

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ



ORTAÖĞRETİM 11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA
PROBLEMLERİNİ ÇÖZME STRATEJİLERİ VE PROBLEM
ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE İŞLEYEN BELLEK
KAPASİTESİNİN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMİNE AKINCI

BALIKESİR, EYLÜL - 2012

KABUL VE ONAY SAYFASI

Emine AKINCI tarafından hazırlanan "ORTAÖĞRETİM 11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA PROBLEMLERİNİ ÇÖZME STRATEJİLERİ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE İŞLEYEN BELLEK KAPASİTESİNİN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 10.09.2012 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi, Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER



Üye
Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU



Üye
Yrd. Doç. Dr. Kemal Oğuz ER



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hilmi NAMLI



ÖZET

ORTAÖĞRETİM 11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA PROBLEMLERİNİ ÇÖZME STRATEJİLERİ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNE İŞLEYEN BELLEK KAPASİTESİNİN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMİNE AKINCI

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI

KİMYA EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI:YRD. DOÇ. DR. EROL ASKER)

BALIKESİR, EYLÜL - 2012

Bu araştırmada ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin kimya problemlerini çözme stratejileri belirlenmiş ve problem çözme becerileri ile işleyen (kısa süreli) bellek kapasiteleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmanın örneklemini, 2007-2008 ve 2010-2011 eğitim-öğretim yıllarında Balıkesir ili merkezindeki üç ortaöğretim okulunun 11. sınıfında öğrenim gören toplam 367 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmada veri toplama araçları olarak İşleyen Bellek Kapasitesi ve Cümle Uzamı Testleri ile araştırmacı tarafından hazırlanan 10 tane klasik türde problemden oluşan Kimya Problemleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde Spearman ρ korelasyonu, Mann-Whitney U testi ile Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi kullanılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin problem çözmeye kullandıkları stratejiler frekans dağılımı ve yüzde olarak belirlenmiştir.

Araştırma bulguları, ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin kimya problemlerini çözme stratejileri ile işleyen (kısa süreli) bellek kapasiteleri arasında bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Öğrencilerin problem çözmeye çoğunlukla pratik stratejiyi kullandıkları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: problem çözme / problem çözme stratejileri / kimya problemleri / işleyen (kısa süreli) bellek.

ABSTRACT

SECONDARY EDUCATION 11TH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING STRATEGIES IN CHEMISTRY AND DETERMINATION OF THE EFFECT OF WORKING MEMORY CAPACITY ON PROBLEM SOLVING SKILLS

MSC THESIS

EMİNE AKINCI

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION
CHEMISTRY EDUCATION**

(SUPERVISOR:ASSIST. PROF. DR. EROL ASKER

BALIKESİR, SEPTEMBER - 2012

In this study, secondary education 11th grade students' problem solving strategies of chemistry problems were determined and the relation between problem solving skills and working (short term) memory capacity was investigated.

The sample of the study is constituted of 367 11th grade students attending to three high schools in central Balıkesir area in 2007-2008 and 2010-2011 academic years.

As the data collection instruments, a Working Memory Capacity and a Sentence Span Test were used in addition to Chemistry Problems constituted of 10 open classical type problems developed by the researcher. For the analyzes of the data Spearman ρ correlation, Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks were utilized.

Findings of the study suggest that there is no correlation between 11th grade students' problem solving skills of chemistry problems and their working memory capacities. It was determined that, the students use mainly the practical strategy in solving the problems.

KEYWORDS: problem solving / problem solving strategies / chemistry problems / working (short term) memory.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Öğrenme.....	2
1.1.1 Öğrenme Kuramları.....	2
1.1.1.1 Davranışçı Kuram.....	3
1.1.1.2 Duyuşsal Kuram.....	3
1.1.1.3 Nörofizyolojik Kuram.....	4
1.1.1.4 Bilişsel Kuram.....	5
1.1.2 Bilgiyi İşleme Modeli.....	6
1.1.2.1 Bilgi Depoları (Bellek Türleri).....	7
1.1.2.1.1 Duyusal Bellek.....	7
1.1.2.1.2 İşleyen (Kısa Süreli) Bellek.....	8
1.1.2.1.3 Uzun Süreli Bellek.....	9
1.1.2.2 Bilişsel Süreçler.....	11
1.2 Problem.....	13
1.2.1 Problem Çözme.....	13
1.2.1.1 Problem Çözme Süreçleri.....	14
1.2.1.2 Problem Çözme Becerileri.....	16
1.2.1.3 Problem Çözme Stratejileri.....	17
1.2.2 Problem Çözme İle İşleyen Bellek Arasındaki İlişki.....	19
1.3 İlgili Alanyazın.....	20
1.4 Problem Durumu.....	24
1.5 Araştırmanın Problemi.....	25
1.5.1 Alt Problemler.....	25
1.5.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	26
1.6 Hipotezler.....	27
1.7 Sayıtlar.....	28
1.8 Sınırlılıklar.....	28
2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	29
2.1 Araştırma Yöntemi.....	29
2.2 Evren ve Örneklem.....	29
2.3 Veri Toplama Araçları.....	29
2.3.1 Kimya Problemleri.....	30
2.3.2 İşleyen (Kısa Süreli) Bellek Testleri.....	31
2.3.2.1 İşleyen Bellek Kapasitesi Testi.....	31
2.3.2.2 Cümle Uzamı Testi.....	31
2.4 Verilerin Toplanması.....	32
2.5 Verilerin Analizi.....	33
3. BULGULAR VE YORUMLAR	36
3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	39

3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	48
3.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
3.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	49
3.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
3.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
3.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
4.1 Sonuçlar	53
4.2 Yapılacak Yeni Araştırmalara İlişkin Öneriler	56
5. KAYNAKLAR	58
6. EKLER.....	65
Ek A Kimya Problemleri.....	66
Ek B İşleyen Bellek Kapasitesi Testleri.....	68
Ek C Cümle Uzamı Testleri	71
Ek D Araştırma İzin Dilekçesi	74

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	: Bilgiyi İşleme Modeli	12
Şekil 3.1	: CUT normal dağılım eğrisi	36
Şekil 3.2	: İBKT normal dağılım eğrisi.....	37
Şekil 3.3	: KP normal dağılım eğrisi.....	38
Şekil 3.4	: 1. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek...40	
Şekil 3.5	: 1. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC pratik yola bir örnek...41	
Şekil 3.6	: 2. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek...41	
Şekil 3.7	: 2. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC pratik yola bir örnek...42	
Şekil 3.8	: 3. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek...42	
Şekil 3.9	: 3. Sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek.....43	
Şekil 3.10	: 4. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....43	
Şekil 3.11	: 5. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....44	
Şekil 3.12	: 6. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....44	
Şekil 3.13	: 6. Sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek.....45	
Şekil 3.14	: 7. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....45	
Şekil 3.15	: 8. Sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek.....46	
Şekil 3.16	: 9. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....46	
Şekil 3.17	: 9. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek...46	
Şekil 3.18	: 10. Sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek	47
Şekil 3.19	: 10. Sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek.....47	

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 : CUT' ne ilişkin betimsel istatistik özeti	37
Tablo 3.2 : İBKT' ne ilişkin betimsel istatistik özeti	38
Tablo 3.3 : KP' ne ilişkin betimsel istatistik özeti	38
Tablo 3.4 :CUT, İBKT ve KP' ne ilişkin Kolmogrov-Simirnov normallik test sonuçları	39
Tablo 3.5 : Parametrik ve parametrik olmayan testler	39
Tablo 3.6 : Öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler ve bunların yüzde ve frekans değerleri	40
Tablo 3.7 : CUT puanları ile İBKT puanları arasındaki Spearman ρ Korelasyonu	48
Tablo 3.8 : KP ile CUT puanları arasındaki Spearman ρ korelasyonu	49
Tablo 3.9 : KP ile İBKT puanları arasındaki Spearman ρ korelasyonu.....	49
Tablo 3.10 : KP puanlarının İBKT düzeylerine göre Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi	50
Tablo 3.11 : KP puanlarının CUT düzeylerine göre Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi	51
Tablo 3.12 : İBKT, CUT ile KP puanlarında cinsiyete göre (kız, erkek) farkın anlamlılığına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	51

KISALTMALAR LİSTESİ

N	: Eleman Sayısı
f	: Frekans Ortalama (Mean)
SS	: Standart Sapma
SSH	: Standart Sapmadaki Hata
sd	: Serbestlik Derecesi
CUT	: Cümle Uzamı Testi
İBKT	: İşleyen Bellek Kapasitesi Testi
KP	: Kimya Problemleri
DSDC	: Doğru Strateji Doğru Cevap
DSYC	: Doğru Strateji Yanlış Cevap
ES	: Eksik Strateji
YSYC	: Yanlış Strateji Yanlış Cevap
YSDC	: Yanlış Strateji Doğru Cevap
B	: Boş

ÖNSÖZ

Her ihtiyacım olduğunda değerli zamanını bana ayıran, yardımlarını benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER' e sonsuz teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte manevi desteğini her an hissettiğim, canım ailemin her bir üyesine; babam Enver AKINCI, annem Ayşe AKINCI, ablam Hatice AKINCI SU ve eniştem Serdar SU, ablam Semahat AKINCI, abim Ender Fatih AKINCI, kardeşim Meral Maruf AKINCI, yeğenlerim Mehmet Can SU ve Elif Sude SU' ya çok teşekkür ediyorum. Ayrıca bilgi alış-verişinde bulunduğum bütün arkadaşlarıma da çok teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Bireyler her gün basit veya karmaşık birçok problemle karşılaşrlar. Probleme nasıl yaklaşrlarsa yaklaşınlar onu ortadan kaldırmaya çalışrlar. Bunun için de değişik yaklaşımlarda bulunurlar.

Bireyin problem çözmeye becerisini, yaşadıklarını algılama gücü, karşılaştığı olaylara karşı göstermiş olduğu tutumu, değer yargıları ve kişilik özellikleri belirlemektedir [1]. Problem çözmeye başarısız bireylerin, başarılı bireylere göre, daha fazla kaygılı ve güvensiz oldukları belirlenmiştir. Bu bireylerin, başkalarının beklentilerini anlamada yetersiz oldukları ve daha fazla duygusal probleme sahip oldukları ortaya çıkmıştır [2].

Problem, zor ya da kolay sonucu belirsiz bir sorundur. Bir problemi giderme isteği veya bir amaca ulaşma arzusu ve tüm bunları engelleyen güçlükler problemin temel unsurlarıdır. Çözüm yolu üretmek için araştırmak ve tartışmak gerekmektedir. Problem çözmek, problem için yeni çözüm yolları bulmak, üretmek veya öğrenilen yeni kuralları öğrenmekle mümkündür.

Yani problem, bir süreç içerisinde uygun yöntemlerin kullanılmasıyla çözüldüğünde sonucun doğruluğunun ya da yanlışlığının kontrol edilmesi gereken bir mekanizmadır [3]. Öğrenme ve problem çözmeye süreci arasındaki bağlantıların kurulabilmesi çok önemlidir. Problem çözmeye yöntemi, problemi anlama ve tanımlama, varsayımsal bir çözüm biçimi tasarlama, bu çözüm biçimini doyurucu kanıtlar buluncaya kadar deneme gibi etkinlikleri kapsayan düşünme ve uygulama yoludur [4].

Bu çalışmada, problem çözmeye üzerine yapılmış araştırmalardan, problem çözmeye bilişsel bakış açısı bölümüne giren işleyen bellekle ilgili bir çalışma yapılmaktadır. Bu amaçla öncelikle öğrenme ve problem çözmeye ile ilgili genel bir bilgi verilecektir.

1.1 Öğrenme

Öğrenmenin tanımı, günümüze kadar pek çok uzman (araştırmacı) tarafından yapılmaya çalışılmıştır. Fakat herkes tarafından kabul edilen üzerinde uzlaşma sağlanmış bir öğrenme tanımı yoktur.

Türkçede öğrenmek, “bilgi edinmek, bellemek, beceri kazanmak” olarak ifade edilmektedir [5]. İnsanlar yaşamları boyunca çevre ile etkileşim sonucu bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur [8]. Öğrenmeyi sadece kelime anlamıyla değerlendirmemek gerekmektedir. Öğrenmenin bireyde nasıl meydana geldiği konusunda çok fazla görüş olmasına karşın temelde iki bakış açısı mevcuttur. Bunlar; öğrenmeyi dış süreçler açısından inceleyen davranışçılar ile iç süreçler yönünden inceleyen bilişselcilerdir [9]. Davranışçılar da uyarıcı ile davranım arasında bağ kurmak ve dıştan pekiştirme yoluyla öğrenmenin oluştuğu görüşü hâkimdir. Öğrenme pekiştirme, bitişik ve tekrar gibi dıştan etkilerle elde edilen bir sonuçtur [10]. Bilişsel kuramcılara göre ise öğrenme zihinsel bir süreçtir ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu anlam verme öğrencinin kendi deneyimine, sahip olduğu kültüre, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir [11].

Öğrenme süreklidir. Öğrenme her zaman doğru olanı öğrenmek değildir. İnsanlar yanlışları ve kötü davranışları da öğrenirler. Öğrenme her zaman bilinçli olmayabilir. Farkına varmadan insanları taklit ederek de öğrenebiliriz. Öğrenme yalnız bilgi ve becerileri değil, duyuşsal tepkileri de kapsar [10].

1.1.1 Öğrenme Kuramları

Öğrenme kuramları, öğrenmenin oluşup oluşmama koşullarını açıklamaya çalışmaktadırlar. Bu kuramlar genel olarak incelendiğinde dört ana başlık altında toplanabilir. Bunlar;

1. Davranışçı Kuram
2. Duyuşsal Kuram
3. Nörofizyolojik Kuram
4. Bilişsel Kuram

1.1.1.1 Davranışçı Kuram

Davranışçılar, öğrenmeyi “ uyarıcı-tepki bağlantısı” ve “şartlanma” ile açıklamaya çalışırlar. Öğrenmenin uyarıcı ile davranış arasında belli bir etkileşim kurularak geliştirildiğini ve pekiştirmeyle davranışların değiştirilebildiğini savunurlar[6].

Davranışçı öğrenme kuramcılarının bazıları şunlardır; Pavlov (Klasik Koşullanma), Thorndike (Bağ Kuramı), Skinner (Edimsel Koşullanma)’dır.

Davranışçı kuramların öğretim ilkeleri şöyle sıralanabilir [10];

- *Yaparak öğrenme esastır.* Öğrenci, öğrenme sırasında aktif olmalıdır. Öğrenci, kendi yaptığı ile öğrenir.
- *Öğrenmede pekiştirme önemli bir yer tutar.* Davranışların tekrar edilme sıklığını arttırmak için verilen pekiştirenler sayesinde davranışlar etkilenir ve değişir.
- *Becerilerin kazanılmasında ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında tekrar önemlidir.* Birçok beceri yapılan tekrarlarla öğrenilebilir.
- *Öğrenmede güdülenmenin çok önemli bir yeri vardır.* Davranışın öğrenilebilmesinde istekli olmanın önemi büyüktür.

Davranışçı öğrenme kuramında önemli olan, gözlenebilen, başlangıcı ve sonu olan, dolayısıyla ölçülebilen davranışlardır. Çevrede meydana getirilen değişimler sayesinde değişen davranış durumları incelenmektedir [7].

1.1.1.2 Duyuşsal Kuram

Duyuşsalcılar, öğrenmenin doğasından çok sonuçlarıyla ilgilenirler. Bu kuramda öne çıkan iki ana başlık; benlik gelişimi ve ahlak gelişimidir.

Benlik Gelişimi: Benlik gelişimi, bireyin kendisini değerli bir insan olarak hissetmesini, kapasitesine güvenmesini ve farklılıklarına değer vermesini vurgular [7].

Ahlak Gelişimi: Ahlak gelişimi, kişinin toplumsal değer yargılarıyla birlikte içerisinde bulunduğu çevreye uyumunu, bunu yaparken de kendi ilke ve değer yargılarını oluşturmasını amaçlar [7].

Duyuşsal kuramların öğretim ilkelerinin bazıları şunlardır ;

- Eğitimin, öğrencinin kendisine güvenmesi, yeterliliğine inanması, yüksek akademik ve kariyer beklentileri taşımasında yardımcı olması gerekir [12].
- Zayıf ve güçlü yönleriyle kendilerini oldukları gibi kabul eden öğrencilerin benlik algısı daha sağlıklıdır. Kendilerini hiç beğenmeyen ve reddeden kişiler kendilerini değersiz bulurlar. Eğitim benlik tasarımının oluşumunda öğrenciye destek sağlamalıdır [13].
- Öğrenci zoru başardığında kendisini daha iyi hisseder. Bu nedenle başarı yetenek ve çalışmaya yöneltilmelidir. Başardığı hissi öğrenciye verilmelidir [14].

1.1.1.3 Nörofizyolojik Kuram

Nörofizyolojik kuramcılara göre öğrenme ise, biyokimyasal bir değişimdir. Beyin; insan zekâsının, güdülenmenin ve öğrenmenin merkezidir. Bu kuramda öne çıkan isim Hebb' tır. Hebb elde ettiği bulgular sonucu iki kavram ileri sürmektedir. Bunlar hücre topluluğu ve faz ardışıklığıdır [15].

