ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Alt boyutlarda ise Cronbach Alpha değeri planlama için 0.72, örgütlenme için 0.75, denetleme için 0.63, değerlendirme için 0.45 olarak hesaplanmıştır. Gerekli izin alındıktan sonra ölçek aynen kullanılmıştır. Araştırmada tüm ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı (α) 0.84’tür.

Araştırmacılar tarafından hazırlanan Problem Çözme Beceri Testi için A ve B formları geliştirilmiştir. A formu “Rasyonel Sayılarda İşlemler”, B formu ise “Oran Orantı ve Yüzdeler” üniteleri kapsamında yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. A formu deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde problem çözme becerileri hakkındaki ön bilgilerini belirlemek amacıyla pilot çalışmada uygulanmıştır. B formu ise deneysel işlem süreci boyunca kuantum öğrenme kapsamındaki etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Pilot uygulamalardan sonra, “Problem Çözme Beceri Testi” için 5 tane problem oluşturulmuştur. PÇBT’nde yer alan 1. 2. ve 4. sorular Yüzdeler; 3. ve 5. sorular Oran-Orantı konularıyla ilgilidir. PÇBT’de yer alan 1. soru “bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur”, 2. soru “yüzde problemlerini çözer”, 3. soru “doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer”, 4. soru “bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar” ve 5. soru “gerçek yaşam durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir” kazanımlarına yöneliktir. Bu kazanımlar dikkate alınırken aynı zamanda testte Polya’nın problem çözme aşamalarına dikkate alınmıştır. Bütün bu aşamalardan sonra, PÇBT’nin değerlendirilmesi aşamasına geçilmiştir. Testin değerlendirilmesi iki puanlayıcı tarafından yapılmıştır. Böylece güvenilir bir puanlama yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca PÇBT’nin değerlendirme sürecinde güvenilirliği sağlamak için dereceli puan anahtarı kullanılmış ve ayrıntılı bir cevap anahtarı hazırlanmıştır. Öğrencilerin, problem çözme aşamaları olan; problemi anlama (10 puan), plan hazırlama (20 puan), planı uygulama (30 puan) ve çözümü değerlendirme (40 puan) aşamaları farklı puan aralıklarında değerlendirilmiştir. Öğrenci testten 0-100 arasında bir puan almıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu dört sorudan oluşmaktadır ve deney grubundaki 24 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada ayrıca öğrenci günlükleri ve etkinlik ürünleri de veri toplama aracı olarak

kullanılmıştır. Araştırmada deneysel çalışmanın yapıldığı 8 hafta boyunca öğrencilerle birçok etkinlik yapılmıştır. Öğrencilerin bu süreçte hazırladıkları afişler, anketler, sunumlar, ödevler, fotoğraflar, şiirler vb. birçok etkinlik ürünü veri toplama aracı olarak kullanılmış ve bunlara yönelik doküman incelemesi yapılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmada nicel ve nitel veri analizleri yapılmıştır. Nicel veri analizinde SPSS 21 paket programı kullanılmıştır. “Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği” ve “Problem Çözme Beceri Testi”nden elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, Shapiro-Wilks değerine bakılmıştır. Normal dağılım incelenirken grup sayısı 50’ den küçükse Shapiro-Wilks, 50’den büyükse Kolmogorov-Simirnov testleri kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2014: 42). Ayrıca verilerin normalliğini sınamak için çarpıklık katsayısı (Kurtosis) ve Q-Q Grafiği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, “BÖSÖ” ve “PÇBT” uygulama öncesi ve uygulama sonrası verilerinin normal dağılmadığı ($p > 0.20$) belirlenmiş ve non parametrik testler kullanılmıştır. Grupların uygulama öncesi - uygulama sonrası puanlarını karşılaştırmak için Mann Whitney U-Testi, kendi içlerindeki uygulama öncesi - uygulama sonrası puanlarını karşılaştırmak için ise Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır. Veriler 0,05 anlamlılık düzeyine göre test edilmiştir. BÖSÖ’ nün güvenilirliğini belirlemek için alt boyutları bazında Cronbach Alfa katsayısı bulunmuştur. PÇBT’ nin puanlayıcı güvenilirliğini test etmek için iki puanlayıcının interclass correlation- R1 (sınıf içi güvenilirlik katsayısı) hesaplanmıştır. Alpar (2003)’ a göre; Puanlayıcı güvenilirlik katsayısı; 0.95 - 1.00 arası “mükemmel”, 0.85 - 0.94 arası “yüksek”, 0.70 - 0.84 arası “orta”, 0.0 - 0.69 arası “kabul edilemez” olarak kabul edilmektedir (Aktaran: Koç, 2013: 161). Bu araştırmada puanlayıcı güvenilirlik katsayısı 0.90 olarak hesaplanmıştır. Buna göre bu araştırmada puanlama güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca Problem Çözme Beceri Testi’ nin kapsam geçerliliğini tespit etmek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuş ve beş matematik öğretmeninin görüşü alınmıştır. Ayrıca Problem Çözme Beceri Testi’nde yer alan sorular için belirtke tablosu hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliği, testi oluşturan maddelerin ölçülmek istenen davranışı ölçmede nitelik ve nicelik açısından yeterli olup olmadığının göstergesidir (Büyüköztürk, 2014: 179). Büyüköztürk (2014)’e göre kapsam geçerliliğini test etmek için uzman görüşüne başvurulabilir. Bu amaçla hazırlanan soruların geçerliliğine ilişkin alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak Problem Çözme Beceri Testi’ ne son şekli verilmiş ve öğrencilere uygulanmıştır.

Araştırmada yedinci alt probleme cevap bulmak amacıyla elde edilen nitel veriler, betimsel ve içerik analizi yöntemine tabi tutulmuştur. Ayrıca araştırmada nicel ve nitel verileri desteklemek amacıyla doküman incelemesi yoluyla veriler toplanmıştır. Berelson’a göre içerik analizi, “içeriğinin tarafsız, sistematik ve niceliksel” olarak ifade edilmesine dayalı bir araştırma tekniğidir (Aktaran: Koçak ve Arun, 2006: 26). İçerik analizi yapılırken öncelikle öğrenci cevapları detaylı bir şekilde betimlenerek her bir soru için kodlar belirlenmiştir. Kodlar belirlenirken literatür taranmış, konuyla ilgili önceden geliştirilmiş kategoriler olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmaya uygun kodlar belirlendikten sonra öğrenci cevapları sınıflandırılarak kaynak ve kodlama yoğunlukları tespit edilmiştir. Araştırmada nitel veri toplama ve analiz sürecinde iç ve dış geçerliği sağlamak amacıyla “inandırıcılık” ve “aktarılabirlik” stratejileri kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler öğrenci günlükleri ve etkinlik ürünleriyle desteklenerek inandırıcılık sağlanmaya çalışılmıştır. Aktarılabirlik konusunda öğrenci görüşleri herhangi bir yorum yapılmadan doğrudan aktarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca nitel verilerin güvenilirliği için elde edilen veriler sayısallaştırılmış, frekans ve yüzde hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanlarına ilişkin bulgular Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4.

Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Boyut	Uygulama sonrası-Uygulama öncesi	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Planlama	Negatif sıralar	7	6,94	48,5	- 2. 37	0.02*
	Pozitif sıralar	14	13,04	182,5		
	Fark olmayan	3				
Örgütlenme	Negatif sıralar	2	5	10	- 3. 56	0,00*
	Pozitif sıralar	18	11,11	200		
	Fark olmayan	4				
Ölçek (TOPLAM)	Negatif sıralar	3	5	15	- 3. 75	0.00*
	Pozitif sıralar	20	13.5	261		
	Fark olmayan	1				

*p ≤ 0.05

Tablo 4'te görüldüğü üzere, kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık [$z = -3.75, p = 0.00 \leq 0.05$] bulunmaktadır.

Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı incelendiğinde bu farkın pozitif sıralar yani uygulama sonrası lehine olduğu görülmektedir. Buna göre mevcut matematik öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma becerilerini anlamlı bir şekilde artırdığı söylenebilir.

Planlama ve örgütlenme alt boyutunda kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında [$z = -2.37, p = 0.02 \leq 0.05$; $z = -3.56, p = 0.00 \leq 0.05$] uygulama sonrası lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre mevcut matematik öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin planlama ve örgütlenme stratejilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Denetleme ve değerlendirme alt boyutunda kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası toplam puanları arasında [$z = -1.63, p = 0.10 > 0.05$; $z = -0.77, p = 0.44 > 0.05$] anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna göre mevcut matematik öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin denetleme ve değerlendirme stratejilerini geliştirmede anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

3.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanlarına ilişkin bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Boyut	Uygulama sonrası-Uygulama öncesi	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Planlama	Negatif sıralar	0	0.00	0.00	- 4.12	0,00*
	Pozitif sıralar	22	11.5	253		
	Fark olmayan					
Örgütlenme	Negatif sıralar	3	5.17	15.50	- 3.73	0,00*
	Pozitif sıralar	20	13.03	260.5		
	Fark olmayan	1				
Denetleme	Negatif sıralar	1	1.5	1.5	- 4.16	0,00*
	Pozitif sıralar	22	12.48	274.5		
	Fark olmayan	1				
Ölçek (TOPLAM)	Negatif sıralar	2	1.75	3.5	- 4.19	0,00*
	Pozitif sıralar	22	13.48	296.5		
	Fark olmayan	0				

* $p \leq 0.05$

Tablo 5'te görüldüğü üzere, deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık [$z = -4.19, p = 0.00 \leq 0.05$] bulunmaktadır.

Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı incelendiğinde bu farkın pozitif sıralar yani uygulama sonrası lehine olduğu görülmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma becerilerini anlamlı bir şekilde artırdığı söylenebilir.

Planlama ve örgütlenme alt boyutunda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında [$z = -4.12, p = 0.00 \leq 0.05$; $z = -3.73, p = 0.00 \leq 0.05$] pozitif sıralar yani uygulama sonrası lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin planlama ve örgütlenme stratejilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Denetleme alt boyutunda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında [$z = -4.16, p = 0.00 \leq 0.05$] pozitif sıralar yani uygulama sonrası lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin denetleme stratejilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

3.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanlarına ilişkin bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanlarına İlişkin Mann Whitney U- Testi Sonuçları

BÖSÖ Alt Boyutları	Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Planlama	Deney	24	31.56	757	118.5	0,00*
	Kontrol	24	17,44	418,5		
Örgütlenme	Deney	24	29.81	715.5	160.5	0,01*
	Kontrol	24	19.19	460.5		
Denetleme	Deney	24	30.08	722	154	0,01*
	Kontrol	24	18.92	454		
Değerlendirme	Deney	24	22.63	543	243	0,35
	Kontrol	24	26.38	633		
Ölçek (TOPLAM)	Deney	24	31	744	132	0,00*
	Kontrol	24	18	432		

*p ≤ 0.05

Tablo 6’da görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası Biliş Ötesi Öğrenme Stratejisi Ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık ($p = 0.00 \leq 0.05$) bulunmaktadır. Sıra ortalamaları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin “BÖSÖ” toplam puan ortalamasının ($\bar{X} = 31$) kontrol grubundaki öğrencilerin toplam puan ortalamasından ($\bar{X} = 18$) daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu kuantum öğrenme modelinin mevcut matematik öğretim programına göre öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini geliştirmede daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, planlama alt boyutu için $p = 0.00 \leq 0.05$ olup deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X} = 31.56$) kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamasından ($\bar{X} = 17.44$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin planlama stratejilerini geliştirmede mevcut matematik programına göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Örgütlenme alt boyutu için; $p = 0.01 \leq 0.05$, deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X} = 29.81$) kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamasından ($\bar{X} = 19.19$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin örgütlenme stratejilerini geliştirmede mevcut matematik programına göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Denetleme alt boyutu için; $p = 0.01 \leq 0.05$, deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X} = 30.08$) kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamasından ($\bar{X} = 18.92$) daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin denetleme stratejilerini geliştirmede mevcut matematik programına göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Değerlendirme alt boyutu $p = 0.35 > 0.05$ olup, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin değerlendirme stratejilerini geliştirmeleri bakımından kuantum öğrenme modeli ve mevcut matematik öğretim programı arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir.

3.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası Problem Çözme Becerisi Testi puanlarına ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Beceri Testi Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Test	Uygulama sonrası – Uygulama öncesi	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
PÇBT	Negatif sıralar	0	0.00	0.00	- 4.29	0,00*
	Pozitif sıralar	24	12.5	300		
	Fark olmayan	0				

*p ≤ 0.05

Tablo 7’de görüldüğü üzere, kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası PÇBT puanları arasında anlamlı bir farklılık [$z = -4.29, p = 0.00 \leq 0.05$] bulunmaktadır. Tablo 9’dan hareketle, kontrol grubunun uygulama sonrası puanlarının uygulama öncesi puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modelinin

öğrencilerin karşılaştıkları bir olayda var olan problemi hissettiği, problemi tanımladığı, problemle ilgili çözümler üretirek değerlendirme yaptığı söylenebilir.

3.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası Problem Çözme Beceri Testi' ne ilişkin puanlarına ait bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Beceri Testi Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Test	Uygulama sonrası - Uygulama öncesi	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
PÇBT	Negatif sıralar	0	0.00	0.00	- 4.29	0,00*
	Pozitif sıralar	24	12.5	300		
	Fark olmayan	0				

* $p \leq 0.05$

Tablo 8'de görüldüğü üzere deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası PÇBT puanları arasında anlamlı bir farklılık [$z = -4.29$, $p = 0.00 \leq 0.05$] bulunmaktadır. Tablo 8'den hareketle, deney grubunun uygulama sonrası puanlarının uygulama öncesi puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin araştırma, sorgulama, analiz etme ve değerlendirme becerilerini anlamlı bir şekilde artırdığı söylenebilir.