Hücre Topluluğu: Hücre topluluğu, beyinde birbiriyle bağlantı içerisinde bulunan bir dizi nörondan meydana gelmiş karmaşık bir sistemi ateşler. Dikkatimizi bir noktadan diğerine kaydırırken beynimizde bulunan milyonlarca nörondan bir kısmı ateşlenir ve bu nöron paketi sadece o duruma özgüdür. Hebb'e göre hücre topluluğu bir fikrin veya düşüncenin nörolojik temelini oluşturur. Bu nedenden dolayı bir kitap, bir ağaç veya sevdiğimiz birini düşünmek için yanımızda olmalarına gerek yoktur [7].

Faz Ardışıklığı: Faz ardışıklığı, birbiriyle bağlantılı olan hücre topluluğu serisidir. Hebb, sevdiğimiz bir şarkıya ait bir mısranın veya bir parfüm kokusunun sevilen insanla ilgili hatıraları canlandırmasını faz ardışıklığıyla açıklamaktadır [7].

Nörofizyolojik temelli öğretim ilkeleri [16];

- Beyin birçok işlevi eş zamanlı yaparak paralel bir işlemci görevini üstlenmektedir. Bu nedenle öğretim sırasında aynı anda yapılması gereken işlemler belirli kuram ve yöntemler doğrultusunda uyum içerisinde aktarılmalıdır.
- Beyin kendisine ulaşan bilgilere anlam yüklemeye çalışırken zorlanmalıdır. Veriler arasında örüntüler kurulmalıdır. Bu noktada da duygular önemli bir yer tutar. Karşılıklı sevgi ve saygının olduğu ortamlarda öğrenme daha kolay olur.
- Beyin parçaları ve bütünü aynı anda algılar. Bunun için bir konunun öğretilmesinde bütün ve parçalar karşılıklı etkileşimler kurulabilecek şekilde aynı anda verilmelidir.
- Öğrenme, hem doğrudan odaklanan, hem de yan uyarıcılardan algılanan bilgileri içerir.
- Hiçbir beyin diğerine benzemez. Öğretim bütün öğrencilerin görsel-işitsel ve duygusal tercihlerini ifade etmelerine olanak tanıyacak şekilde düzenlenmelidir.

1.1.1.4 Bilişsel Kuram

Bilişselciler, öğrenmeyi bir zekâ ürünü olarak görmektedirler. Öğrenmede zihindeki şemalar ön plana çıkmaktadır. Şemayı tanımlarken daha önceki bilgilerin organize edildiği, kişinin çevresinde oluşan problemleri anlamak ve çözmek için kullandıkları yapı olarak değerlendirmektedirler. Öğrenmede bireyin zihnindeki bilgiler önemlidir [6].

Bilişsel kuramların öğretim ilkeleri şöyledir;

- Öğrenmede ön bilgiler önemlidir. Öğrenci sahip olduğu bilgilerin üzerine yeni bilgilerini ekler. Bu nedenle öğretmen öğrencinin sahip olduğu bilgileri dikkate almalıdır. Öğrenci yeni bilgileri önceki bilgileriyle harmanlayıp yeni şeyleri açıklayabilmelidir [17].
- Öğrenme ile öğrenci konuya hâkim olabilecek, anlam yükleyebilecek düzeye gelebilmelidir. Gelişigüzel verilen bilgilerin tekrarını istemek öğrenci için manasızdır [18].

- Öğrenci öğrendiklerini farklı noktalarda da kullanabilmelidir [19].
- Öğrenme sırasında öğretmen bir iktidardan çok yönlendirici, rehber olmalıdır [18].
- Öğrenme, öğretmen ve öğrencinin birbirlerine güvenerek ve belirli beklentiler dâhilinde karşılıklı alış-veriş ile olmaktadır [18].

Bilişsel öğrenme kuramında öğrenme birebir gözlenemeyen, zihinsel değişimleri incelemektedir. Bilişsel öğrenme kuramında iki önemli başlık vardır. Bunlar; Gestalt psikolojisi ve bilgiyi işleme modelidir [7].

Dört ana başlıkta toplanmaya çalışılan bu kuramların yani sıra daha öncede belirtildiği gibi öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamlandırmaya çalışan daha birçok çalışma vardır. Fakat hiçbir öğrenme kuramı öğrenmeye ilişkin tüm soruları açıklamak ve çözmek için yeterli verilere sahip değildirler. Bu çalışmada, bilişsel öğrenme kuramlarından olan bilgiyi işleme modelinden yararlanılmıştır. Bir sonraki bölümde bu modelden bahsedilecektir.

1.1.2 Bilgiyi İşleme Modeli

Bilgiyi işleme modeline göre öğrenme, bilgiyi işleme fonksiyonunu sağlayan bir seri işlemler bütünü olarak kabul edilir. Bireyin bilgiyi toplama, örgütleme, depolama ve hatırlama aşamalarıyla ilgilenir. Bu model bilgisayarın çalışma sistemine benzetilmektedir. *‘İnsan zihni bilgiyi alır, işler, biçim ve içeriğini değiştirir, depolar, gerektiği zaman geri getirir ve tepkiler üretir. Bir başka söylemle, süreç bilgiyi bir araya getirir, kodlar, bilgiyi korur ya da depolar ve gerektiği zaman geri getirir. Tüm süreç bilgisayarda “ program”, bireylerde ise “ yürütücü kontrol” tarafından denetlenmektedir [22].’* Yani, birey bilgiyi pasif bir şekilde almaz. Kendisine ulaşan her şeye dinamik bir bilişsel yapı içerisinde anlam yüklemeye çalışır. Bu süreç içerisinde sahip olduğu deneyim, kültür, bulunduğu koşul ve konumundan etkilenir [7].

Bilgiyi işleme modeli, bilgi depoları ve bilişsel süreçlerden oluşan iki ana bileşenden meydana gelmektedir. Bunlar “ Bilgi Depoları” ve “ Bilişsel Süreçler” dir.

1.1.2.1 Bilgi Depoları (Bellek Türleri)

Bellek, bilgilerin kalıcı ya da geçici olarak saklandığı ortamlardır. “*Bellek, yaşantuları, öğrenilen konuları, bunların geçmişle ilişkisini bilinçli olarak zihinde(anlıkta) saklama gücü ve anımsama (hatırlama) yetisidir. Bellek, bireyler için çok önemli bir yetidir. Alışkanlıklar, adetler, eğitim hep ona dayanır [7].*”

Bilgiyi işleme modeline göre üç tür bellek vardır. Bunlar; duyuşal bellek, işleyen bellek, uzun süreli bellek.

1.1.2.1.1 Duyuşal Bellek

Çevreden alınan bilginin işleme sistemine girmeden önce kısa bir süre tutulduğu bilgi deposudur. Gözlerimizin önünde bir kalemi ya da parmağımızı sallarsak objeden geriye kalan gölgeyi fark ederiz. Elimizle diğer kolumuza hafifçe vurursak, vurmaya hemen hissederiz. Yani, vurma ve kalem izini gerçek kalktıktan sonra hissederiz. Bu tür veriler duyuş girdisinin, duyuşal bellekte çok kısa kaldığının göstergelerindendir [20].

Öğrenciye ulaşan bilgiler genel olarak şu dört noktadan geçmektedir;

- Konuyla ilgili ön bilgilerinden,
- Öğretmen ve öğrenci arasındaki ödül, ceza ve karşılıklı beklentilerinden,
- Öğrenmeye yaklaşımından,
- Sahip olduğu kültür, değer yargılarından ve sosyal çevresinden [23].

Duyuşal kayıttın içerdiği bilgi özgün uyarıcının tam bir kopyasıdır. Görsel duyular bir fotoğraf gibi, işitsel duyularda ses kalıpları olarak duyuşal kayıttta kısa bir süre içerisinde kodlanır [24].

Duyuşal kayıt için;

- *Depolama Süresi:* görsel bilgi 1 saniye, işitsel bilgi 4 saniye
- *Depolama Kapasitesi:* sınırsız
- *Depolama Şekli:* uyarıcının tam bir kopyası

Duyusal kayıttın insan açısından kritik bir öneme sahiptir. İnsanlar okudukları ya da işittikleri bir cümleyi sonu gelmeden başlangıcını unutsalardı cümleyi anlamlandırmakta zorluk çekerlerdi hatta olanaksız olurdu [21].

1.1.2.1.2 İşleyen (Kısa Süreli) Bellek

Sınırlı bilginin kısa süreli de olsa depolandığı, zihinsel işlemlerin yapıldığı yerdir. Bilgi, duyuşal kayıttan dikkat ve algı süreçlerinden geçtikten sonra işleyen belleğe aktarılır. İşleyen (kısa süreli) belleğin kapasitesi kısıdır, yaklaşık 7 ± 2 birimden oluşur [25].

İşleyen belleğin görevlerinde biri, bilgiyi kısa süreliğine bile olsa depolamaktır. Peterson ve Peterson' un (1959) yılında yaptıkları bir çalışmada araştırmacıların işleyen bellek kapasiteleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bu nedenle araştırmaya katılanlardan 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 saniyeler içerisinde verilen bilgileri hatırlamaları istenmiştir. Araştırmada bilgilerin; 3 saniye sonra %80, 6 saniye sonra %50, 18 saniye sonra ise %10'dan daha azının hatırlandığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; işleyen bellekte bilginin kalış süresinin 20 saniye civarında olduğu bulunmuştur[26].

Peki, işleyen bellekte bilgilerin daha uzun süre saklanabilmesi için neler yapılmalıdır. Bu sorunun cevabının toplandığı iki ana başlık vardır; bunlardan birincisi gruplama, küçük parçaları ilişkilendirerek geniş parçalar haline getirme, ikincisi ise zihinsel tekrardır. Örneğin; 1 5 0 2 1 9 8 1 olarak verilen sekiz rakamlık sayı dizisi 15 02 1981 halinde gruplanırsa üç birimlik bir sayı dizisine dönüşür. Böylelikle belleğin kapasitesi arttırılmış olur. Bu birimlerdeki sayı miktarıyla ilgili net bir cevap henüz bulunmamaktadır [6]. Veya rehberden bir telefon numarasına bakarak numarayı algılayız fakat numarayı çevirirken tamamını hatırlamadığımızı fark ederiz. 2454942 gibi bir telefon numarası 245 49 42 şeklinde gruplanarak hatırlama kolaylaştırılabilir. Zihinsel tekrarlarla ise bilginin uzun süreli belleğe geçme olasılığı artmış olacaktır [6].

İşleyen belleğe gelen bilgiler gruplanarak veya zihinsel tekrarlarla kodlanarak uzun süreli belleğe aktarılmazsa unutulabilir. İşleyen belleğin bir diğer işlevi ise

zihinsel işlemlerin yapılmasına yani bilginin uzun süreli bellekte depolayarak gerektiği durumlarda bilginin hatırlanmasına yardımcı olmaktadır [27].

İşleyen belleğe gelen bilgi birey tarafından üç şekilde değerlendirilir;

1. Bilgi gerekli değilse unutulur.
2. Bilgi gerekli ise korumak için tekrarlar yapılır.
3. Tekrar edilen bilgi kodlanarak veya uzun süreli bellekte mevcut olan bilgilerle gerekli bağlantılar kurularak işlenir [27].

Uyarıcı saldırıları altında kalan birey otomatik hale gelerek birçok problemi kolaylıkla çözebilecek hale gelir. Otomatikle birey hızlı, güç harcamadan, özerk, tutarlı, uygun ve özgür bir biçimde bir işi yerine getirirken, çalışan belleğin başka bir durumla ilgilenmesine de izin verirler. Örneğin; yürürken, konuşmak, dinlemek. Otomatik işlemler uzun süreli bellekten aktarılır. Öğrenci tarafından otomatikle başarılı hale getirilememiş ise problem çözme ya da yazma gibi karmaşık işlemleri yerine getirmekte zorlanarak daha fazla bilişsel güç harcar. Problem için ihtiyaç duyulan bilgiler uzun süreli bellekten geri getirilir. Problem bilgileri ise, geçici olarak işleyen bellekte depo edilir. Problem çözüldükten sonra ise işleyen bellek boşaltılır ve gelecek yeni bilgiler için yer açılır [6].

İşleyen bellek için;

- *Depolama Süresi:* Kııadır. Yetişkinler için bu süre 20 saniye civarındadır.
- *Depolama Kapasitesi:* 7+/-2 birimlik bilgi miktarı kadardır.
- *Depolama Şekli:* Görsel ve işitsel olarak depolanır.

1.1.2.1.3 Uzun Süreli Bellek

Bilgiyi sürekli olarak depoladığımız bellek türüdür. Uzun süreli bellek, zaman ve bilgi sınırı açısından işleyen bellekten farklı ve oldukça geniştir. Öğrenilmiş bilgiler; saatler, günler, yıllar boyunca saklanabilir. Öğrenilen bilgilerin geri getirilmesi sürecinde işleyen bellekten farklıdır. İşleyen bellekte bir şey kaybolmuşsa hatırlamaya çalışmanın bir anlamı yoktur, bilgi yok olmuştur. Uzun süreli bellekte ise bilgi hemen hatırlanamasa da bellekteki veriler taranır ve benzer bağlantılarla

sonuca ulaşılmaya çalışılır. Örneğin; bazen tanıdığımız birisinin adını hatırlayamayız sonra kişinin ismine benzer fakat doğru olmayan isimler aklımıza gelir. Ve aniden ismi buluruz. İsim bellekten geri getirilmiştir. Ashcraft (1989) uzun süreli belleği milyonlarca girişi olan bir kütüphaneye benzetmektedir [27].

Uzun süreli bellekte bulunan bilgileri geri getirebilmekte önemlidir. Bilgi gerektiği ve istendiği zaman geri getirilebilmesi için uygun bir biçimde kodlanmış ve yerleştirilmiş olmalıdır. Bu örgütlenme sağlanmamış ise bilgiyi geri getirme olanaksızlaşabilir. Örneğin; kısa, çocuk, ağaç, öğrenme gibi sözcüklerin size ne ifade ettiği sorulduğunda aklımıza karşıt durumları gelebilir. Veya sevdiğiniz bir kişiyi hatırlayabilirsiniz. Bellekte hatırlamaya yardımcı olacak gruplar; benzerlik, zıtlık, eş zamanlılık ve aynı yerde olma gibi çağrışım ilkeleridir. Uzun süreli bellekteki bilgiler asla unutulma sadece birey bilgiyi bulma yeteneğini kaybeder [28].

Uzun süreli bellekte görsel imgeler, duygular, tatlar, sesler, kokular, problem çözme gibi stratejiler, olaylar, yaşanmış deneyimler gibi birçok bilgi bulunur [7]. Ancak bilginin uzun süreli belleğe girmesi biraz zaman alır ve güç gerektirir.

Uzun süreli belleği bazı kuramcılar anısal ve anlamsal olmak üzere iki öğeye ayırırken, bazı kuramcılar ise bu öğelere işlemsel belleği eklemektedirler.

Bunlar [6];

- *Anısal Bellek:* Kişisel yaşantılarımızın toplandığı kısımdır. Gözümüzü kapattığımızda ve dün öğlen yemeğinde ne yediğimizi düşündüğümüzde, nerede, kiminle, ne yaptığımız zihnimizde canlanır.
- *Anlamsal Bellek:* Konu alanlarının kavramları, genellemeleri, kuralları depolanır. Okulda öğrendiklerimizin birçoğu bu bölmede yer alır.
- *İşlemsel Bellek:* Belli bir işlemin nasıl yapıldığının saklandığı bölümdür. Bu bölümdeki işlem basamaklarının oluşması zaman alır. Ancak oluştuktan sonra hatırlanması çok kolaydır. Örneğin; bisiklet kullanma, yüzme, basketbol oynama gibi bilgiler bu bölümdedir.

Uzun süreli bellek için;

- *Depolama Süresi*: Oldukça uzundur.
- *Depolama Kapasitesi*: Sınırsızdır.
- *Depolama Şekli*: Hem görsel hem de sözel olarak kodlanmış ve birbirine bağlanmış ağlarla ve şemalarla depolanır.

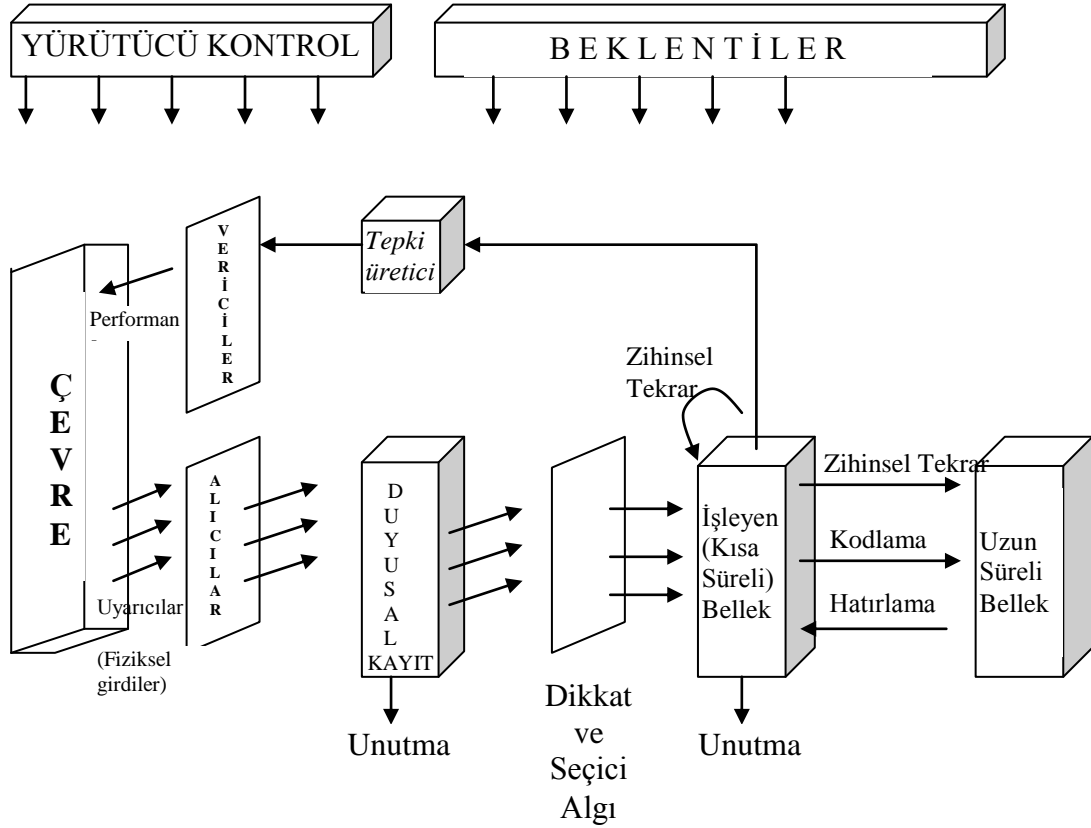
1.1.2.2 Bilişsel süreçler

Bilgiyi bir bilgi deposundan diğerine, etkili bir biçimde aktarmamızı sağlayarak öğrenmenin oluşmasını gerçekleştiren bilişsel süreçlerdir.

Bu süreçlerden bazıları şu aşamalardan oluşur [7].

- Bilginin duyuşsal kayıttan kısa süreli belleğe aktarılmasını sağlayan süreçler; dikkat ve algı. *Dikkat*, hangi bilginin kısa süreli belleğe geçip geçmeyeceğini belirler, etkili öğrenmede bireyin seçiciliği önemlidir. *Algı*, duyuşsal bilginin yorumlanması ya da anlamlandırılması işlemi olup büyük ölçüde geçmiş yaşantılara dayalıdır.
- Kısa süreli bellekte bilgiyi saklama süreçleri; zihinsel tekrar ve gruplama. *Zihinsel tekrar ve gruplama*, zaman sınırlılığını arttırarak bilgiyi saklama sürecinin uzamasına sebep olurlar.
- Bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan süreçler; açık ve örtük tekrar, kodlama. *Açık ve örtük tekrar*, sesli ve zihinde yapılır. Bu süreçte birey aktif olmalıdır. Aralıklı yapılan tekrarlar bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirmeyi kolaylaştırır. *Kodlama*, uzun süreli bellekteki bilgi ile kısa süreli bellekteki bilginin ilişkilendirilerek aktarılmasını sağlar.

Bilgiyi işleme modeli Şekil 1,1 deki gibi özetlenebilir.



Şekil 1.1: Bilgiyi İşleme Modeli [29]

Bilgiyi işleme modeliyle ilgili Şekil 1. 1 den çıkarılabilecek sonuçlar ise şöyle sıralanabilir.

- Çevredeki uyarıcılar duyu organları yoluyla alınır.
- Duyu organlarına gelen uyarıcılar algı kurallarına göre (yakınlık, benzerlik, süreklilik vb.) örgütlenecek duyu kayıtları gelirler.
- Dikkat ve seçici algı ile duyu kayıtları gelen bilgiler seçilerek kısa süreli belleğe aktarılır.
- İşleyen(kısa süreli) belleğe gelen bilgilerle zihinsel tekrarlar ve kodlamalar yapılır.
- Kodlama ve zihinsel tekrarlarla bilgi uzun süreli belleğe geçirilir.
- Bilgi uzun süreli bellekte depolanır.
- Bilginin uzun süreli bellekten hatırlama yoluyla işleyen belleğe geri getirilir.

- Bilgi işleyen bellekten beklentiler doğrultusunda tepki üreticiye gönderilir.
- Tepki üreticiye gelen bilgiler, bilgiyi vericilere yani kaslara gönderilir.
- Bilgi kullanılarak tepki seçilir.
- Seçilen tepki yürütücü kontrol tarafından kontrol edilerek ve düzenlenerek çevrede uygulanır [29].

1.2 Problem

Problem sözcüğü Latince kökenli Proballa (öne çıkan engel) sözcüğünden türemiştir. Türkçede “sorun” sözcüğüne karşılık gelmektedir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde ise “teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru” olarak tanımlanmaktadır. Problem, birey ve grubun içinde taşıdığı, çevreye uyum sağlaması durumunda ortaya çıkan olumsuzluklar ve çatışmalar olarak da değerlendirilmektedir [30].

Günlük yaşantımızda karşılaştığımız pek çok şeyi problem olarak görebiliriz. Öğretmenimizin yöneltmiş olduğu bir soru, içerisinde bulunduğunuz maddi sıkıntı, aşk, küresel ısınma, açlık gibi birçok şey problem olabilir.

1.2.1 Problem Çözme

Her ne sebeple olursa olsun ortaya çıkan problemin bir şekilde çözümlenmesi gereklidir. Çoğu zaman problemin çözümü ortaya çıkışı kadar kolay olmamaktadır. Çözüm bulmak sorun bulmaktan daha zordur.

Problem hem zihinsel hem de fiziksel olabilir. İster zihinsel isterse fiziksel olsun tüm problemlerin çözümü zihinsel bir süreç gerektirir. Gagne’ ye (1985) göre problem çözme en karmaşık zihinsel beceridir [54].

Anderson, problem çözmeye öncelikle bilişsel işlemler üzerine odaklanmış ve problem çözmeyi bilişsel işlemleri sırasıyla bir hedefe yöneltmek olarak tanımlamıştır [31].

Heppner ve Krouskopf'un (1987), problem çözüme tanımları bazı yönlerden farklıdır. Gerçek yaşamda kişisel problem çözüme, iç ya da dış istekler veya çağrılara uyum sağlamak amacıyla davranışsal tepkiler bulunma gibi bilişsel ve duyuşsal işlemleri sırayla bir hedefe yöneltmek olarak tanımlamışlardır. Problem çözüme problemlerle başa çıkma ile eş anlamlı olarak kullanılmıştır [2].

Watts'ın problem çözüme için geliştirdiği tanımlamada problem çözmeyi, iki kategoride incelemiştir. Problem çözüme 1 (PÇ 1); sadece zihinsel bir aktivite olup nicel problemleri çözmeyi içerir. Sınavlarda kullanılmak amacıyla geliştirilmiş olan yöntem, öğretmen merkezli bir çalışmadır. Problem çözüme 2 (PÇ 2); bu bölümde çözüm oldukça niteliksel ve gerçek yaşamdandır. Öğrenci merkezli olup daha çok grup çalışmasıyla yapılır [32].

Yani problem çözüme başlı başına başka bir problemdir.

1.2.1.1 Problem Çözme Süreçleri

Problem çözümede önemli olan ilk şey, problem çözüme sürecinin bilinmesidir. İnsan karşılaşmış olduğu problemleri çözmek için değişik bilgi kaynaklarından yararlanır. Genellikle gelenekler, otorite figürleri, bireysel deneyimler ve bilim bu kaynaklar arasında yer alır.

Problem çözüme süreçleri için kullanılan modeller arasında bir matematikçi olan Polya'nın (1957) 4 ana başlık altında toplamış olduğu problem çözüme basamakları gelmektedir. Bu basamaklar şunlardır;

- 1. Problemi Anlama:** Birey, öncelikle problemi kendi kelimeleriyle, kendi şekil ve grafikleri ile düzenli bir hale getirerek problem durumunu belirlemeye çalışır.
- 2. Çözüm İçin Plan Yapma:** Bu aşamada, verilen ve istenenleri belirleyerek, problemin yapısı ortaya konmaya çalışılır. Birey konuyla ilgili önceden çözülmüş olan problemleri düşünür. Uygulayabileceği formül ve algoritmaları tespit eder. Yardımcı tablo ve grafikleri tasarlayarak, çözüm yolları geliştirir. Bir plan yapar.
- 3. Hazırlanan Planın Uygulanması:** Bir önceki basamakta hazırlanan plana uygun olarak hareket edilir, çözüme ulaşılmaya çalışılır.

4. *Değerlendirme*: Bu basamağın diğer bir adı da “looking back” geriye bakıştır. Bu basamakta birey çözüm yolunu gözden geçirerek, değerlendirme yapar. Uygulanan çözüm yoluyla sonuca ulaşip-ulaşılmadığı test edilir. Eğer çözüm yolu başarılı olmamışsa gerekli düzenlemeler yapılır [33].

Problem çözme ile ilgili öne çıkan bir diğer çalışma ise Heller&Heller’in problem çözme basamaklarıdır. Bu basamaklar [34];

1. *Probleme Odaklanma*: Birey, öncelikle problemi çözmeye karar vermelidir. Probleme yönelik taslak resim yapılması ve nitel yaklaşımlar bu sürece yardım eder.
2. *Verileri Tanımlama*: Bu aşamada semboller tanımlanır, şekiller çizilir ve nicel bilgiler arasındaki ilişkiler kurulmaya çalışılır.
3. *Çözüm Planı Yapma*: Bilinmeyen verilerin elenip, istenenlerin elde edilmesi için gerekli bağlantılar kurulur.
4. *Planı Uygulama*: Gerekli sayısal veriler yerine koyulur ve çözüm için gerekli ifadeler sadeleştirilir. İstenenler bulunmaya çalışılır.
5. *Cevapları Değerlendirme*: Çözüm ve sonucun mantıklı ve eksiksiz olup-olmadığı kontrol edilir.

Bu çalışmalardaki en önemli basamaklarından biri kuşkusuz ki cevapların değerlendirildiği basamaktır. Çünkü çoğu zaman problemlerimiz için bir sonuç buluruz fakat bunun başka bir problem yaratıp yaratmayacağını pek düşünmeyiz. Çözüm üretmek kadar çözümün başka bir problemin ortaya çıkarmasını engellemekte önemlidir.

Problem çözme süreçleriyle ilgili yapılan çalışmalarda yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi ortak bazı noktalar vardır. Bu noktalar da öne çıkan en önemli benzerlik problemin çözülmesi için bazı yolların belirlenmesidir. Belirlenen bu yolların bir plan haline getirilmesi de bir başka benzer noktadır. Bunun yanında her problemin kendi içerisinde barındırdığı bazı özellikler vardır. Bu nedenle her problemin çözümü kendine özgüdür ve her çözüm yolu her problem için uygulanamayabilir.

1.2.1.2 Problem Çözme Becerileri

Problemin çözümü için önerilen yolların uygulanabilmesi de çok önemlidir. Her kişinin kendine ait belirli özellikleri vardır.

Problem çözme için gerekli becerilerin problemin durumuna ve yapısına paralel olarak değişiklikler göstermektedir. Watts (1991) problem çözme yönteminin uygulanabilirliği açısından öğrencilerde bulunması gereken yeterlilikleri şu şekilde sıralamaktadır [32];

Keşif Yeterlikleri;

- Problemi ayırt edip tanımlama
- Problemin belirgin niteliklerini görme
- Çözüm yolları üretme
- Çözümü sınama
- Sonuç çıkarma

Hayal Yeterlikleri

- Kendini başka yerde, zamanda ve rolde görebilme
- Deneyimler sonunda hayalleri yeniden düzenleme

Gözlem Yeterlikleri

- Gözlenen varlık ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım vb. gibi niteliklerini görme
- Doğru ve duyarlı gözlem yapma
- Gözlem verilerini kayıt etme, sınıflama, sıralama
- Gözlemleri yorumlama

İnceleme ve Düzenleme Yetenekleri

- Bilgi bulma ve toplama
- Bilgileri sınıflama
- Bilgileri yorumlayıp kanıtları değerlendirme
- Zamanı iyi kullanma

Sayısal Yeterlikler

- Tahmin etme, kestirme

- Ölçme
- Sayısal ilişkileri kavrama
- Şekilleri ve yapıları kavrama
- Sayısal işlemleri yapabilme

Pratik Yeterlikler

- El becerileri
- Araç kullanma becerileri

İletişim Yeterlikleri

- Sözlü ifadeyi, yazılı metinleri, grafik ve diğer sembolik dokümanları doğru anlama
- Yanlış anlaşılmaya yer bırakmadan sözlü, yazılı ve diğer sembolik yollarla düşündüğünü açıklama

Sosyal Yeterlikler

- Başkalarıyla iletişim kurma
- Başkalarıyla ortak çalışma
- Fikirleri çeşitli şekillerle ifade etme
- Diğer kişilerin görüşlerini dikkate alma
- Sözel olmayan iletişim becerilerini tanıma

Problem çözme becerisi, bireylerin değişik ortam koşullarına uyum sağlamalarına yardım eder. Bu nedenle problem çözme becerilerini geliştirmek önemlidir [6].

1.2.1.3 Problem Çözme Stratejileri

Strateji sözcüğü eski Yunan terimi olup generallik veya savaş sanatı anlamına gelen *strategio*' dan gelmektedir. Strateji genel olarak bir şeyi elde etmek için izlenen yol ya da askerlikte olduğu gibi bir amaca ulaşmak için geliştirilen bir planın uygulanması olarak da ele alınmaktadır [54].

Problemlerin çeşitliliği, farklı becerileri gerektirdiği kadar farklı stratejilere de bağlıdır. Bu stratejiler bireylerin sahip olduğu bilgi düzeyleriyle bağlantılıdır. Problem çözme stratejilerini ile ilgili olarak ortaya çıkan genel başlıklar şunlardır;

Şema Çizmek: Problem çözmeye en çok kullanılan yöntemlerden biri şema çizmektir. Şema, birçok önerme, durum ya da olayı benzerlik ve farklılıklarına göre düzenleyen bilişsel yapı olarak kullanılmaktadır [35].

Beynimizde bilgi, önerme ağı (bilginin en ufak parçası) biçiminde depolanmaktadır. Bu önermeler, küçük bilgi birimlerinin temsil edilmesi için uygun olmakla birlikte, organize edilmiş, daha büyük bilgi örüntülerini temsil etmek için farklı yapılara ihtiyaç vardır. Bu büyük organize edilmiş bilgi örüntülerini temsil eden, veri yapılarına şemada (schemata) denir. Şemada, şema sözcüğünün İngilizcede çoğuludur. Şemalar, birbirlerine bağlı olan fikirler, ilişkiler ve işlemler setidir [6].

Problemi çözen kişi sadece problemin neyi ifade ettiğini anlamak için bir şema çizer. Böylelikle diğer basamaklar arasındaki geçişleri görebilir. Problemin ifade ediliş, problemi çözene çözümde, net bir fikir veriyorsa, doğru bir şema hareket ettirilmiş ve çözüm ortaya çıkmış demektir [36].

Problemin çözümü için gerekli şemaya sahip olunmadığı zaman, ya probleme yüzeysel olarak yaklaşılmakta ya da yanlış şema kullanılmaktadır. Probleme yüzeysel yaklaşılmasıyla, problemi kavrama ve tanımlama gibi ilk aşamalarda eksiklerin meydana gelmesinin yani sıra diğer problem çözme basamakları da etkilenmektedir. Yanlış şema kullanımı ise, problemin çözümü için önemli bilgilerin gözden kaçmasına ve dolayısıyla yanlış bilgilerin kullanılmasına sebep olmaktadır. Bunların sonucunda da problemin çözümü zorlaşır. Doğru şema kullanımında ise, gereksiz bilgiler ve şaşırtıcı sözcükler fark edilerek, doğru çözüme ulaşılır [37].

“Orada durma, bir şeyler yap” diye kullanılan deyişe paralel olarak problem çözerken sadece düşünmek yerine bir şeyler de yapmak gerekmektedir. Şema yapmanın yani sıra liste yapmakta bir başka çıkış noktalarından biridir [37].

Tahmin ve Kontrol Etmek: Tahmin etme, problem içersindeki çeşitli noktalarda neler olabileceğini kabaca düşünmemize ve problemle ilgili nitelikli

veriler oluşturmamızı sağlar. Çoğu kez bir problemle karşılaştığımızda, cevabı tahmin etmeye çalışırız. Tahmin etme, yanlış cevaplar vermemize de neden olabilmektedir. Bu nedenle, verilen cevabın doğruluğu kontrol edilmelidir. Kontrol edilen cevabın doğru olmadığına anlaşılmasıyla tekrar fakat daha sağlıklı tahminlerle sonuca ulaşılmaya çalışılır. Problemin çözümü sırasında oluşan örüntülerinin farkına varılması da tahmin etme sürecine yardım etmektedir [34].