3.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası Problem Çözme Beceri Testi'ne ilişkin puanlarına ait bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Sonrası Problem Çözme Becerisi Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U- Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	24	28.73	689.5	186.5	0,04*
Kontrol	24	20.27	486.5		

* $p \leq 0.05$

Tablo 8'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası PÇBT puanları arasında anlamlı bir farklılık ($p = 0.04 \leq 0.05$) bulunmaktadır. Sıra ortalamaları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin "PÇBT" toplam puan ortalamasının ($\bar{X} = 28.73$) kontrol grubundaki öğrencilerin toplam puan ortalamasından ($\bar{X} = 20.27$) daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu kuantum öğrenme modelinin mevcut matematik öğretim programına göre öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

3.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Yedinci alt problem, "Kuantum öğrenme modelinin etkililiğine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilere ait kaynak ve kodlama yoğunluğu, frekans ve yüzdeler halinde Tablo 10'da verilmiştir.

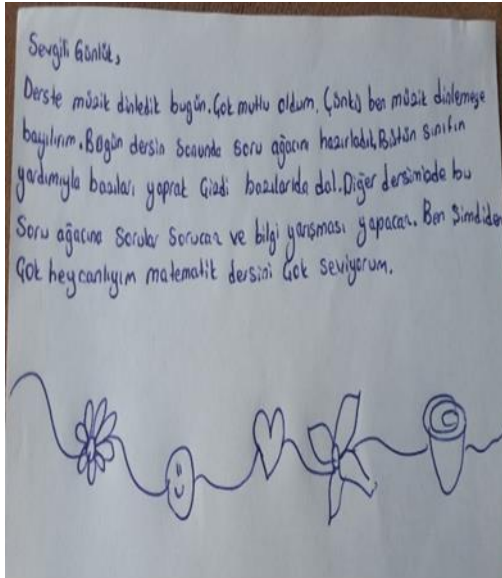
Tablo 10.*Kuantum Öğrenme Modelinin Etkililiğine İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Betimsel Analiz Sonuçları*

	KATEGORİ	Kodlama		Kodlama Yoğunluğu	
		f	%	f	%
Kuantum öğrenme ile yapılan etkinliklerin önceki matematik dersi etkinliklerinden farkı nedir?	Öğretmen merkezi	19	42.22	21	35
	Öğrenci merkezli	26	57.78	39	65
	TOPLAM	45	100	60	100
Etkinliklerde hangi problemlerle karşılaştınız? Niçin?	Bilgiyi yapılandırmadaki yetersizlik	22	70.97	30	75
	İletişim yetersizliği	9	29.03	10	25
	TOPLAM	31	100	40	100
Problemleri nasıl çözdünüz?	Öğretmen desteği	20	68.97	20	68.97
	Akran desteği	9	31.03	9	31.03
	TOPLAM	29	100	29	100
Kuantum öğrenme etkinlikleri sende hangi becerileri geliştirdi? Niçin?	Problem çözme	16	34.04	21	36.21
	Duygusal zekâ	18	38.30	20	34.48
	İşbirlikli öğrenme	13	27.66	17	29.31
	TOPLAM	47	100	58	100

Tablo 10'da görüldüğü üzere, "Kuantum öğrenme ile yapılan etkinliklerin, önceki matematik derslerinde yapılan etkinliklerden farkı nedir?" sorusuna ilişkin öğrenci görüşlerinin betimsel analizinde, kuantum öğrenme etkinliklerinin "Öğrenci Merkezli" [eğlenceli ders işleme (f = 9), daha fazla etkinlik yapma ve etkinliklerde aktif rol alma (f = 14), kendine özgü not alma (f = 7), problemi öğrenci çözer (f = 9)] olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre kuantum öğrenme etkinlikleri sayesinde öğrencilerin daha eğlenceli ders işlediği, etkinliklerde öğrencilerin aktif olduğu, daha fazla etkinlik yapıldığı ve derste problemleri öğrencilerin çözdüğü söylenebilir.

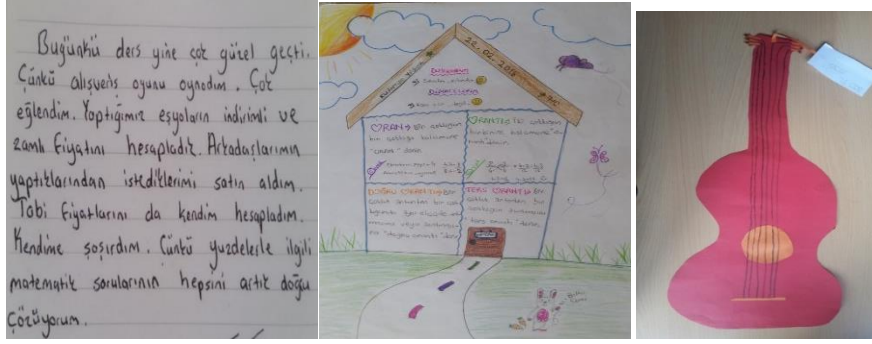
24 öğrenci ile yapılan görüşmelerin analizinde daha önceki matematik dersi etkinliklerinin ise "Öğretmen Merkezli" [öğretmen ders anlatır (f = 9), konuyla ilgili notları öğretmen yazdırır (f = 5), problemleri genellikle öğretmen çözer (f = 7)] olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre önceki matematik derslerinde yapılan etkinliklerde, ders anlatımında, problem çözümünde ve not aldırma öğretmenin aktif olduğu söylenebilir. Aşağıda bazı öğrencin görüşleri verilmiş ve ifadeleri desteklemek için öğrenci günlüklerinden alıntılar yapılmıştır.

[Ö₁] "Daha önceki matematik derslerinde sade bir anlatım varken kuantum öğrenme sayesinde konular daha zevkli hale geldi. Müzik dinlerken soru çözmek dersi daha eğlenceli hale getirdi."

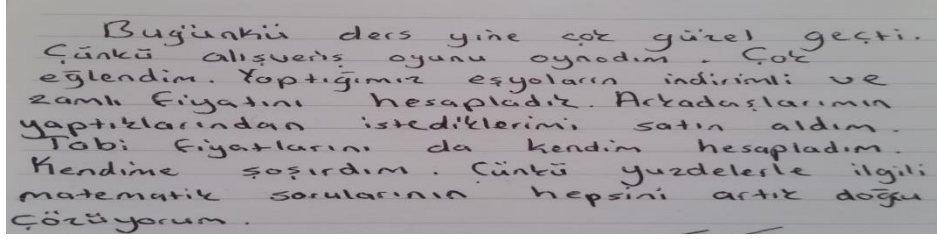
**Resim 1.** Ö1 Kodlu öğrencinin yazdığı günlük**Resim 2.** Öğrenci etkinliği

[Ö₄] "Daha önceki derslerimizde konuyu öğretmenimiz anlattıktan sonra not yazdırıyordu. Sonra beraber örnekler çözüyorduk. Kuantum öğrenme modelinde ise her derste eğlenceli etkinlikleri biz yapıyoruz. Kuantum sayesinde matematik dersi çok verimli oluyor."