Bölmek ve Yönetmek: Problem çözümünün zorlaştığı aşamalarda, problemi parçalara bölüp her bir parçayı ayrı ayrı çözmeye çalışmalıyız. Problemin daha ufak alt problemler haline getirilmesi problemi kolaylaştırır. Oluşturulan alt problemlerin çözülmesiyle problemin bütününe ulaşılır ve çözüm yolu üretilmeye çalışılır. Bu aşamalarda problemin alt parçalarına ve bütününe hâkim olma noktasında iyi bir yönetici olmak gerekmektedir.

Sondan Başlamak: Bazı problemleri çözerken, sondan başlar ve geriye doğru döneriz. “Çoğu zaman başarı baştan değil sondan başlar.” Ancak geriye doğru giderken kullandığımız yol ile ileriye doğru giderken kullandığımız birbirinden farklıdır [35].

Beyin Fırtınası: Probleme ilişkin, fikir ve seçeneklerin hiçbir yargılamanın olmadığı bir ortamda ortaya konduğu bir stratejidir. Bireyi yaratıcı düşünmeye zorlar. Hayal gücü rahatça kullanılır. Sınırsız düşünmeyle birçok çözüm yolunun üretilmesi sağlanır. Çözüm yollarının geçerliliği ve uygulanabilirliği doğrultusunda, en iyi çözüm yolu bulunmaya çalışılır [7].

1.2.2 Problem Çözme ile İşleyen Bellek Arasındaki İlişki

İşleyen (kısa süreli) belleğin, bilgiyi depolama kapasitesi sınırlı ve depolama süresi kısadır. Depolama şekli ise görsel ve işitsel parçalar içerir.

İşleyen bellek bilişin en önemli alanıdır ve işlem kapasitesi problem çözmenin karmaşıklığını belirler. IP teröristlerine göre bu kapasitedeki değişim, gelişimin çoğundan sorumludur.

Problem çözümede, işleyen bellekten, problem hakkındaki bilgi süreci içerisinde yararlanılmaktadır. Bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılabilmesi ve

gerektiği zamanda uzun süreli bellekten geri getirilebilmesi gerekmektedir. Problem çözüldükten sonrada işleyen bellek boşaltılır. Böylelikle gelecek yeni bilgiler için yer açılarak gereksiz yük birikimi engellenmiş olur [6].

Uzun süreli bellekte problemle ilgili bilgilerin “nasıl” ve “ne şekilde” depolandığı çok önemlidir. Bu soruların cevabı doğrultusunda problemle ilgili hangi bilgilerin uzun süreli bellekten işleyen belleğe getirilmesi gerektiğine karar verilir. Geri çağırma noktasında hafızada bu konu ile ilgili bilginin var olması ve bilginin nasıl organize edildiği çok önemlidir. Problem şemasının, problemin belli bir alt basamağına ait olup olmadığına karar verilebilmesi için bilişsel yapılar geliştirilir. Bu noktada deneyimde önemlidir [38].

Problem çözümede uzman ve yeni başlayanlar arasında, fen alanındaki bilgileri düzenliye bilmede farklılıklar vardır. Uzmanlarda, bilginin bütün halinde giriş yapması, işleyen bellekteki bilişsel yükü azaltmaktadır. Bu yüzden de problem çözme aşamalarına bellekte daha fazla yer ayırabilmektedirler. Yeni başlayanlar da ise bilginin parçalar halinde girişi, işleyen bellekteki bilişsel yükü arttırmakta ve daha fazla yer kaplamasına neden olarak problem çözme sürecini zarar vermektedir [39].

İşleyen belleğe bilgi, duyuşsal kayıttan ve uzun süreli bellekten genellikle aynı anda gelir. Örneğın; birey bir kuş ile karşılaştığında, kuşun imgesi işleyen belleğe geçerken uzun süreli bellekten de, kuşa ait tüm bilgiler burada bulunduğundan, kuşlarla ilgili bilgi araştırılır ve kuşun hangi türden olduğu tespit edilir [28]. Böylelikle bir problem çözme süreci tamamlanmış olur.

1.3 İlgili Alanyazın

Bu bölümde, problem çözme ve işleyen bellek konusu ile ilgili olarak ayrı veya ilişkili yapılan çalışmalar üzerinde durulacaktır.

Problem çözme de kullanılan farklılıklar ve bunların nedenlerini anlamak için, Dhillon (1997), fizikte kullanılan problem çözme becerilerindeki bireysel farklılıklar üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, bir üniversite okutmanı, iki

doktora öğrencisi, dört yüksek lisans öğrencisi ve altı üniversite birinci sınıf öğrencisinin problem çözme davranışlarını incelemiştir. İnceleme sırasında, yüksek sesle düşünme oturumu, problemleri kâğıt ve kalemle çözme, gözlem ve görüşme metotları yapılmış, davranışlar belgelenmiştir. Araştırmaya katılanlar; fizik problemlerini çözüp, 14 fiziksel ve bilişsel aktiviteyi, problem çözme tanımlanincaya kadar gerçekleştirmişlerdir. Böylelikle uzman ve yeni başlayanların problem çözme stilleri karşılaştırılmıştır. Sonuçta, yapılan aktiviteler ile problem çözme stratejileri arasında benzerlikler bulunmuştur. Bu durum, problem çözmeyi temsil etme gibi alternatif yolların doğruluğunu kanıtlamaktadır [40].

Problem çözmeye ilgili bireysel farklılıkların ortaya konmasında çevre ve ortam faktörünün de etkileri olabileceği düşünüle bilmektedir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada, Çilingir (2006), fen lisesi ve genel lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve sosyal becerilerini karşılaştırmıştır. Toplam 400 kişiye uygulanan araştırmada, fen lisesi ve genel lise öğrencilerinin problem çözme becerileri arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca kardeş sayısı, cinsiyet, ailenin kaçınıcı çocuğu olduğu, ailenin sosyo-ekonomik durumu açısından da öğrencilerin problem çözme becerileri arasında bir farklılık bulunmamıştır [41].

Derin (2006), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve denetim odağı düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 434 öğrenciye, problem çözme envanteri ve öğrenci bilgi formu uygulamıştır. Tek yönlü varyans analizi (anavo), t ve F testi istatistikleri uygulanmış. Bunun yanında korelasyon katsayılarına bakılarak ilişkilerin özelliği ortaya konmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin öğrenim gördüğü okul ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Problem çözme ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık görülürken, anne-babalarının ayrı veya beraber olması ile problem çözme becerileri ve akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [42].

Çalışkan, Selçuk & Erol (2006), fizik öğretmen adaylarının fizik problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri, bu süreçte yer alan problem çözme davranışlarının neler olduğunu, sınıf düzeylerine göre strateji ve davranış değişikliklerini incelemiştir. Bu amaçla, her sınıf düzeyinde 2 fizik öğretmeni adayını üniversite öğrencileri ile görüşmeler yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda 1. 2. 3. ve 4. sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının problem çözmeye

yüzeysel bir yaklaşım içinde oldukları, bununla beraber 5. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının daha derinsel bir yaklaşıma sahip olduğu ve daha çok sayıda problem çözme stratejisi kullandığı görülmüştür [55].

Bir başka çalışmada ise; Aksan (2006), üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 208 üniversite öğrencisine “problem çözme envanteri “ ve “ epistemolojik inanç ölçeği ” kullanılarak yapılan çalışmanın değerlendirilmesinde varyans ve regresyon analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak ta, epistemolojik inançların problem çözme becerileri üzerine anlamlı farklılaşmalara neden olduğu gözlenmiştir. Öğrenmenin zaman içerisindeki çabaya bağlı olduğuna inanan öğrencilerin, problem çözme süresinde daha çok düşündükleri ve değerlendirici bir yaklaşım içerisine girdikleri bulunmuştur [43].

Problem çözme sürecinde karşılaşılabilen güçlüklerin belirlenmesi önemli bir noktadır. Nakiboğlu & Kalın (2003), ortaöğretim öğrencilerinin kimya dersindeki problem çözme güçlüklerini tespit edebilmek amacıyla 15 farklı ortaöğretim kurumundan 35 deneyimli kimya öğretmeni ile çalışma yapmışlardır. 35 kimya öğretmenine 10 soruluk bir anket uygulanmıştır. Ayrıca, örnekleme yer alan 10 kimya öğretmeniyle ikili görüşmeler yapılmıştır. Verilen cevapların analizinden, öğrencilerin kimya problemlerini çözmeye yaşadıkları en önemli sorunun problemi anlama basamağında olduğu sonucuna varılmıştır [56].

Cooper ve Sweller (1987), yapmış oldukları araştırmada, benzer ve farklı problemler için, önemli sayılan örneklerle eğitilmiş grubun başarısının, sıradan örnekler kullanılarak eğitilmiş grubun başarısından daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmada problem çözümedeki kuralların otomatikleşmesinin ve şemaların, değişik kategorideki problemlerin çözümünü kolaylaştıracağı görülmüştür. Araştırmanın verilerine dayanarak problem çözmeyi etkileyen faktörlerden birinin de seçilmiş olan örnekler olduğu vurgulana bilir [57].

Öğrencilerin problem çözme becerileri için uygulanabilecek yöntemlerin geliştirilmesi bir başka önemli noktadır. Çelik (2006), ağ tabanlı fen öğretiminin problem çözme becerilerine ve Fen'e yönelik tutumlarını incelemek amacıyla 64 lise 1 öğrencisi ile çalışma yapmıştır. Hücre bölünmesi konusuyla ilgili hedef ve

davranışları kazandırmak amacıyla bir web sitesi hazırlamıştır. Deney ve kontrol grubu olarak ayrılan öğrenciler, “ problem çözme envanteri ” ve “ Fen’e yönelik tutum ölçeği ” , “ kişisel bilgi formu “ uygulanmıştır. *t*-testi kullanılarak yapılan analiz sonucu, ağ tabanlı fen öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geleneksel öğretime göre anlamlı düzeyde geliştirdiğini ve Fen’ e yönelik tutumları üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir [44].

Sweller (1988) ise, problem çözme ve bilişsel yük üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada 10. sınıf öğrencilerinden 24 öğrenci yer almıştır. Öğrencilere uygulama öncesinde sinüs, kosinüs ve tanjant oranlarıyla ilgili örneklerin bulunduğu çalışma yaprakları sunulmuştur. Çalışma yapraklarındaki bilgileri edinen öğrencilerden 6 problem çözmeleri istenmiştir. Her bir problemin çözülmesinden sonra, orijinal diyagramın üretilmesi istenmiş ve bir önceki problemin doğru çözümü söylenmiştir. Sonuç olarak, problemleri çözerken zaman açısından bir farklılık bulunmamıştır [45].

Problem çözme ile işleyen bellek arasındaki bağlantıları incelemek amacıyla yapılan çalışmalar da vardır.

Andersson (2006), çocuklarda problem çözme becerilerine işleyen belleğin katkısını araştırmak amacıyla, ilkökul 2. 3. ve 4. sınıf öğrencisi 69 öğrencisi ile çalışma yapmıştır. Çalışmada, matematiksel problem çözme, okuma, matematiksel hesaplama, akıcı IQ ve çalışan hafıza ölçümüne yer verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, işleyen belleğin çocuklarda matematiksel problem çözmeye katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır [31].

Barrouillet & Lepine (2005), işleyen bellek ve problem çözmek için geri getirmeyi kullanmayı incelemiştir. Bu amaçla, yüksek işleyen bellek kapasitesine sahip öğrencilerin daha sık, düşük işleyen bellek kapasitesine sahip öğrencilere göre uzun süreli bellekten cevapları direk geri getirerek tekil dizi eklerini çözdükleri hipotezini test etmişlerdir. Çalışmada 3. derece (107) ve 4. derece (118 aylık) iki grup halindeki öğrencilere sayma ve okuma ölçme testleri uygulanmış ve öğrencilerden 40 tekil dizi eklerini çözmeleri istenmiştir. Sonuç olarak yüksek çalışan bellek kapasiteli öğrencilerin, ekleri çözerken cevaplarda daha hızlı ve geri getirmede daha başarılı oldukları bulunmuştur. İşleyen bellek ölçümleri ve geri

getirmenin hızı ve kullanımı arasındaki ilişkinin sayısal ve ya sözel işleyen bellek ile ilgisi bulunmuştur [46].

Kershaw, Ash, Jolly & Wiley (2002), yaratıcı problem çözmede işleyen belleğin rolünü araştırmışlardır. 45 kişilik öğrenci grubuna, problem çözme ve işleyen bellek arasındaki ilişkisini incelemek amacıyla her biri için 3 dakika süre verilen toplam 9 soru sorulmuş ve işleyen bellek kapasitesini ölçmek amacıyla bir dizi test uygulanmıştır. Sonuçta, işleyen belleğin bütün soru tiplerinde rolü olduğu bulunmuştur. Çalışmada ayrıca obje kullanımının işleyen bellek ile problem çözme arasındaki ilişkiye etkileri de araştırılmıştır. 64 öğrenciden yaratıcı problem çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yarısı problem çözerken obje kullanmış, diğer yarısı ise kalem ve kâğıt kullanmıştır. Araştırma sonucunda, obje kullanımının işleyen bellek yükünü azalttığı belirlenmiştir [47].

Süß, Oberauer, Wittmann, Wilhelm & Schulze (2002), işleyen bellek kapasitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, genel işleyen bellek kapasitesinin zekâyla yüksek derecede ilgili olmasının incelemişlerdir. 128 öğrenciye uygulanan çalışmada, işleyen bellek görevleri ve çeşitli dizi testleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, uygulanan zekâ testleri ile 17 işleyen bellek test sonuçları arasında olumlu yönde ilişki tespit edilmiştir [48].

1.4 Problem Durumu

“ Öğrenci başarısının nitelik olarak zenginleşmesi eğitimde yeniden yapılanmanın en önemli hedefidir.” İnsan, öğrenme sürecinden sonra artık öncekinden farklı bir konum almıştır. Kişinin kapasitesi gelişmiş, önceden yapamadığı bir şeyi yapabilir hale gelmiştir [7].

Problem çözme, insan hayatında büyük bir önem taşımaktadır. Bu bilinçle hareket eden eğitimciler, öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin artmasına zemin hazırlayabilecek öğretim yöntemlerinin uygulanması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Öğretim yöntemlerinin işlenecek konularla bütünleşmesinin yani sıra hayatta karşılaşılabilecek problemleri de ele alabilmesi gerekmektedir. Problem çözme sırasında gerekli bilgilerin toplanması, bilgilerin karşılaştırılması, çözüm yollarının aranması, değerlendirilmesi, bir sonuca varılması ve varılan sonucun tekrar

değerlendirilmesine yardımcı olabilecek nitelikte olması da öğretim yöntemlerinden istenen bir başka önemli noktadır [49].

İnsan çevresinde olanları öğrenmesi ve edindiği bilgileri daha sonra kullanmak üzere depolaması beynin önemli görevlerindedir. Çevreden gelen uyarıcıların değerlendirilmesi ve uygun davranışların geliştirilmesi öğrenmeyle mümkün olmaktadır. Öğrenilen bilgilerin saklandığı yer ise bellektir. Bu noktada işleyen bellek beyne iletilen bilgilerin giriş bölümünde bir tampon görevi görmektedir. Alınan bilgiler (görüntü, sözcük veya sayısal bilgi) ilk önce işleyen bellekte işleme tabi tutulmakta ve gerektiğinde de uzun süreli belleğe iletilmektedir [50].

İşleyen (kısa süreli) bellek, problem çözme aşamasında bilgileri, hem duyuşal kayıttan alırken hem de uzun süreli bellekten geri getirmeye çalışmaktadır. Bu nedenle kapasitesinin genişliği önemli hale gelmektedir.

Tüm bunlardan yola çıkarak öğrencilerin, kimya problemlerini çözme stratejilerini geliştirmek, işleyen bellek kapasitelerini geliştirmekle ilgili olabilir. Bu nedenle, ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin problem çözerken kullandıkları stratejileri belirlemek ve problem çözme becerileri ile işleyen bellek kapasiteleri arasındaki ilişkiyi incelemek, araştırmaya değer bir konu olarak seçilmiştir.

1.5 Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın problemi, “ ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin, kimya problemlerini çözerken yararlandıkları stratejiler nelerdir ve problem çözme becerileri ile işleyen bellek kapasiteleri arasında ilişki var mıdır?” şeklindedir.

1.5.1 Alt Problemler

Araştırmaya yön vermesi ve hizmet etmesi amacıyla aşağıdaki alt problemler tespit edilmiş ve cevaplar aranmıştır.

- **P1.** 11. sınıf öğrencilerinin kimya problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir?

- **P2.** 11. sınıf öğrencilerinin Cümle Uzamı Test (CUT) puanları ile İşleyen Bellek Kapasitesi Test (İBKT) puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- **P3.** 11. sınıf öğrencilerinin CUT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- **P4.** 11. sınıf öğrencilerinin İBKT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- **P5.** 11. sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmede gösterdikleri başarı, İBKT düzeylerine göre (alt, orta, üst) farklılık göstermekte midir?
- **P6.** 11. sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmede gösterdikleri başarı, CUT başarı düzeylerine göre (alt, orta, üst) farklılık göstermekte midir?
- **P7.** 11. sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin İBKT puanları, CUT puanları ile kimya problemleri puanlarında cinsiyete göre (kız, erkek) bir farklılık göstermekte midir?

Bu problem ve alt problemler doğrultusunda çalışma sürecinde aşağıdaki işlemler yapılmıştır;

- Araştırmanın uygulanmasından önce, üzerinde çalışması uygun konu türleri tespit edilerek, sorular oluşturulmuş ve iki pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan alınan veriler yardımıyla “Kimya Problemleri” geliştirilmiş ve öğrencilerin problem çözme stratejileri ortaya çıkarılmıştır.
- Öğrencilerin işleyen bellek kapasitelerini ölçmek amacıyla, ilgili literatürden de yararlanılarak cümle uzamı testi ve işleyen bellek kapasitesi testleri uygulanmıştır.
- Problem çözme stratejilerini tam olarak belirleye bilmek için, seçilen konuların doğrultusunda 11. sınıf öğrencileriyle çalışma yapılmıştır.

1.5.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, 11. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejileri ile işleyen bellek kapasiteleri arasında bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesidir.

Yapılan literatür taramasında öğrencilerin problem çözme stratejileri ve işleyen bellek kapasiteleri arasındaki ilişkiyi inceleyen pek fazla araştırma bulunmadığı görülmektedir. Yapılan araştırmaların pek çoğunun yabancı kaynaklı olması da bir başka noktadır. Bu nedenle, bu araştırmanın sonuçlarının ve getirilecek önerilerin bu alanla ilgili boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Aynı zamanda, bu çalışmanın öğrenmeyi ve bunun sonucunda da problem çözebilmeyi ön gören çalışmalara da destek verebileceği umulmakta, bu doğrultuda çalışan ilgili kişi ve kurumlara katkı sağlaması öngörülmektedir. Çalışmada elde edilen bulguların farklı çalışmalara yön verebileceği ve ön fikirler oluşturabileceği beklenmektedir.

1.6 Hipotezler

Yukarıda belirtilen alt problemlerle ilgili olarak aşağıda sıralanan hipotezlerin doğruluğu test edilmiştir. (edilecektir)

- **H0-2** 11. sınıf öğrencilerinin CUT puanları ile İBKT puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- **H0-3** 11. sınıf öğrencilerinin CUT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- **H0-4** 11. sınıf öğrencilerinin İBKT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- **H0-5** 11. Sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmeye gösterdikleri başarı, İBKT düzeylerine göre (alt, orta, üst) bir farklılık yoktur.
- **H0-6** 11. Sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmeye gösterdikleri başarı, CUT başarı düzeylerine göre (alt, orta, üst) bir farklılık yoktur.

- **H0–7 11.** Sınıf Ortaöğretim öğrencilerinin İBKT puanları, CUT puanları ile KP puanlarında cinsiyete göre (kız, erkek) bir farklılık yoktur.

1.7 Sayılılar

Araştırmanın aşağıda belirtilen sayılılara sahip olduğu düşünülmektedir.

1. Çalışmada ölçme araçları olarak kullanılan Kimya Problemleri, Cümle Uzamı ve İşleyen Bellek Testlerinin araştırmanın amacına uygun olduğu kabul edilmiştir.
2. Örneklemin, evreni temsil ettiği ve sonuçların genellenebileceği kabul edilmiştir.
3. Uygulama sırasında araştırmaya katılan tüm öğrencilerin soruları cevaplama esnasında birbiriyle bilgi alış-verişinde bulunmadıkları, birbirlerinden herhangi bir şekilde etkilenmeden kendi fikirlerini ortaya koyduklarını ve testleri içtenlikle cevapladıkları kabul edilmiştir.
4. Araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler, verilere ve araştırmaya uygun olduğu kabul edilmiştir.
5. Öğrencilerin fiziksel ortam, öğretmen ve diğer ilgili olanaklar bakımından eşit olduğu kabul edilmiştir.

1.8 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

1. 2007–2008 ve 2010–2011 eğitim-öğretim yıllarında, Balıkesir İli merkezindeki üç ortaöğretim okulunun 11. sınıfında öğrenim gören 367 öğrenci ile ,
2. Ortaöğretim 11. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan “reaksiyon hızı”, “kimyasal denge”, “çözünürlük dengesi” ve “asitler ve bazlar” konuları ile ,
3. Öğrencilerin problem çözme stratejileri, kimya problemleri yazılı sınavından aldıkları puanlar, cümle uzamı ve işleyen bellek testlerine verdikleri cevaplar ile

sınırlandırılmıştır.

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde sırası ile araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, araştırmada izlenen yol ve verilerin analizi alt bölümlerine yer verilmiştir.

2.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel verilerin toplanmasına ve analizine dayalı korelasyon ve nedensel kıyaslama araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Nicel yaklaşımlar mevcut durumları, olayları ve durumların birbirleriyle ilişkilerini ve sebep-sonuç ilişkilerini incelemek için kullanılır [59].

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Balıkesir ilindeki ortaöğretim okullarında 11. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise, 2007–2008 ve 2010–2011 eğitim-öğretim yıllarında Balıkesir ili merkezindeki üç ortaöğretim okulunun 11. sınıfında öğrenim gören toplam 367 öğrenci oluşturmaktadır.

Amaçsal örnekleme yoluyla seçilen örneklemin oluşturulması sırasında ulaşım kolaylığı, başarı düzeyi birbirine yakın ve çok sayıda öğrenciye ulaşma imkânı, rahat bir çalışma ortamı bulunması gibi özellikler göz önünde bulundurulmuştur.

2.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin problem çözümede kullandıkları stratejileri belirlemek için “kimya problemleri” , işleyen (kısa süreli) bellek kapasitelerini ölçmek amacıyla “cümle uzamı testi” ve “işleyen bellek testi” olmak üzere 3 adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

Kullanılan veri araçlarının geliştirilmesi ve yararlanılan kaynaklarla ilgili bilgiler takip eden sayfalarda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.3.1 Kimya Problemleri

Öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemek için, ortaöğretim 11. sınıf kimya eğitim programından araştırmanın amacına uygun konular tespit edilmiştir. Bu aşamada seçilen konuların tüm okullardaki öğrenciler tarafından görülmüş olmasına dikkat edilmiştir. Belirlenen “reaksiyon hızı” , “ kimyasal denge” , “çözünürlük dengesi” ve “asitler-bazlar” konularından her birinden 4 tane olmak üzere toplam 12 soru hazırlanmıştır. Sorularla ilgili iki pilot çalışma yapılmıştır.

Pilot çalışmalar için Balıkesir ili merkezindeki iki ortaöğretim okulunda öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerine ilki 23 kişi ikincisi 24 kişi olmak üzere toplam 47 öğrenciye uygulanmıştır

Öğrencilerin sınavdaki maddelere verdikleri yanıtlar için iki temel madde istatistiği yapılmıştır. Bunlardan birincisi madde güçlük indeksi, ikincisi ise madde ayırt edicilik indeksidir.

Madde güçlük indeksi (p), hazırlanmış olan maddelerin doğru cevaplanma yüzdesidir. Bu değer maddeye doğru cevap verenlerin sayısının, toplam öğrenci sayısına bölünmesiyle bulunur. Madde güçlük indeksi 0,00 ile +1,00 arasında değişen değerler alır. Değer 0,00 ‘ya yaklaştıkça zor (madde çok az kişi tarafından doğru cevaplandırılmıştır), maddenin sayısal değeri +1,00 değerine yaklaştıkça ise kolay (maddeyi yanıtlayıcıların büyük bir bölümünce doğru yanıtlanmıştır) olarak yorumlanır [51].

Madde ayırt edicilik gücü (r), üst grupta doğru cevap verenler ile alt grup arasında doğru cevap verenler arasındaki farktır. Bu amaçla yanıtlayıcıların bulunan değerleri sıralanarak üst grupta doğru cevap verenlerin %27’si ve alt grupta doğru cevap verenlerin %27’si hesaplanır. Bu değerler birbirlerinden çıkarılıp toplam öğrenci sayısına bölündüğünde madde güçlük indeksi bulunmuş olur. Bulunan sonuçlar;

- $r = 0,40$ ve daha büyük ise madde çok iyi, ayırt etme gücü yüksek
- $r = 0,30 - 0,39$ arasında oldukça iyi bir madde
- $r = 0,20 - 0,29$ arası üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde
- $r = 0,19$ ve daha küçük olduğunda çok zayıf bir madde

şeklinde yorumlanır.

Yapılan iki uygulamadan alınan sonuçlar doğrultusunda uygun görülen 10 sorunun kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulanacak sorular konu sırasına göre düzenlenerek “Kimya Problemleri” yazılı soruları Ek A formatına getirilmiştir.

Ön uygulamada seçilen 51 öğrencinin sınav sonuçlarıyla hesaplanan Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,851 olarak belirlenmiştir. Soruların geçerliliği içinde iki uzman görüşüne başvurulmuştur.

2.3.2 İşleyen (Kısa Süreli) Bellek Testleri

Öğrencilerin işleyen bellek kapasitelerini ölçmek amacıyla çalışma sırasında iki çeşit test kullanılmıştır.

2.3.2.1 İşleyen Bellek Kapasitesi Testi

Uygulama sırasında University of Glasgow’da Fen bilimleri eğitim merkezi tarafından geliştirilen ve Bahar ve Hansell (2000) tarafından da kullanılan işleyen bellek kapasitesi testinin benzeri bir testin üç şekilde düzenlenmiş hali kullanılmıştır [52]. Testler Ek B’ de gösterilmiştir.

2.3.2.2 Cümle Uzamı Testi

Kullanılan diğer test ise Süß ve diğerleri (2002) tarafından “Working Memory Capacity Explains Reasoning ability and a Little Bit More” isimli makalede sözü geçen cümle uzamı testinin üç şekilde düzenlenmiş halidir [48]. Makalede, testte geçen cümlenin son kelimesi hatırlanması istenirken çalışma sırasında Türkçe cümle yapısına uygun olması açısından, cümlenin ilk kelimesi hatırlanması istenmiştir. Testler Ek C’ de görülmektedir.

2.4 Verilerin Toplanması

Hazırlanmış olan veri toplama araçları, istenilen verilerin elde edilmesi amacıyla şu şekilde uygulanmıştır.

- Balıkesir ili merkezinde bulunan üç ortaöğretim okulu örneklem olarak seçilmiştir.
- Seçilen okulların tüm 11. sınıf şubelerine öncelikle bellek testleri uygulanmıştır. Bellek testlerinin uygulanmasının ardında ertesi gün pilot çalışmalarla son halini almış olan “Kimya Problemleri” yazılı sınav soruları sorulmuştur.
- Bellek testlerinden ilk olarak İBKT uygulanmıştır. Bu uygulamada öğrencilerden bu testlerde yazılı olan tarihlerde bulunan rakamları küçükten büyüğe doğru sıralamaları istenmiştir. Bu çalışmayla ilgili örnekler yapılarak testin anlaşılır hale gelmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin hazır olduklarını söylemeleriyle, daha önceden belirli zaman aralıklarına göre hazırlanmış olan üç test, slâytlar eşliğinde uygulanmıştır.
- İkinci olarak ise CUT’ ne geçilmiştir. Bu test için öğrencilerden slâytlarda gördükleri cümleleri, doğru veya yanlış olarak, ellerindeki hazır hale getirilmiş kutucuklara kodlamaları ve tüm kodlamalar bittikten sonra akıllarında kalan cümlelerin ilk kelimelerini gördükleri sırayla yazmaları istenmiştir. Bu uygulama öncesinde de yine öğrencilere örnek çalışmalar yapılmış, üç test arka arkaya gösterilmiştir.
- Bellek testlerinden sonra ertesi gün “Kimya Problemleri” yazılı sınavı yapılmıştır. Bu çalışma için ders saati uygun olan öğretmenlerden izin alınarak aynı anda tüm öğrencilere uygulamanın yapılması sağlanmıştır. Öğrencilere, bir ders saati (45 dk) verilmiştir. Sorulara verilecek cevapların ayrıntılı ve bireysel olarak yapılması istenmiştir. Uygulama sırasında sınıf öğretmenleri yardımcı olmuşlardır.

2.5 Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin toplanması işlemi tamamlandıktan sonra, verilerin analizi kısmına geçilmiştir. Verilerin analizi için SPSS 16 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır.

“ Kimya Problemleri” yazılı sınavının cevapları klasik yazılı kâğıdı okuma şeklinde cevap anahtarı yapılarak okunmuştur. Öncelikle soruların doğru cevabı çıkarılarak cevapta yer alması gereken işlem basamaklarına göre sorulardan elde edilecek puanlar belirlenmiştir.

Hazırlanan cevap anahtarına göre soruların okunması sırasında öğrencilerin problem çözerken göstermiş oldukları stratejilerde belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözmede kullandıkları stratejilerin kategorileri aşağıda belirtilmiştir [53].

Doğru stratejiler:

Doğru stratejiler; doğru stratejiler uygulanarak doğru cevaba götüren (klasik, pratik, karışık) ve doğru strateji uygulanarak yanlış cevaba götüren adımlar olarak ikiye ayrılır.

1. Doğru Cevap:

- Klasik; en ayrıntılı ve güvenli yol
- Pratik; klasikten farklı ve kısa bir yoldur. Her öğrencinin kendine ait pratik bir yolu vardır
- Karışık; fazladan gereksiz çözümleri içerir veya doğru çözüme ulaşılmıştır ama bunun yanında yanlış cevaplar da vardır

2. Yanlış Cevap:

Her şey doğru kurgulanmıştır fakat matematiksel bir hatadan dolayı yanlış cevaba ulaşılmıştır.

Eksik stratejiler:

Problemin çözümüne götüren doğru adımları içerir. Fakat çözüme ulaşılmadan adımlar yarıda bırakılmıştır, çözüm bulunamamıştır.

Yanlış stratejiler:

Yanlış ve mantıklı olmayan adımlar içerir. Matematiksel hatalar, dikkat eksikliği ve kavramların eksikliği, eksik anlamalardan dolayı yapılır. İkiye ayrılır;

1. Yanlış Cevap:

Dikkat eksikliği veya kavram anlamının eksikliğimden

2. Doğru Cevap:

Şans eseri bulunan doğru cevaptır.

Boş:

Öğrencinin büyük bir nedenle sorunun cevabını bilmemesi, onun soruyu boş bırakmasına neden oluşturur.

Bu kategorilere göre her bir soru çözümlerine göre sınıflandırılmıştır. Ayrıca her bir soru 10 puan olmak üzere toplamda yüz (100) puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Cümle uzamı testi her biri altı tane hatırlama cümlesinden oluşan üç farklı testten meydana gelmektedir. CUT testindeki üç testte kullanılan cümleler sırasıyla 3, 4, 5, 6, 7, 8 kelimedenden oluşmaktadır. Bu noktadan hareketle değerlendirilmesinde sırasıyla bu özelliklerden yararlanılmış, her bir cümle bu sıralamayla puanlandırılmıştır. Öğrencilerden istenen, cümlelerin doğru ya da yanlış kodlamaları puanlandırılmaya dâhil edilmemiştir. Her testin puanı 33 olup alınan toplam puan üçe bölünerek CUT puanı olarak kullanılmıştır.

İBK testide yine her biri altı sorudan oluşan, üç farklı testten meydana gelmektedir. İBK testinde kullanılan tarihlerde sırasıyla 3, 4, 5, 6, 7, 8 kelimedenden oluşmaktadır. Puanlama bu sıralamaya bağlı kalınarak yapılmıştır. Öğrencilerin kullanmadıkları her bir rakam için 1 puan eksiltilmiştir. Her bir testin puanı 33 olup alınan toplam puan üçe bölünerek İBKT puanı olarak kullanılmıştır.

Kullanılan testlerin uygunluğunu analiz etmek için Shapiro Wilks ve Kolmogorov-Simirnov normal dağılım grafikleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Bulunan katsayıların değerlendirilmesinde belirlenen iki genel yorum vardır.

1. Çarpıklık katsayısının mutlak değeri çarpıklığın standart hatasının (SSH) iki katından küçükse dağılım normal olarak kabul edilmektedir.
2. İkinci yöntemde ise çarpıklık katsayısının 0 değerine yakınlığına bakılır. Eğer çarpıklık katsayısı
 - 1'den daha büyük -1'den daha küçükse dağılım yüksek derecede çarpıktır;
 - 0.5 ile 1 yada -0.5 ile -1 arasında ise orta derecede çarpıktır;
 - -0.5 ile 0.5 arasında ise dağılım normal (simetrik) olarak kabul edilir.