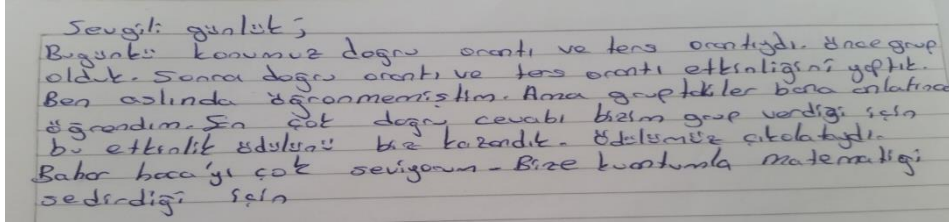
[Ö₈] "Önceden derse bu kadar fazla katılmıyordum. Kuantum çalışması sayesinde artık derslerde daha iyiyim. Ders daha eğlenceli geçiyor. Artık problemleri çözebiliyorum."



Resim 3. Öğrenci etkinlikleri

Resim 4. Ö₈ Kodlu öğrencinin yazdığı günlük

[Ö₉] “Matematik derslerinde önceden öğretmenin yardımıyla soru çözüyorduk ama kuantum öğrenmede öğretmenin yardımı olmadan birbirimize yardım ederek etkinlikleri tamamlayabiliyoruz ve problemleri çözebiliyoruz.”

Resim 5. Ö₉ kodlu öğrencinin yazdığı günlük

[Ö₁₅] “Daha zevkli etkinlikler yapıyoruz, öğretmen değil etkinlikleri biz yapıyoruz. Önceden dersleri hep öğretmen anlatırdı. Şimdi biz daha çok aktif oluyoruz. Notları bile kendimiz yapıyoruz.”

[Ö₁₆] “Normal matematik derslerinde bu kadar etkinlik yapmıyorduk. Kuantumda her derste bir etkinlik var. Etkinlikleri daha çok biz yapıyoruz. Öğretmenimiz sadece yardım ediyor. Önceden problemleri öğretmenimizle çözüyorduk şimdi ise biz kendimiz çözüyoruz.”

[Ö₂₀] “Önceden matematik derslerinde çoğunlukla test çözüyorduk ama şimdiki derslerimizde etkinlikler sayesinde dersi öğreniyoruz. Bu sayede işlediğimiz konu çok daha fazla aklımızda kalıyor.”

[Ö₅] “Matematik dersi normalde zor bir derstir. Ama kuantum öğrenme tekniği sayesinde ders daha zevkli geçiyor ve daha çabuk öğreniyoruz. Daha iyi problem çözüyoruz.”

Tablo 10’da görüldüğü üzere, “Etkinliklerde hangi problemlerle karşılaştınız?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşlerinin betimsel analizinde öğrencilerin etkinliklerde karşılaştıkları sorunların “Bilgiyi Yapılandırmadaki Yetersizlik” [hazırbulunuşluk düzeyinin yetersiz olması (f = 4), bilgiyi nasıl kullanacağını bilmeme (f = 5), problemi anlamada zorlanma (f = 11), diğer görüşler (f = 10)] ve “İletişim Yetersizliği” [grup üyeleri arasında görüş farklılığı (f = 5), gruplar arasında rekabet (f = 2), grup içi sorumluluk üstlenmeme (f = 3)] olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre öğrencilerin etkinlikler sırasında özellikle bilgiyi yapılandırma konusunda problemi anlama konusunda zorluk yaşadığı ve grup çalışmalarında sorumluluğun yeterince üstlenilememesinden dolayı rahatsızlık duyduğu söylenebilir.

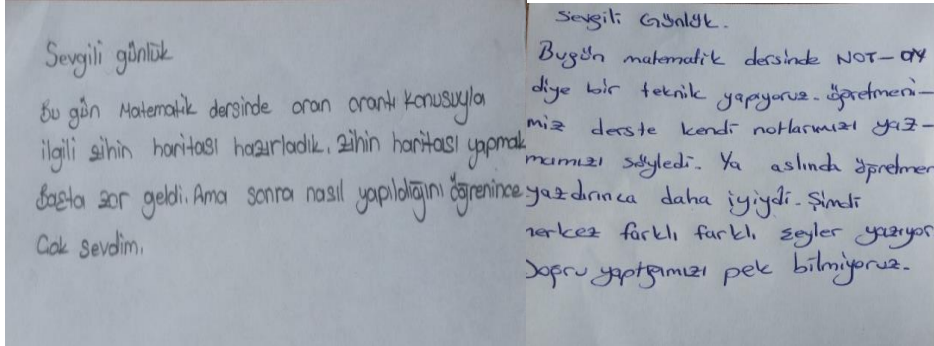
Aşağıda bazı öğrencin görüşleri verilmiş ve ifadeleri desteklemek için öğrenci günlüklerinden alıntılar yapılmıştır.

[Ö₁₁] “Etkinlik yaptığımız bir gün malzeme getirememiştim. Bu yüzden grup arkadaşlarımla biraz tartıştık.”

[Ö₅] “Grup arkadaşlarımla problem yaşadım. Çünkü hep farklı fikirde oluyorduk.”

[Ö₂₃] “Bilgi yarışması için soruları biz hazırladık. Ben bu konuda zorlandım. Problem yazmak bence çok zor. Diğer gruplarla bazen anlaşılmıyorduk ama etkinlikler yapa yapa bu sorunu çözdük. Artık grup çalışmaları çok zevkli geçiyor.”

[Ö₆] “Sadece zihin haritası yaparken zorlandım. Çünkü tam anlamadım. Bunun için çok şeyi ilişkilendirmek lazımdı. Bilgilerimi nasıl kullanacağımı bilemedim.”



Resim 6. Ö₆ ve Ö₄ kodlu öğrencinin yazdığı günlük

[Ö₁₂] “Not Ay yöntemiyle not almak zordu. Öğretmenimiz bize not yazdığında daha iyi oluyordu. Çünkü ne yazmam gerektiğini bilmediğim için bu konuda zorlandım.”

[Ö₄] “Etkinliklerde en çok zorlandığım nokta Not Ay çalışması oldu. Çünkü öğretmenimiz eskiden bize ne yapmamız gerektiğini söylüyordu. Ama şimdi bizim yazmamız lazım.”

[Ö₁] “Konu içeriklerini anlamada zorlandım. Özellikle bilgi yarışmasında diğer gruplarla tartışmalar oldu.”

Tablo 10’da görüldüğü üzere, “Problemleri nasıl çözdün?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşlerinin betimsel analizinde “Öğretmen Desteği (f = 20)” ve “Akran Desteği (f = 9)” ile problemlerin çözüme kavuşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre sınıf içinde öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözerken öncelikle öğretmen desteğinden yararlandığı ve birbirlerine problem çözmede yardımcı oldukları söylenebilir.

Aşağıda bazı öğrencin görüşleri verilmiştir.

[Ö₁₁] “Öğretmenimin yardımıyla çözdüm. Bazen arkadaşarımda sorunları çözmeme yardımcı oldu.”