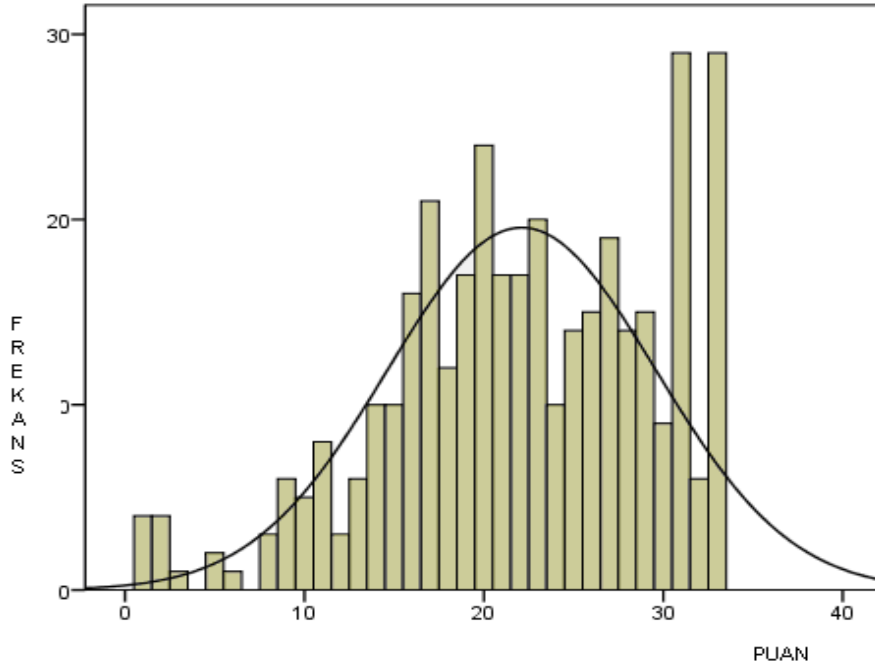
Basıklığın yorumlanmasında da çarpıklık için kullanılan aynı yöntemler kullanılır. Basıklık katsayısı -1 ile +1 arasında ise dağılım normal olarak kabul edilir [58].

Öğrencilerin CUT ve İBKT' den aldıkları puanlara göre ayrı ayrı alt, orta, üst olmak üzere düzeylere ayrılmıştır. Verilerin analizinde Spearman ρ korelasyonu, Mann-Whitney U testi ile Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmanın konusu olan ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin görmüş oldukları kimya derslerindeki problem çözmeye dayalı konularda gösterdikleri stratejiler ve problem çözme becerilerinin işleyen bellek kapasitesine etkisini belirlemek amacıyla oluşturulan alt problemler çerçevesinde yapılan istatistiklerden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

Öncelikle uygulama sırasında kullanılan CUT, İBKT ile KP' nin normal dağılım gösterip göstermediği normal dağılım eğrisi, çarpıklık ve basıklık katsayılarıyla incelenmiştir. Testlerin normal dağılım eğrileri sırasıyla Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3'te, testlerin betimsel istatistik verileri ise Tablo 3.1, 3.2 ve 3.3'te verilmiştir.



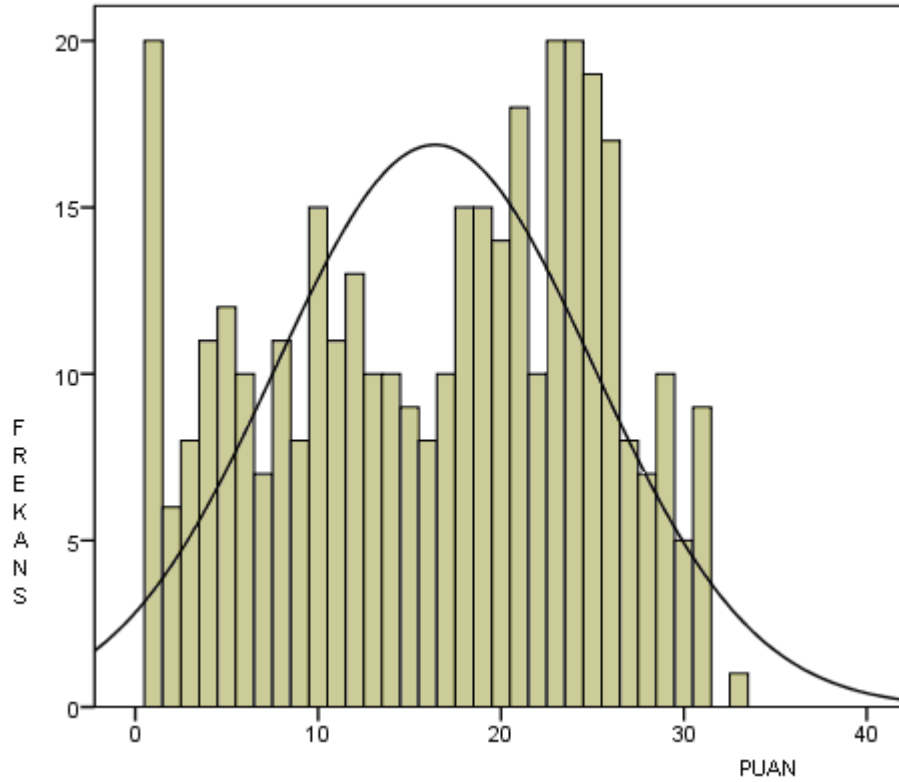
Şekil 3.1: CUT normal dağılım eğrisi

Şekil 3.1'deki CUT normal dağılım eğrisi sola doğru çarpık olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1: CUT ' ne ilişkin betimsel istatistik özeti

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Ort.</i>	<i>SS</i>	<i>Çarpıklık (SSH)</i>	<i>Basıklık (SSH)</i>
Cümle Uzamı	367	1	33	22,10	7,483	-0,511 (0,127)	-0,124 (0,254)

Tablo 3.1' deki CUT' nın çarpıklık değeri -0.5 ile -1 arasında olduğundan orta derecede çarpık, basıklık değeri -0.5 ile 0.5 arasında olduğu için dağılım normal (simetrik) kabul edilir.



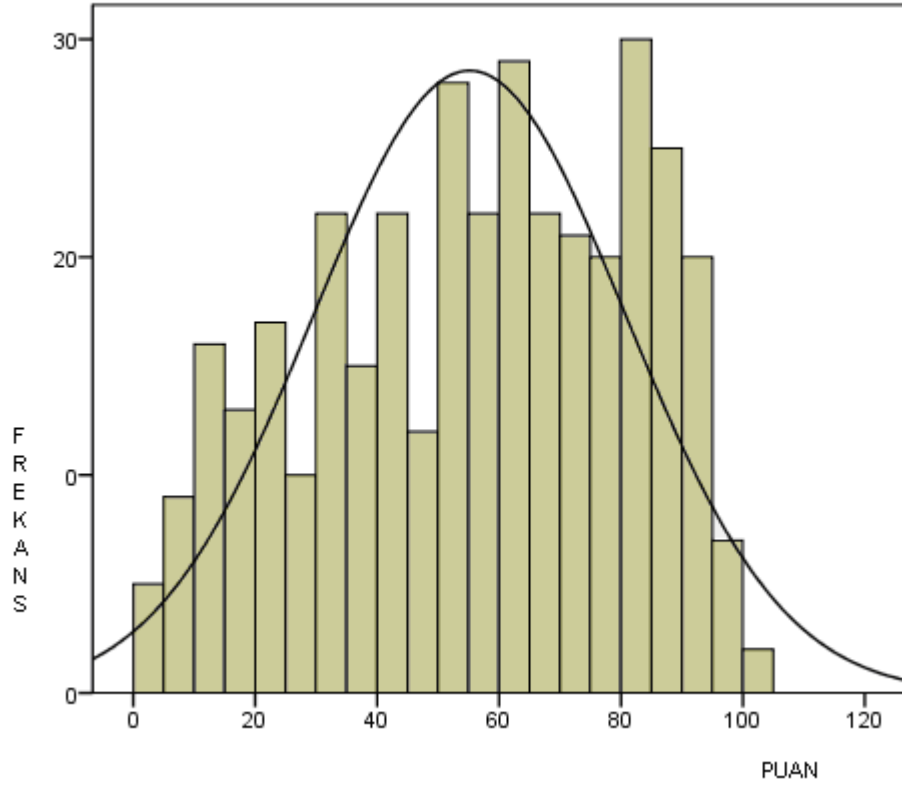
Şekil 3.2: İBKT normal dağılım eğrisi

Şekil 3.2' de İBKT puanları dağılımının eğrisi sağa doğru hafif çarpık olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2: İBKT' ne ilişkin betimsel istatistik özeti

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Ort.</i>	<i>SS</i>	<i>Çarpıklık (SSH)</i>	<i>Basıklık (SSH)</i>
İşleyen Bellek	367	1	31	16,38	8,673	-0,211 (0,127)	-1,110 (0,254)

Tablo 3.2' deki İBKT' ne ait çarpıklık -0.5 ile 0.5 arasında olduğu için dağılım normal (simetrik), basıklık ise -1' den daha küçük olduğundan yüksek derecede basıktır.



Şekil 3.3: KP normal dağılım eğrisi

Şekil 3.3' deki KP normal dağılım eğrisi sağa doğru çarpıktır.

Tablo 3.3: KP' ne ilişkin betimsel istatistik özeti

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Ort.</i>	<i>SS</i>	<i>Çarpıklık (SSH)</i>	<i>Basıklık (SSH)</i>
Kimya Testi	367	4	100	55,17	25,629	-0,270 (0,127)	-0,986 (0,254)

Tablo 3.3’ deki KP’ nin çarpıklık değeri -0.5 ile 0.5 arasında olduğundan dağılım normal (simetrik), basıklık değeri ise -0.5 ile -1 arasında olduğu için orta derecede basık olarak kabul edilir.

Kolmogorov-Smirnov testi ile “Veriler normal dağılım göstermektedir” alternatif hipotezi test edilmiş ve 0,05 ten küçük p değerlerinin gösterdiği üzere CUT, İBT ve KP verilerinin normal dağılım göstermediği gözlenerek alternatif hipotez reddedilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testinin sonuçları Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4: CUT,İBKT ve KP’ne ilişkin Kolmogrov-Smirnov normallik test sonuçları

	istatistik	sd	p
CUT	,073	367	,000
İBKT	,095	367	,000
KP	,068	367	,000

Bu sonuçlar üzerine Tablo 3.4’ de gösterilen parametrik testlerin alternatifleri olan parametrik-olmayan (non-parametric) testler kullanılmıştır.

Tablo 3.5: Parametrik ve parametrik olmayan testler

Parametrik Test	Parametrik-Olmayan Test	Amaç
Bağımsız örneklem t testi	Mann-Whitney U testi	İki bağımsız örneklemin karşılaştırılması
Pearson korelasyon katsayısı	Spearman sıra korelasyon katsayısı	İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin test edilmesi
Tek yönlü varyans analizi (ANOVA; F testi)	Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi	Üç ya da daha fazla gruba ait veri setlerinin karşılaştırılması

3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “11. sınıf öğrencilerinin kimya problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir?” olarak ifade edilmiştir.

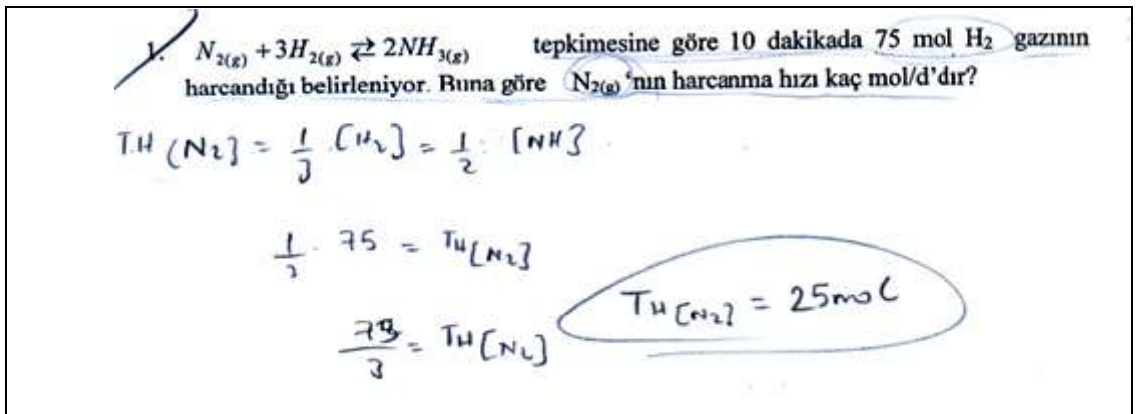
Öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler ve bunların yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 3.6: Öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler ve bunların yüzde ve frekans değerleri

Kimya Problemleri	Doğru Stratejiler						Eksik Strateji		Yanlış Stratejiler				BOŞ			
	Doğru Strateji – Doğru Cevap						Doğru Strateji – Yanlış Cevap		Yanlış Strateji – Yanlış Cevap		Yanlış Strateji – Doğru Cevap					
	Klasik		Pratik		Karışık		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	49	13.6	127	34.6	18	4.9	30	8.2	24	6.5	34	9.3	--	--	85	23.2
2	62	16.9	222	60.5	1	0.2	10	2.7	19	5.2	30	8.2	4	1.1	19	5.2
3	105	28.6	92	25.1	4	1.1	43	11.7	8	2.2	27	7.4	--	--	88	23.9
4	98	26.7	88	23.9	2	0.5	32	8.7	3	0.8	102	27.8	--	--	42	11.4
5	36	9.8	11	2.9	3	0.8	92	25.1	43	11.7	119	32.4	3	0.8	60	16.3
6	23	6.3	19	5.2	4	1.1	55	14.9	20	5.4	157	42.8	--	--	88	23.9
7	41	11.2	13	3.5	27	7.4	69	18.8	54	14.7	59	16.1	1	0.2	103	28.1
8	52	14.2	17	4.6	40	10.9	93	25.3	29	7.9	31	8.4	--	--	105	28.6
9	102	27.8	126	34.3	3	0.8	19	5.2	9	2.5	60	16.3	--	--	48	13.1
10	47	12.8	53	14.4	3	0.8	58	15.8	41	11.2	54	14.7	--	--	111	30.2

Bu problemlerden öğrenciler tarafından genel olarak cevaplandırılan sorular ve kullandıkları stratejilerle ilgili örnekler incelenmiştir. Öğrencilerin genel olarak kullandıkları stratejiler ve yaptıkları hatalar incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

1. soruda genelde doğru strateji doğru cevap verilirken pratik yol veya klasik yol tercih edilmiştir. 1. soruda tercih edilen yollarla ilgili örnekler aşağıda verilmektedir.



Şekil 3.4: 1. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek

1mol N₂ harcanırken ?
 3mol H₂ harcanır
 75mol " " "

? = $\frac{75}{3} = 25\text{mol N}_2$ harcanır.

10dk 25mo
 1 X x → x = 2,5mol harcanır

Şekil 3.5: 1. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC pratik yola bir örnek

2. soruda yine benzer tercihlerle karşılaşılmıştır. Bu yolların tercih edilmesinde, öğrencilerin çoktan seçmeli testlere alışkın olmalarının bir sonucu olarak görülebilir. 2. soru ile ilgili örnekler;

2. X ve Y maddelerinin tepkimesiyle ilgili aşağıdaki deneyler yapıyor.

Deney	[X]	[Y]	Hız M/s
1	0,01	0,01	1×10^{-3}
2	0,02	0,01	2×10^{-3}
3	0,02	0,03	6×10^{-3}

Buna göre;
 a) tepkimenin hız denklemini yazınız.
 b) tepkimenin hız sabitini bulunuz.

a) X: 4
 2 katına aldık (0,01 0,01) sabit hız
 0,02 0,01
 hız 2 katına çıktı tepkime X'e göre 2. dereceden

Y: 3
 3 katına aldık (0,02 0,01) sabit hız
 0,02 0,03
 hız 3 katına çıktı tepkime Y'ye göre 3. dereceden

$TH = k [X]^2 [Y]^3$

b) $k [X]^2 [Y]^3$
 $k \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2} / 6 \cdot 10^{-3}$
 $k \cdot 10^{-4} = 10^{-3}$
 $k = 10$

Şekil 3.6: 2. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek

2. soruda ağırlıklı olarak tercih edilen bir başka yol ise DSDC pratik yoldur.

Deney	[X]	[Y]	Hız M/s
1	0,01	0,01	1×10^{-3}
2	0,02	0,01	2×10^{-3}
3	0,02	0,03	6×10^{-3}

a) $r_H = k \cdot [X] \cdot [Y]$

b) $r_H = k \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2}$
 $10^{-3} = k \cdot 10^{-4}$
 $k = 10$

Şekil 3.7: 2. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC pratik yola bir örnek

3. soruda doğru strateji doğru cevap verilirken klasik yol izlenmiştir. 3. soruda tercih edilen yollarla ilgili örnekler aşağıda verilmiştir.

3. $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir. Bu tepkimede A'nın derişimi 0,1 M ; B'nin derişimi 0,2 M olduğunda tepkime hızı $4 \cdot 10^{-4}$ M/s 'dir. Buna göre aynı sıcaklıkta A'nın derişimi 0,2 M ; B'nin derişimi 0,1 M olduğunda tepkime hızı kaç M/s 'dir ?

$r = k \cdot [A]^2 [B]$ $r = k \cdot [A]^2 [B]$

$4 \cdot 10^{-4} = k \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-1}$ $r = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1}$

$k = 2 \cdot 10^{-1}$ $= 8 \cdot 10^{-4}$ M/s

Şekil 3.8: 3. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek

3. soruda doğru strateji ile başlayıp yanlış cevap bulan öğrencilerin genelinde dikkat eksikliği görülmektedir. Aşağıdaki örnekte öğrenci işlem basamağının ilk kısmında A'nın karesini almayı unutmasaydı doğru sonuca ulaşabilecekti.

$$\begin{aligned}
 k \cdot [A]^2 \cdot [B] &= 4 \cdot 10^{-4} & 2 \cdot 10^{-2} \cdot [0,2]^2 \cdot [0,1] &= \\
 k \cdot 0,1 \cdot 0,2 &= 4 \cdot 10^{-4} & 2 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1} &= 8 \cdot 10^{-5} \\
 k \cdot 2 \cdot 10^{-2} &= 4 \cdot 10^{-4} & & \\
 \boxed{k = 2 \cdot 10^{-2}} & & &
 \end{aligned}$$

Şekil 3.9: 3. sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek

4. soruda öğrencilerin kimyasal denge formülünde maddelerin derişimleri arasına konması gereken çarpı işareti yerine artı işareti kullandıkları ve maddelerin fiziksel hallerine dikkat etmedikleri görülmüştür. Bu nedenle yanlış strateji seçerek yanlış cevaba ulaşmışlardır. 4. soru ile ilgili örnek aşağıda verilmektedir.

4. 2 litrelik cam bir kaptta 25 °C'de 0,2 mol A_(g), 0,3 mol B_(k); 0,4 mol C_(g) ve 0,6 mol D_(g) maddeleri;

$$A_{(g)} + B_{(k)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$$

tepkimesine göre dengededir. Buna göre bu tepkimenin 25 °C'deki derişimler türünden denge sabiti (K_d) kaçtır?

$$K_d = \frac{[C] \cdot [D]}{[A] \cdot [B]}$$

$$m = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{2} \quad m = \frac{n}{V} = \frac{0,3}{2}$$

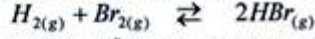
$$m = \frac{n}{V} = \frac{0,4}{2} \quad m = \frac{n}{V} = 0,6$$

$$K_d = \frac{4 \times 10^{-1} \cdot 3 \times 10^{-1}}{1 \times 10^{-1} \cdot 1,5 \times 10^{-2}} = \frac{12 \times 10^{-2}}{1,5 \times 10^{-2}} = \frac{120 \times 10^{-2}}{1,5 \times 10^{-2}} = \boxed{8}$$

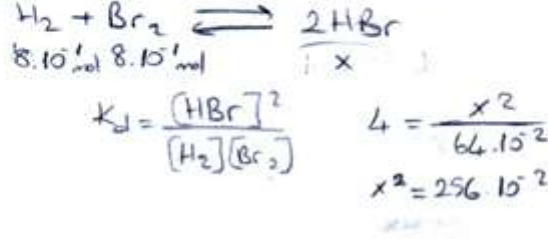
Şekil 3.10: 4. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

5. soruda kimyasal denge sorularında uygulanması gereken basamakları atladıkları ve denklemdaki katsayı ilişkisine dikkat etmedikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle 5. soruda ağırlıklı olarak yanlış strateji yanlış cevap ile karşılaşılmıştır.

5. 4 litrelik sabit hacimli kapalı bir kaba 0,8 'er mol $H_{2(g)}$ ve $Br_{2(g)}$ gazları konularak



denklemine göre $t^{\circ}C$ 'de dengeye ulaşıyor. Tepkimenin $t^{\circ}C$ 'deki derişimler türünden denge sabiti $K_d = 4$ olduğuna göre dengedeki $HBr_{(g)}$ 'nın molar derişimi kaçtır?

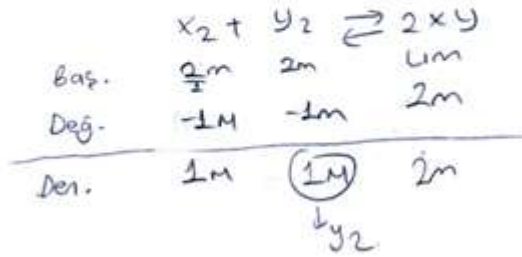


Şekil 3.11: 5. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

6. soruda YSYC veren öğrencilerin soru kalıbına hakim olmadıkları görülmektedir.

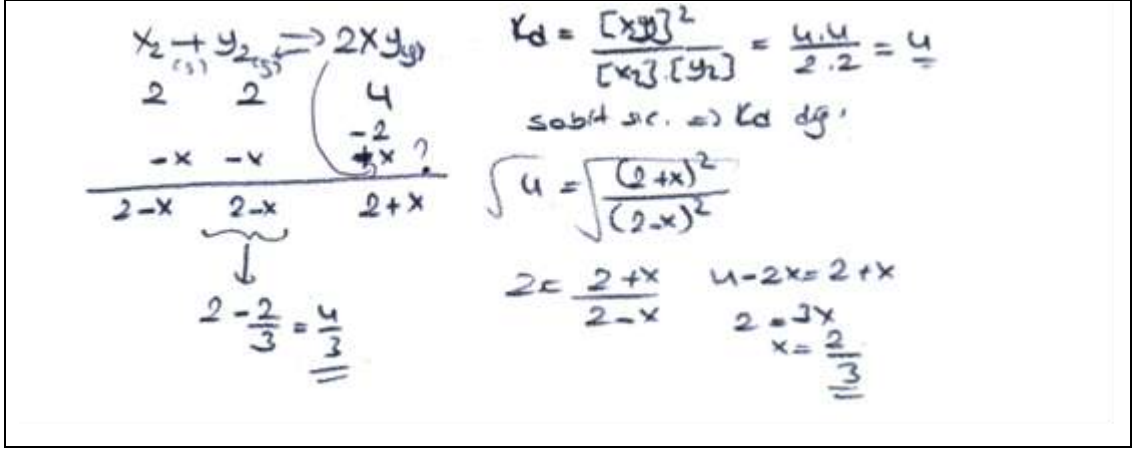
6. $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$

tepkimesi 1 litrelik sabit hacimli bir kaptan 2'şer mol $X_{2(g)}$, $Y_{2(g)}$ ve 4mol $XY_{(g)}$ maddeleri ile dengededir. Sabit sıcaklıkta kaptan 2 mol $XY_{(g)}$ çekildiğinde yeni kurulan dengede $Y_{2(g)}$ 'nin mol sayısı kaçtır?



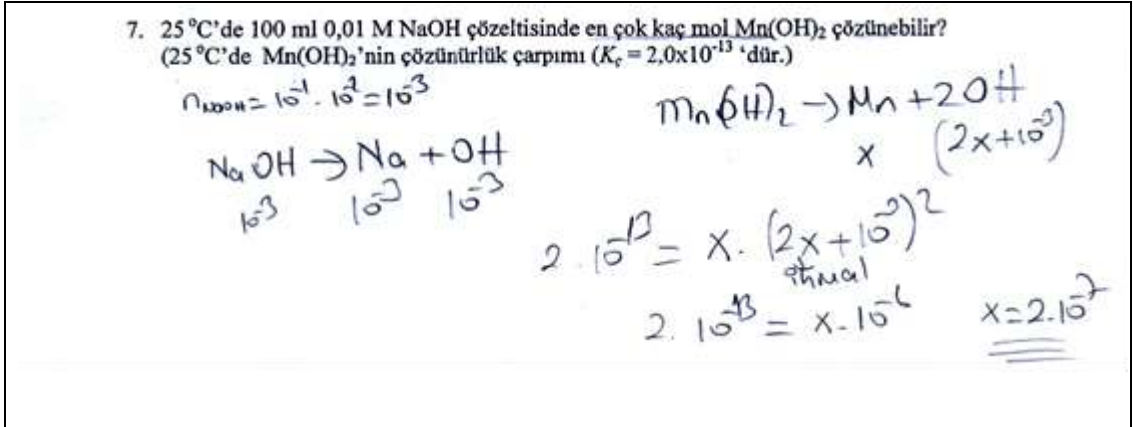
Şekil 3.12: 6. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

Bunun yanında DSYC veren öğrencilerde ise ağırlıklı olarak yine denklemdaki katsayı ilişkisini gözden kaçırdıkları tespit edilmiştir.



Şekil 3.13: 6. sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek

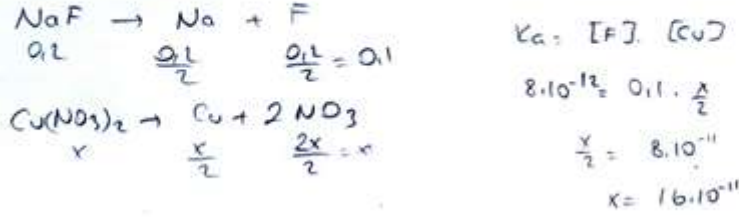
7. soru ağırlıklı olarak öğrenciler tarafından boş bırakılmıştır. Ayrıca 7. soruda izlenen diğer yollar incelendiğinde, cevap olarak maddenin mol değeri sorulmaktadır. Fakat öğrenciler bulmuş oldukları derişim sonucunu hacim değeri ile çarpmayı unutmuşlardır veya bu soru kökünden hareketle denge denkleminde derişim yerine mol yazmaları yanlış cevap bulmalarına neden olmuştur. 7. soru ile ilgili örnek aşağıda verilmektedir.



Şekil 3.14: 7. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

8. soru ile ilgili cevaplar incelendiğinde doğru strateji yanlış cevap öğrencilerin büyük bir kısmının hacimdeki değişimi, bir kısmının ise çözünlülük denge sabitini yazarken katsayı ilişkisini dikkate almadıkları görülmüştür. Ayrıca 8. soru genel olarak boş bırakılmıştır. 8. soru ile ilgili örnek aşağıda verilmektedir.

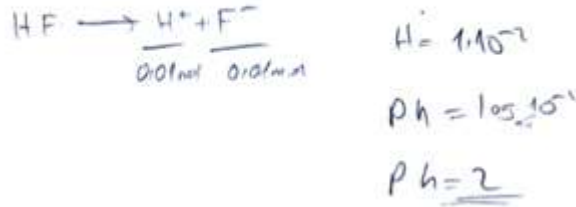
8. Aynı sıcaklıkta 0,2 M NaF çözeltisine eşit hacimdeki $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ilave ediliyor. Bu karışımda çökelmenin olmaması için $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisinin derişimi kaç molar olmalıdır? (CuF_2 için $K_c = 8,0 \times 10^{-12}$)



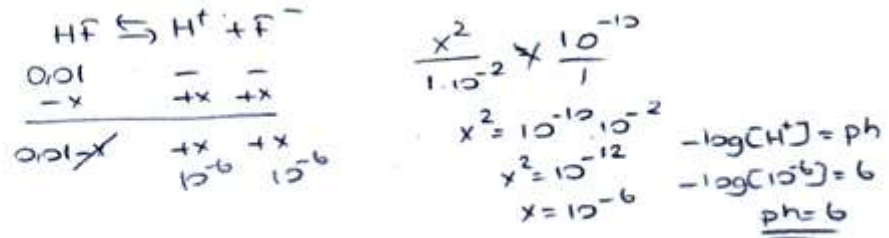
Şekil 3.15: 8. sorunun çözümünde tercih edilen DSYC yoluna bir örnek

9. soruda öğrenciler doğru strateji kullanarak doğru cevap verirken klasik ya da pratik yolu tercih etmişlerdir. Bazı öğrencilerin ise soruda zayıf asit olarak verilen örneği kuvvetli asit olarak düşündükleri veya soru ile ilgili eksik bilgidен dolayı çözüm yolunu kuvvetli asitlerdeki gibi yaptıkları görülmüştür. Bu nedenle yanlış strateji kullanılarak yanlış sonuçlar bulunmuştur. 9. soru ile ilgili örnekler aşağıda verilmektedir.

9. Zayıf HF asidinin 0,01M çözeltisinin belirli sıcaklıktaki asit sabiti ($K_a = 1,0 \times 10^{-10}$, dur.) Buna göre, asit çözeltisinin pH değeri kaçtır?

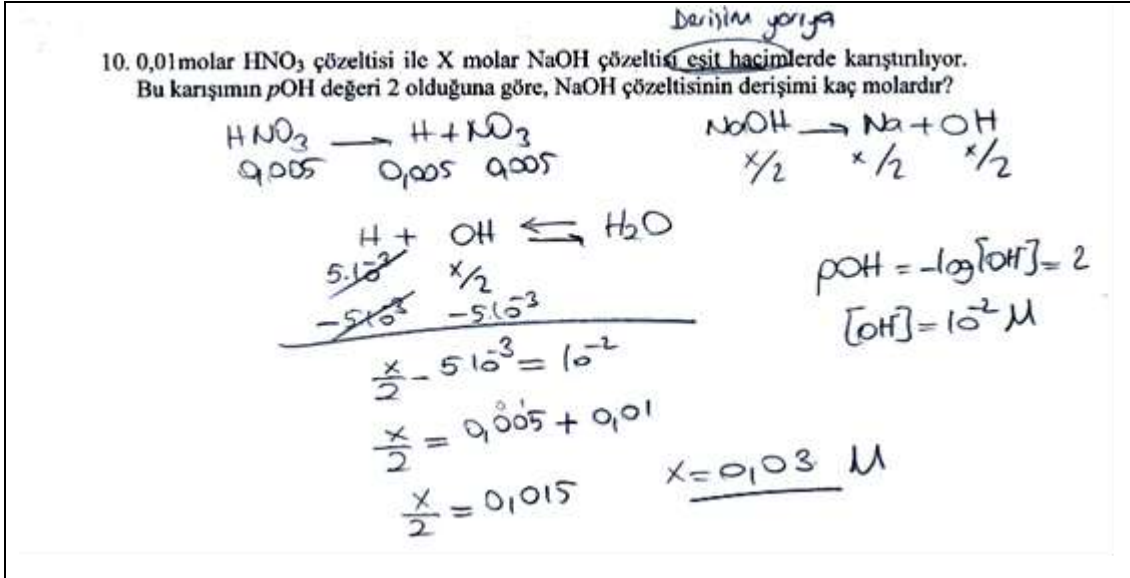


Şekil 3.16: 9. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

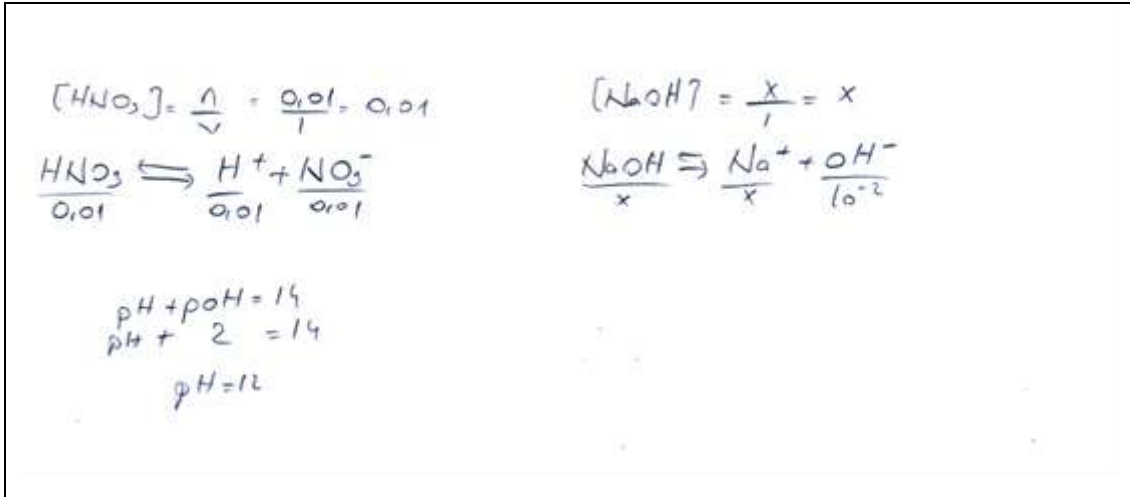


Şekil 3.17: 9. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek

10. soruda öğrencilerden doğru stratejiyi seçenlerde birçoğunun yanlış cevaba ulaşmalarındaki en önemli nedenlerden birinin yine hacimsel değişime dikkat etmemeleridir. Bunun yanında sorunun öğrenciler tarafında genelde boş bırakıldığı görülmüştür. 10. Soru ile ilgili örnekler aşağıda verilmektedir.



Şekil 3.18: 10. sorunun çözümünde tercih edilen DSDC klasik yola bir örnek



Şekil 3.19: 10. sorunun çözümünde tercih edilen YSYC yoluna bir örnek

Öğrencilerin genel olarak doğru strateji doğru cevaba ulaşmalarında soruları klasik yolla çözmeleri önemli bir etken olarak görülmektedir. Bu stratejiyi kullanan öğrencilerin büyük bir kısmı doğru cevaba ulaşmışlardır.