[Ö₂₃] “Bazen öğretmenimden yardım aldım. Bazen de kendi çabamla çözmeye çalıştım.”

[Ö₃] “Arkadaşarımla beraber birbirimize yardımcı olarak sorunlarımızı çözdük.”

[Ö₂] “Bahar Hoca’nın yardımıyla kolayca çözdüm.”

[Ö₈] “Öğretmenimden yardım aldım. Arkadaşarımla nasıl çözdüğünü gözlemledim.”

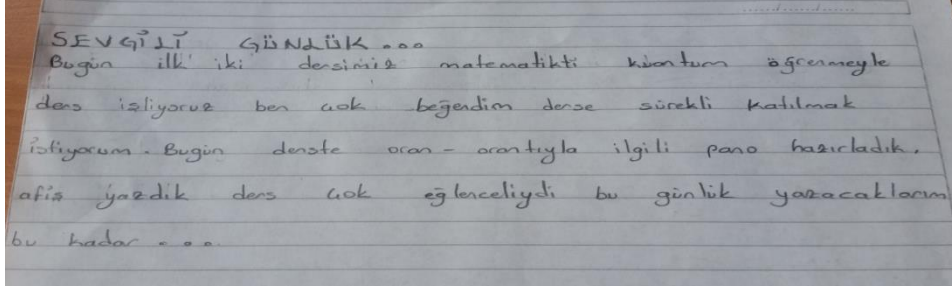
[Ö₁₉] “Problemi çözmek için hocadan yardım aldım. Zaten Bahar hoca grupları dolaşıp yardıma ihtiyacı olan var mı diye soruyordu.”

[Ö₂₄] “Problemleri genel olarak arkadaşarımla birlikte çözdük.”

Tablo 10’da görüldüğü üzere, “Kuantum öğrenme etkinlikleri sende hangi becerileri geliştirdi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşlerinin betimsel analizinde, kuantum öğrenmenin öğrencilerin “Problem Çözme” [problemi anlama (f = 9), kendi çözüm yolunu geliştirme (f = 9), diğer görüşler (f = 3)], “Duygusal Zekâ” [empati (f = 2), kendine güven (f = 7), motivasyon (f = 8), kendiyile ilgili farkındalık (f = 3)] ve “İşbirlikli Öğrenme” [ders aktif katılım (f = 5), grup çalışması (f = 4), iyi arkadaşlık ilişkisi (f = 8)] becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Aşağıda bazı öğrencin görüşleri verilmiş ve ifadeleri desteklemek için öğrenci günlüklerinden alıntılar yapılmıştır.

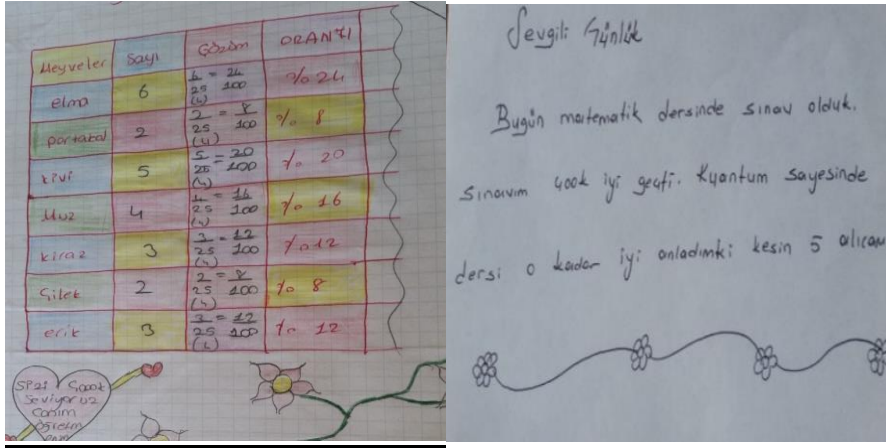
[Ö₂₁] “Kuantum öğrenme sayesinde arkadaşarımla daha iyi anlaşmaya başladım. Önceden matematik dersinden korkuyordum yanlış çıkar diye derse katılmıyordum. Şimdi derse sürekli katılmak istiyorum.”

Resim 7. Ö₂₁ kodlu öğrencinin yazdığı günlük

[Ö₁₆] "Problem çözme becerim gelişti. Dersleri daha iyi öğrendim. Problemleri daha iyi anlıyorum ve nasıl çözüldüğünü biliyorum."

[Ö₁₇] "Dersi daha çok sevmeye başladım. Zihnimi geliştirdim ve daha iyi anlıyorum. Grup çalışmaları dersi daha iyi anlamamda yardımcı oluyor."

[Ö₁₀] "Dersleri daha çok sevmemi sağladı ve kendime güvenim arttı."

Resim 8. Öğrenci etkinliği Resim 9. Ö₁₀ kodlu öğrencinin yazdığı günlük

[Ö₈] "Mesela derste müzik dinleyerek daha iyi öğrendiğimi fark ettim. Daha önce bunu bilmiyordum."

[Ö₂] "Kuantum öğrenme benim daha hızlı soru çözmemi sağladı. Böylece derste daha aktif olabiliyorum. Ayrıca kendi çözüm yollarımı geliştirmeye başladığım için yaratıcılığımı geliştirdim."

[Ö₇] "Etkinliklerde yeni şeyler tasarlamaya başladık. Arkadaşlık ilişkilerim güçlendi. Problem çözme becerim arttı."

Resim 10. Ö₇ kodlu öğrencinin tasarladığı gömlek ve ayakkabı

[Ö₃] "Grup çalışması sayesinde arkadaşlarımla bakış açıyla öğrenmeye başladım. Matematik dersleri çok eğlenceli geçtiği için ders çalışmaya daha hevesli oldum. Diğer derslerde de kuantum yapsak çok iyi olur."

[Ö₂₃] "Grup çalışmaları sayesinde arkadaş çevrem arttı. Daha fazla soru çözmeye ve daha iyi öğrenmeye başladım."

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada mevcut matematik öğretim programına dayalı etkinliklerin gerçekleştirildiği kontrol grubundaki öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ilişkin uygulama öncesi - uygulama sonrası toplam puanları arasında uygulama sonrası lehine anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinlikler öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejileri alt boyutlarından planlama ve örgütleme stratejilerini geliştirmede etkili olduğu ancak denetleme ve değerlendirme stratejisini geliştirmede etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim kontrol grubunda uygulanan mevcut matematik öğretim programında da matematiksel kavram ve sistemleri anlayabilen, bunlar arasında gerekli ilişkiyi kurabilen, problem çözerken kendi çözüm stratejisini geliştirebilen, kendi matematiksel düşüncelerini ifade edebilen ve öğrendiği bilgileri diğer öğrenme alanlarında kullanabilen bireyler yetiştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009:9)

Araştırmada kuantum öğrenme modeline dayalı derslerin işlendiği deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası, biliş ötesi öğrenme stratejilerine ilişkin toplam puanları arasında, uygulama sonrası lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Biliş ötesi öğrenme stratejilerinin planlama, örgütleme ve denetleme alt boyutlarında deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi – uygulama sonrası puanları arasında uygulama sonrası lehine anlamlı farklılık olduğu ancak değerlendirme alt boyutunda ise bir farklılaşmanın olmadığı görülmüştür. Biliş ötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarından planlama; çalışma programı hazırlama, sorumluluklarını zamanında yerine getirme ve derse ilişkin zihinsel hazırlık yapma stratejilerini ifade etmektedir (Boyacı, 2010: 56). Planlama; hedefe ulaşmak için gerekli işlemleri seçme ve sıralamayı içeren zihinsel bir süreçtir. Araştırmada öğrencilerin planlama stratejilerinin gelişimi için öğrencilere öğrenim süresince kazanacakları kazanımlar ve bunun için ayrılan süre hakkında bilgi verilmiştir. Etkinliklerde uygulama yönergelerini takip etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca öğrencilerden derse gelmeden önce işlenecek konu hakkında araştırma yapmaları istenmiştir. Yapılan bu çalışmalar öğrencilerin planlama stratejilerini geliştirmede etkili olmuş olabilir. Biliş ötesi öğrenme stratejilerinden ikincisi olan örgütleme; zihni ders çalışmaya hazır hale getirme başka bir deyişle yeni öğrenilecek bilgiyi zihinde önceden var olan biliş ötesi şemaları göz önüne alarak öğrenmeyi ifade eder (Gürcan, 2004: 132). Öğrenme etkinliği öncesinde konu başlıkları ve anahtar kavramları belirleme, içeriği gözden geçirme ve ön bilgileri kullanma gibi örgütleme stratejileri kuantum öğrenme döngüsündeki ilişkilendirme basamağında kullanılmaktadır. Çakır (2013)' a göre ilişkilendirme basamağında öğrencilerin ön bilgileri ve deneyimlerini kullanarak zihinsel bağlantılar kurması sağlanmaktadır. İlişkilendirme basamağında kullanılan zihin haritalarının öğrencilerin örgütleme stratejilerini geliştirdiği söylenebilir. Gömleksiz ve Fidan (2013)' a göre zihin haritaları anahtar kavram ve sözcükler arasında ilişki kurma bu yolla bilgiyi saklama, düzenleme ve organize etmeyi sağlamaktadır. Buna göre kuantum öğrenme modeliyle örgütleme stratejilerinin geliştirilmesi olası bir sonuçtur. Biliş ötesi öğrenme stratejilerinden üçüncüsü olan denetleme stratejisi; öğrencilerin öğrenme etkinliği sırasında sürekli kendisini öğrenme odaklı denetlemesini ifade etmektedir (Gürcan, 2004: 133). Anlayıp anlamadığını kontrol etme, bilginin doğruluğunu önceki bilgilerle kıyaslayarak sınamaya, bilginin tutarlılığı belirleme, öğrencinin kendisini ve öğrendiği bilgiyi denetlemesini kapsayan denetleme stratejileri kuantum öğrenme döngüsündeki etiketleme, gösterme ve tekrarlama basamaklarında kullanılmıştır. Etkinlikler sonunda öğrencilere dönütler verilerek eksik veya yanlış öğrenmelerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Bu durumun öğrencilerin denetleme stratejilerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Biliş ötesi öğrenme stratejilerinden dördüncüsü olan değerlendirme stratejisi; öğrencinin neyi ne kadar öğrendiğine ilişkin kendisini değerlendirmesini ifade etmektedir. Araştırmada kuantum öğrenme modeline dayalı öğretimin öğrencilerin değerlendirme stratejilerinin gelişiminde etkili olmadığı görülmüştür. Değerlendirme stratejisinin üst düzey bir zihinsel faaliyet olması ve zaman içinde geliştiği göz önüne alınırsa sekiz haftalık deneysel çalışmanın değerlendirme stratejisinin gelişimi için yetersiz olduğu ve bu nedenle değerlendirme stratejisinde anlamlı bir değişiklik oluşmadığı düşünülmektedir. Baykara (2011) “öğretmen adaylarının biliş ötesi öğrenme stratejileri ile öğretmen yeterlik algıları” üzerine yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının biliş ötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarından aldıkları puan ortalamasının planlama strateji için 15.05; örgütleme stratejileri için 18.37; denetleme stratejileri için 15.54; ve değerlendirme stratejileri alt boyutu için de 9.80 olarak hesaplamıştır. Puanlar incelendiğinde en düşük ortalamanın değerlendirme stratejisi için olduğu görülmektedir. Bu sonuç değerlendirme stratejisinin en az kullanılan strateji olduğunu göstermektedir.

Araştırmada deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası, biliş ötesi öğrenme stratejilerine ilişkin puanları arasında, anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubuna uygulanan kuantum öğrenme modelinin, mevcut matematik öğretim programına göre biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerinin geliştiği görülmüştür. Ancak deney grubunun uygulama sonrası toplam puan ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olması kuantum öğrenmenin biliş ötesi öğrenme stratejilerinin gelişimi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde planlama, örgütleme ve denetleme stratejilerinin gelişiminde kuantum öğrenme modelinin mevcut matematik öğretim programına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak değerlendirme alt boyutunda ise kuantum öğrenme modeli ve mevcut program arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada kuantum öğrenme modeli kapsamında biliş ötesi öğrenme stratejilerinin her birini geliştirmeye yönelik etkinlikler yapılmıştır. Yapılan etkinliklerde öğrencilerin derse karşı motivasyonları artırılmıştır. Yeni öğrenecekleri konuyla var olan bilgilerini ilişkilendirmeleri sağlamak amacıyla zihin hartalarından yararlanılmıştır. Süreç boyunca öğrencilere dönütler verilerek kendi öğrenme süreçlerini kontrol etmeleri sağlanmıştır. Deneysel işlem süresince kuantum öğrenme kapsamında yapılan etkinlikler, grup çalışmaları ve etkili not alma teknikleri mevcut matematik öğretim programına göre öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini daha çok geliştirmiş olabilir. Costa (1984)'nın biliş ötesi öğrenme stratejilerini geliştirmek için önerdiği yöntemlerden biri "soru oluşturmaktır"(Aktaran: Ataalkın, 2012: 19). Kuantum öğrenme döngüsü kapsamında yapılan etkinliklerden birinde öğrencilerden konuyla ilgili sorular oluşturmaları istenmiştir. Özcan (2007)'a göre konuyla ilgili hazırlanan sorular öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını arttırmaktadır. Costa'(yıl)'nın önerdiği bir diğer yaklaşım ise "rol oynamadır". Rol oynama öğrencilerin olayları farklı bir kişinin gözüyle değerlendirmesini sağlar. Doğan (2014)'a göre rol oynama öğrencilerin biliş ötesi becerilerini geliştirmektedir. Öğrencilerle yapılan etkinliklerin birinde öğrenciler ürün tasarlayıp fiyatını belirledikten sonra alışveriş oyunu oynayarak alıcı ve satıcı rollerini üstlenmiştir. Yapılan bu etkinliklerin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini geliştirmede yarar sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmada kontrol grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası, problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Problem çözme matematik dersinin ayrılmaz temel parçasıdır (MEB, 2009: 12). Matematik öğretim programının öğrencilere kazandırmak istediği becerilerin başında problem çözme becerisi gelmektedir. Matematik öğretim programı problem çözme stratejileri geliştirebilen ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Soylu ve Soylu (2006)'ya göre matematik dersinde başarılı olmanın yolu problem çözmekten geçmektedir. Bu açıdan bakıldığında mevcut matematik öğretim programının öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmesi beklenen bir sonuçtur.

Araştırmada deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası, problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmüştür. Kuantum öğrenme modeliyle öğrencilere kazandırılacak yaşam boyu öğrenme becerilerinden biri yaratıcı problem çözme becerisidir. Önel (2013)'a göre yaratıcı problem çözme, problemi doğru algılayarak hızlı bir şekilde çözmeye ve analiz etmeyi ifade eder. Demir ve Gedikoğlu (2007) kuantum öğrenmenin akademik başarı ve derse katılımın yanında öğrencilerin yaratıcılıklarını da geliştirdiğini ifade etmiştir. Yaratıcılık becerisi gelişmiş bireylerin problem çözme becerisinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Ayvaz Tuncel, 2015:302). Çünkü yaratıcı davranışlar bir problemin üstesinden gelip onu yeni bir yöntemle çözmeyi gerektirmektedir. Buna göre kuantum öğrenme modeliyle öğrencilerin problem çözme becerisinin gelişimini sağlamak olası bir durumdur. Özsoy (2005) matematik başarısı ve problem çözme becerisi arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğunu ifade etmiştir. Buna göre matematik dersinde başarılı olan öğrencileri problem çözme becerisinin yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Kuantum öğrenmenin öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirten birçok araştırma yapılmıştır. Demir (2006), Ay (2010), Güllü (2011), Girit (2011) ve Çakır (2013) kuantum öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını ifade etmiştir. Dolayısıyla kuantum öğrenme öğrencinin problem çözme becerisini, derse yönelik ilgisini, motivasyonunu, öğrenmeye yönelik istediğini, bilişsel farkındalığını geliştirdiği söylenebilir.

Araştırmada deney ve kontrol grubunun uygulama sonrası problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Korkmaz ve Gür (2006) problem çözme becerisinin matematik dersi için oldukça önemli olduğunu ve bu sayede öğrencilerin olayların birçok yönünü analiz, sentez ve değerlendirdiklerini vurgulamıştır. Deneysel işlem boyunca öğrencilerden problem çözme basamaklarını takip etmeleri istenmiş ve her basamakta öğrencilere dönütler verilerek problem çözme becerilerinin gelişimi hedeflenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrenciler kuantum öğrenme modeli sayesinde problem çözme becerilerinin geliştiğini, kendi problem çözme stratejilerini geliştirdiklerini ifade etmiştir. Öğrenci görüşleri araştırmadan elde edilen sonucu destekler niteliktedir.

Araştırmada, "kuantum öğrenme modelinin etkililiğine ilişkin öğrenciler, kuantum öğrenmenin öğrenci merkezli olduğunu, derslerin eğlenceli geçtiğini, öğretmenin sadece anlatım yöntemini kullanmadığını ve kuantum öğrenme uygulamalarıyla kendilerinde işbirlikçi öğrenme, duygusal zekâ ve problem çözme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrenciler kuantum öğrenme ile ilgili etkinlikleri yaparken, bilgiyi yapılandırma ve iletişim konusunda problemler yaşadıklarını vurgulamışlardır. Öğrencilerin bu problemleri öğretmen ve arkadaş yardımıyla çözdükleri görülmüştür.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler kuantum öğrenme etkinlikleri sayesinde derslerin daha eğlenceli geçtiğini, kendilerine özgü notlar aldıklarını bu sayede problem çözme, duygusal zekâ ve işbirlikçi öğrenme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Alaca (2014)'ya göre kuantum öğrenme sürecinde kullanılan NOT –Ay tekniği, zihin haritaları, müzik dinleme, grup etkinlikleri ve oyunlar öğrenme sürecini eğlenceli hale getirmektedir. Arı ve Alaca'ya (2015) göre kuantum öğrenme modeli öğrencilerin daha hızlı öğrenmelerini sağlamaktadır. Demir

(2006) kuantum öğrenme modelinin derse ve öğrenmeye yönelik olumlu tutum kazanmada etkili olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Nourie (1998) ve Vos-Groenendal (1991) kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin öz yeterlilik, akademik başarı, kendine güven becerileri üzerinde olumlu etki sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır (Akt: McCabe, 2012: 7) . Araştırmadan elde edilen sonuçların bu ifadeleri destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Öneriler;

Bu araştırmanın sonuçlarından hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

Matematik öğretim programının öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejileri ve problem çözme becerilerini geliştirmek için kuantum öğrenme modeli kapsamındaki etkinlikler kullanılabilir.

Bu araştırma 7. sınıf Matematik dersi “Oran - Orantı ve Yüzdeler” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kuantum öğrenmenin etkililiğini araştırmak için farklı üniteler ve konularda deneysel araştırmalar yapılabilir.

Kuantum öğrenme modelinin farklı öğretim kademeleri ve sınıf düzeylerinde etkisini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Alaca, Ö. (2014). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen bilimleri öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ataalkın, A. N. (2012). *Üst bilişsel öğretim stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve becerisine, akademik başarı ile tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atasoy, B. (2009). *Web temelli eğitim ortamlarında yansıtıcı soruların öğrencilerin biliş üstü becerilerine, başarılarına ve verimliliğine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ay, Y. (2010). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum ve kendi kendine öğrenme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Babacan, T. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının üstbilişsel okuma stratejileri ile çoklu zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baykara, K. (2011). Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri ile öğretmen yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 80-92.
- Boyacı, M. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin temel yetenek düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çakır, C. & Arıkal, G. (2012). *İlköğretim 8. sınıf düzeyinde kimyasal tepkimeler konusunun kuantum öğrenme modeline dayalı olarak öğretimi*. [Bildiri]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Çakır, C. (2013). *İlköğretim 8. sınıf düzeyinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin kuantum öğrenme modeline dayalı öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, S. (2006). *Kuantum öğrenme modelinin ortaöğretim düzeyinde öğrenci başarısına etkisi (Gaziantep örneği)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demir, S. & Gedikoğlu, T. (2007). *Kuantum öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencileri üzerindeki etkisi (Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları)*. [http://web.firat.edu.tr/daum/docs/52/01%20Kuantum%20C3%B6%C4%9Frenme%20Habib%20C3%96zgan---%C3%B6dendi---%20syf--1--%20\(4.%20Sayf%20da%20kayma\).doc](http://web.firat.edu.tr/daum/docs/52/01%20Kuantum%20C3%B6%C4%9Frenme%20Habib%20C3%96zgan---%C3%B6dendi---%20syf--1--%20(4.%20Sayf%20da%20kayma).doc) adresinden 10.03.2018 tarihinde indirilmiştir.
- Doğan, A. (2014). *İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin biliş üstü beceri geliştiren stratejileri kullanma düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Girit, D. (2011). *Kuantum öğrenme yaklaşımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutum, kaygı düzeyleri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gömlüksiz, M.N. & Fidan, E.K. (2013). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 403-426.
- Güllü, A. (2010). *Kuantum öğrenme modelinin orta öğretim düzeyinde öğrenci başarısına etkisi Konya örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürçan, A. (2004). Bilişötesi öğrenme stratejileri ölçme aracının geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 123-136.
- Hanbay, O. (2009). Kuantum öğrenme temelli öğreterek öğrenme yönteminin ikinci yabancı dil olarak almancaın öğrenilmesine etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 17-27.
- Karamustafaoğlu, O. (2018). 'Are Mass and Weight the Same?' Activity Developed based on Quantum Learning Model and Teachers' Opinions. *International Journal on Lifelong Education and Leadership (IJLEL Journal)* 4 (1), 36-40.
- Kanadlı, S., Ünal, K. & Karakuş, F. (2015). Kuantum öğrenme modelinin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 136-157.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kartal, T., Kayacan, K. & Selvi, M. (2013). Öğretmen adaylarının bilimsel tutum ve bilişötesi öğrenme stratejilerine ilişkin farkındalık düzeylerinin çoklu değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 913-939.

- Koç, S. (2013). *İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde basamaklı öğretim programı uygulamasının öğrencilerin biliş ötesi farkındalıklarına ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Koç, S. & Epçaçan, E. (2017). Öğretmen Adaylarının Kuantum Öğrenme Tekniklerini Kullanma Becerilerine İlişkin Görüşleri. *Curr Res Educ*, 3(2), 66-80
- Korkmaz, E. & Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 64-74.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Önol, M. (2013). *Yaratıcı problem çözme etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özcan, Z. Ç. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin derslerinde biliş üstü beceri geliştiren stratejileri kullanma özelliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Soylu, Y. & Soylu C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 97-111.
- Usanmaz, E., Alcı, B. ve Çeliköz, N. (2017). Kuantum öğrenme yaklaşımının ingilizce kelime öğrenme üzerine etkileri. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 2(2), 95-107
- Yıldız, H. (2012). *Üst biliş stratejilerinin öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarına ve öz yeterliklerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Malatya İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Quantum learning, developed by Bobbi DePorter in the 1980s, is the educational reflection of the quantum physics. It is related with many theories, models and understanding in education (brain-based learning, "accelerated learning, neuro-linguistic programming (NLP)", suggestopedia, multiple intelligence theory, emotional intelligence, dual and triple brain theory, holistic learning, learning styles). Showing a holistic feature with this aspect, Quantum learning has an impact on the individual's metacognitive awareness, problem solving skills, learning preferences, and attitudes toward the course.

2. Method

The research was carried out with 48 students studying at 7th grade in A and B classes of a public school in Siirt. Mixed method dealing with quantitative and qualitative research patterns was used. In the quantitative dimension, the paired pre-test/ control group design from the quasi-experimental design and in qualitative dimension, case studies pattern were used. In the quantitative dimension, problem-solving skill test developed by the researchers and "scale of intelligent learning strategies" developed by the Gürcan (2004) were used. With the semi-structured interview form, qualitative data was collected. Besides, in the study during the application, by quoting from the students' diaries and after the application, the qualitative data have been collected by using semi structured interview forms and examining documents. In analysing the data, the Mann Whitney U-Test and Wilcoxon Marked Rank test were used Descriptive and content analysis methods were used in the data obtained from the semi-structured interview form. At the end of the research, cognitive learning strategies of the students in the experimental group in which the quantum learning model was used and problem solving skills was seen that students significantly higher than in the control group.

3. Findings, Discussion and Results

The quantum learning model enhances the metacognitive learning strategies and problem solving skills of the experimental group students.

The conclusion is that the current curriculum does not provide as much contribution to the students' cognitive learning strategies and problem solving skills as the quantum learning model.

In the research, it has been determined that in favour of the there is a significant difference between the pre-test and post-test total scores of the metacognitive learning strategies of the students in the control group, in which the activities based on the current mathematics curriculum were conducted. According to Ministry of National Education (2009:9), mathematics curriculum aims to educate individuals, who can understand mathematical concepts and systems, establish the necessary relations among them, develop their own strategy while solving problems, express their own mathematical thoughts, and use their knowledge in other learning areas.

In the research, it is found that in favour of the post-test there is a significant difference between the pre-test and post-test total score of the metacognitive learning strategies of the experimental group, in which the courses based on the quantum learning model were studied. In the planning, organizing and supervising sub-dimensions of the metacognitive learning strategies, it is observed that in the favour of post-test there is a significant difference between pre-test and post-test scores of the students in the experimental group, whereas in the evaluation sub-dimension there is no differentiation. Planning, one of the sub-dimensions of the metacognitive learning strategies, refers to the strategies to fulfill the responsibilities on time and to make mental preparations for the lesson. (Boyacı, 2010: 56).

In the research, it is determined that there is a significant difference between post-test total scores of the metacognitive learning strategies of the experimental group and control group. It has been concluded that the quantum learning model applied to the experimental group is more effective than the current mathematics curriculum in developing the skills of using metacognitive learning strategies. According to the results of the research, it has been observed that the metacognitive learning strategies of the students in both experiment and control groups are developed. However, the fact that the experimental group's total score average is higher than that of the control group suggests that quantum learning is more effective on the development of metacognitive learning strategies. When the sub-dimensions are examined, it is seen that the quantum learning model is more effective than the current mathematics curriculum in the development of planning, organizing and supervising strategies. However, in the evaluation sub-dimension, there is no difference between the quantum learning model and the current program.

The research determined that there is a significant difference between pre-test and post-test total scores of problem solving skills of the control group. Problem solving is an integral part of the mathematics course (MEB, 2009: 12). Problem solving is the most important skill that the mathematics curriculum aims to bring to the students. The mathematics education curriculum emphasizes the need to train individuals who can develop problem solving strategies and use them to solve everyday problems. According to Soylu and Soylu (2006), the way to succeed in mathematics course is through problem solving. From this point of view, it is expected that the current mathematics curriculum will improve students' problem solving skills. This situation is thought to be in parallel with the result obtained from the research.

It is also observed that there is a significant difference between pre-test and post-test total scores of problem solving skills of the experiment group. One of the lifelong learning skills to be gained by students with the quantum learning model is creative problem solving skills. Demir and Gedikoglu (2007) stated that quantum learning improves students' creativity as well as academic achievement and attendance to lesson.

The research additionally observed that there is a significant difference between post-test total scores of problem solving skills of the experiment and control groups. Korkmaz and Gur (2006) emphasize that problem-posing is very important for mathematics lesson and by this means students can develop problem-solving skills.