Bunun yanında öğrencilerin bazı sorulara doğru stratejilerle başlamış olmalarına rağmen matematiksel denklem çözme becerilerinin yeterli olmamasından dolayı sonuçlarını yanlış bulduklarını ya da bulamayıp yarım bıraktıkları görülmektedir.

3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “11. sınıf öğrencilerinin CUT puanları ile İBKT puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

Araştırma kapsamındaki değişkenlere ait korelasyonlar verilmiştir.

Tablo 3.7: CUT puanları ile İBKT puanları arası Spearman ρ korelasyonu
(N = 367)

	Spearman ρ	p
CUT puanı-İBKT puanı	0,020	0,702

Öğrencilerin CUT puanları ile İBKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. İşleyen belleklerinde cümleleri doğru şekil ve sırayla tutabilen öğrenciler, verilen tarihlerdeki sayıları belleklerinde kısıtlı bir zaman içinde düzene sokmada iyi bir performans göstermemişlerdir. Bunun sebebi; CUT’ nin öğrencilerin sözel/dilsel zekâ alanına, İBKT’ nin ise mantıksal/matematiksel zekâ alanına daha çok hitap etmesi olarak düşünülmektedir. Öğrencilerin bu alanlarda sahip oldukları farklılık bu testler arasında anlamlı bir ilişkinin görülmemesine neden olmuş olabilir.

3.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “11. sınıf öğrencilerinin CUT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.8: KP ile CUT puanları arası Spearman ρ korelasyonu (N = 367)

	Spearman ρ	p
CUT puanı-KP puanı	0,074	0,157

Öğrencilerin Kimya puanları ile CUT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Öğrencilerin kimya problemlerini çözme ile CUT' ne olan ilgi ve meraklarının aynı paralellikte olmaması bu sonucun böyle çıkmasına neden olmuş olabilir.

3.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “11. sınıf öğrencilerinin İBKT puanları ile kimya problemlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.9: KP ile İBKT puanları arası Spearman ρ korelasyonu (N = 367)

	Spearman ρ	p
İBKT puanı-KP puanı	-0,171	0,001

Öğrencilerin Kimya puanları ile İBKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı, çok zayıf ters yönlü bir ilişki ortaya çıkmıştır.

İşleyen bellek kapasitesi testinde, öğrencilerin gördükleri bir cümleye dikkat etme, bu cümleyi işleyen belleklerinde hem tutup hem de üzerinde işlem yapabilme gibi özelliklerin ölçülmesi amaçlanmıştır. İBKT'nin ölçtüğü özellikler, aynı zamanda öğrencilerin kimya problemlerini çözmeleri için gerekli özelliklerdir. Bir öğrenci kimya problemlerin çözümü için gerekli bilgileri diğer bilgiler içinden algılamadan ve işleyen belleğinde bazı matematiksel işlemlerle birleştirmeden sonuca ulaşması beklenmekteyken, bu çalışmada bu vurgu ile ilgili net bir ilişkiye rastlanmamasına rağmen bunun aksine yönelik veriler bulunmaktadır.

3.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problem “11. sınıf ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmeye gösterdikleri başarı, İBKT düzeylerine göre (alt, orta, üst) farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme ilişkin olarak Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi sonuçları Tablo 3.10’ da verilmiştir.

Tablo 3.10: KP puanlarının İBKT düzeylerine göre Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi

Bağımlı Değişken	İBKT düzey	N	Sıra Ortalaması	X^2	sd	p
KP Puanları	Alt	73	230,68	21,687	2	<0,01
	Orta	237	166,31			
	Üst	57	197,75			
	Total	367				

KP puanları ile İBKT düzeyleri arasındaki varyans analizi incelendiğinde, İBKT alt düzey öğrencilerinin orta ve üst düzey öğrencilerine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Orta düzey öğrencilerinin başarılarının en son sırada oldukları görülmektedir. Buna göre işleyen bellek kapasitesinin, problem çözme stratejilerine etkisi açısından anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Böyle bir sonucun çıkmasının sebebi alt düzey öğrencilerin uygulama sırasında karşılaştıkları problemlerin benzerlerini daha önce çözmüş olmalarıyla mümkün olabilir. Üst ve alt düzey öğrencilerinin ise işleyen bellek testindeki özen ve dikkatlerini kimya testlerinde göstermemiş olabilirler.

3.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı problem “11. sınıf ortaöğretim öğrencilerinin kimya problemlerini çözmeye gösterdikleri başarı, CUT başarı düzeylerine göre (alt, orta, üst) farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 3.11: KP puanlarının CUT düzeylerine göre Kruskal-Wallis sıralı varyans analizi

Bağımlı Değişken	CUT düzey	N	Sıra Ortalaması	X^2	sd	p
KP Puanları	Alt	53	178,39	6,198	2	0,045
	Orta	241	176,86			
	Üst	73	211,64			
	Total	367				

CUT başarı düzeylerine göre üst grup öğrencilerinin diğer gruplara göre kimya problemlerini çözmede daha başarılı oldukları görülmektedir.

CUT testinde öğrencilerin kelimeleri aklında tutması istenmiştir. Kelimeleri aklında düzenli bir şekilde tutan öğrencilerin KP' ni çözmede daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuç üst düzey öğrencilerinin problem çözme basamaklarından olan kavramayı etkili bir şekilde kullanabildiklerini göstermektedir.

3.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yedinci alt problem ise “11. sınıf ortaöğretim öğrencilerinin İBKT puanları, CUT puanları ile KP puanlarında cinsiyete göre (kız, erkek) bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Bu probleme cevap bulmak için Mann-Whitney U testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12: İBKT, CUT ile KP puanlarında cinsiyete göre (kız, erkek) farkın anlamlılığına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Değişken	Grup	N	Sıra		U	Z	p
			Ort.	Sıra Topl.			
CUT	Kız	85	78,72	6691,5	3036,5	-0,927	0,354
	Erkek	78	85,57	6674,5			
İBKT	Kız	85	89,88	7639,5	2645,5	-2,229	0,026
	Erkek	78	73,42	5726,5			
KP	Kız	85	86,65	7365,5	2919,5	-1,314	0,189
	Erkek	78	76,93	6000,5			

Tablo 3.10 incelendiğinde cinsiyetin CUT ve KP puanları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sadece İBKT puanındaki $p= 0.026$ değer nedeniyle kızların bu alanda az bir miktarda da olsa daha iyi oldukları sonucuna varılmaktadır. Bu sonuç, çalışmaya katılan kız öğrencilerinin mantıksal/matematikselse zekâ alanlarının erkek öğrencilere göre daha iyi olmasıyla açıklanabilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmaya yönelik yapılan analizlerin bulgu ve yorumlarına paralel olarak araştırmanın sonuçlarına yer verilmiştir.

Toluk ve Olkun'a (2002) göre problem, bireyin karşılaştığı ve çözümü için hazır bir yolun ya da araçların görünürde olmadığı yeni bir durumdur. Problem, yeni karşılaşılan bir durum olması sebebiyle bir "alıştırma" ya da "soru" dan farklıdır. Problemin çözülmesi, öğrenilmiş bilgilerin sentezlenip, planlanmasını gerektiren bir durumdur [60]. Problem çözmeye, belli bir amaca ulaşmak için karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bilişsel ve psikolojik boyutları olan bir dizi çabayı içeren bir süreçtir [4].

Problem çözmeye becerileri ile işleyen bellek kapasitesi arasındaki ilişkiye yönelik olarak yapılan bu çalışmada, öncelikle alt problemler analiz edilerek bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

4.1 Sonuçlar

Araştırma sonunda, ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin kimya problemlerini çözmeye becerileri ile işleyen (kısa süreli) bellek kapasiteleri arasında bir ilişki ortaya çıkmamıştır.

Mutlu (2010)' nun çalışmalarındaki veriler ile bu çalışmadaki veriler benzerlik göstermekteyken, Erkaper (2007) 'ın yapmış olduğu çalışmanın sonuçları ise benzerlik göstermemektedir.

Mutlu (2010), farklı kısa süreli bellek kapasitesine sahip (yüksek - orta - düşük) öğrenenlerin, farklı dikkat türüne (odaklanmış - bölünmüş) göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulanmasının geri getirme performanslarına olan etkisi incelemiştir. Çalışma grubunu oluşturan 60 öğrencinin kısa süreli bellek kapasiteleri, Görsel İşitsel Sayı Dizileri ile belirlendikten sonra yüksek, orta ve düşük olarak üç gruba ayrılmıştır. Öğretim ortamları ise, bölünmüş ve odaklanmış dikkat türüne göre tasarlanmıştır. Kısa süreli bellek kapasitesine göre belirlenen gruplardaki

öğrenenlerin yarısına bölünmüş dikkat türündeki çoklu ortam, diğer yarısına odaklanmış dikkat türündeki çoklu ortam uygulanmıştır. Daha sonra bütün öğrenenlerin geri getirme performansları ölçülmüştür. Verilerin analizi ile elde edilen bulgular incelendiğinde, çoklu ortam öğretim tasarımlarının geri getirme performansı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Öğrenenler, odaklanmış dikkat türünde hazırlanan çoklu ortam öğretim tasarımlarında daha yüksek geri getirme performansı göstermişlerdir. Ancak öğrenenlerin geri getirme performanslarının kısa süreli bellek kapasiteleri açısından anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür [62].

Erkaper (2007), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi problemlerini çözme becerileri belirlemeye çalışmış ve problem çözme becerileri ile kısa süreli bellek kapasiteleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya toplam 209 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin kısa süreli bellekleri İBKT ve CUT testleri ile ölçülmüş ve araştırmacı tarafından hazırlanan 14 tane açık uçlu sayısal ve sözel problemlerden oluşan “Yazılı Sınav” ı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim ikinci kademe Fen Bilgisi dersinde problem çözme becerisi ile kısa süreli bellek kapasitesi arasında anlamlı ve pozitif yönde orta dereceli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir [63].

Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme stratejileri incelenirken aynı zamanda problem çözümedeki hatalarına da dikkat edilmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilerde tespit edilen hatalar aşağıdaki çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Yılmaz (2007), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin problem çözümedeki kavram yanılgıları ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkileri incelemiştir. İlköğretimin ikinci kademesindeki öğrenciler 3 ay süreyle gözlemlenmiş, problem çözerken karşılaştıkları kavram yanılgıları not edilmiştir. Uygulama yapılan okullardaki öğretmenlerle nitel görüşmeler yapılarak; ilköğretimde öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları kavram yanılgıları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin karşılaştıkları kavram yanılgıları arasından en fazla problemde birimlerin değişmesi durumunda yanılgıya düştükleri görülmüştür [64].

Problem çözmenin en önemli aşamalarından birisi problemi anlamaktır. Öğrencilerin problem çözümedeki önemli bir engeli, problemin sözel ifadesini

anlamadaki yetersizlikleridir. Problemin doğru çözümü, doğru anlaşılmasına bağlıdır [6].

Öğrencilerden alışık olmadıkları bir problemle karşılaştıklarında farklı çözüm yolları üretmeleri beklenmektedir. Bu yolların oluşturulabilmesi içinde öğrencinin şekil çizmesi, problemi parçalara ayırması, benzer basit problemlerden yararlanması, çözümü kontrol etmesi gibi yaklaşımlarda bulunması beklenmektedir. Fakat bir problemle karşılaştıklarında probleme bir göz atıp, verilen sayılara gerekli işlemleri çabucak uygulayıp sonuca gitme eğilimi göstermektedirler. Ayrıca problem çözmeye karşı da bazı olumsuz tutum ve inançlar geliştirmişlerdir. Bu olumsuz tutum ve inançlar arasında, sıradan öğrencilerin kendi kendilerine problem çözemeyecekleri, her problemin yalnız bir doğru cevabı olduğu, her problemin tek bir doğru çözüm yolu olduğu gibi düşünceler sayılabilmektedir. Bu durum, hem dünyanın birçok yerinde hem de Türkiye’de böyledir. Türkiye’de, okullarda kazandırılmaya çalışılan problem çözme yeteneğinin geliştirilmesinde yukarıda sıralanan yetersizlikler açıkça gözlenmektedir [68].

Araştırma sonucunda öğrencilerin çözüm yolu üretmeye çalışırken en çok kullandıkları stratejilerden birinin pratik yol olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin belirli bir sınıf düzeyinden itibaren dershaneye gitmeleriyle ilişkilendirilebilir. Dershanelerde en çok kullanılan ve öğrenciye de kazandırılmaya çalışılan yol budur.

Birçok bilimsel çalışmada cinsiyet farkının ortaya çıkardığı ya da çıkardığı düşünülen veriler tartışılmaktadır. Bu çalışmadaki veriler aynı zamanda kız ve erkek öğrenciler açısından herhangi bir farklılık gösterip göstermediği açısından da incelenmiştir. Çalışmada cinsiyete bağlı net bir fark çıkmazken sadece İBKT ile SP arasında kızlar lehine düşük derecede anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu sonuç alanyazındaki ilgili araştırmalarla farklılık göstermektedir.

Erkaper (2007), yapmış olduğu çalışmanın devamında kız ve erkek öğrenciler arasında cümle uzamı ve işleyen bellek kapasitesi test puanları ile Fen Bilgisi Yazılı Sınavı sayısal ve sözel bölüm puanları bakımından fark olmadığını belirlemiştir [63].

Taylan (1990), yaptığı araştırmada Problem çözüme Envanteri kullanarak, öğrencilerin cinsiyet ve öğrenim görölen programa göre problem çözüme becerisi algısının farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre cinsiyet düzeyinde bir farklılaşma görölmemiştir [65].

Basmacı (1998), üniversite öğrencilerinin problem çözüme becerilerini, algılamalarını bazı değişkenler açısından inceleyen araştırmasında, kız ve erkek öğrencilerin problem çözüme becerilerini algılamaları arasında anlamlı farklılıklar bulamamıştır [66].

Korkut (2002), normal ve süper lisede okumakta olan 239'u kız, 155'i erkek toplam 394 öğrenci ile gerçekteştirilen araştırmada veri toplamak için Problem Çözüme Envanteri ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Araştırmada okul türü, yaş, cinsiyet, annenin eğitimi ve işi, babanın eğitimi ve işi, sosyal destek kaynakları olarak sıkıntılarını konuşabildiği, sıkıntılarını anlayan kişiler değişkenleri incelenmiştir. Elde edilen başlıca bulgulara göre cinsiyet, okul türü, yaş, babanın işi, bireylerin sorunlarını konuştukları ve anlaşıldıkları kişilerin kimler olduğu değişkenleri problem çözüme becerilerini algılamada fark yaratmaktadır. Öğrencilerin annelerinin işi, anne ve babalarının eğitimleri değişkenlerinin ise problem çözüme becerilerini değerlendirmelerinde fark yaratmadığı elde edilen diğer sonuçlardır [67].

Yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalar bize bu konu ile ilgili araştırma sonuçlarının daha kapsamlı bir şekilde devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

4.2 Yapılacak Yeni Araştırmalara İlişkin Öneriler

Bilindiği gibi işleyen bellek kapasitesi genetik olarak sabittir ve bu nedenle işleyen belleğin kapasitesini artırmanın olası olmadığını dikkate almak gerekmektedir. Artırılması gereken öğrencinin sahip olduğu işleyen bellek alanını kullanmadaki etkinliğidir. Etkinliği artırmada etkili olabilecek herhangi bir yöntem ya da müdahale programı yoktur. Yine de, karmaşık alan durumları ile uğraşma ve parçalama araçlarını kullanma uygulamaları buna katkıda bulunabilmektedir. Bu nedenle eğitimin başlangıç seviyesinden itibaren, sadece algoritmik yöntemlerin ya

da süreçlerin gelişimine ve uygulanmasına değil, gerçek yaşam problemlerine de önem verilmelidir [61].

Bu çalışma sırasında kullanılan kimya problemleri diğer uygun olan derslere uygulanabilir. Diğer derslerde işleyen (kısa süreli) bellek ve problem çözme stratejilerinin belirlenmesi öğretmenlere konu anlatımı sırasında yön gösterebilir.

Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde yapmış oldukları hatalar yapılan birçok araştırmada da görüldüğü gibi büyük benzerlikler göstermektedir. Öyleyse bu aşamadan sonra artık bu hataların tespiti değil de bu hataların nasıl giderilebileceği üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

Eğitimin her aşamasında öğrencilere kazandırılan problem çözme becerileri ölçülüp, bunun geliştirilmesi üzerinde daha fazla durulabilir.

Zaman kısıtlaması olmayan öğretmenler konu ile ilgili olabildiğince fazla soru çözüp, değişik problem türlerine ait şemalar oluşturulabilirler. Daha sonra da öğrencilerin düzeyleri arasındaki farklılıklarının nasıl değiştiğini veya geliştiğini tespit etmeye çalışabilirler.

Çalışma sırasında işleyen bellek kapasitesine ölçmek için kullanılan testlerden farklı olarak geliştirilmiş çok çeşit testler vardır. Bu çalışmaya alternatif olarak farklı yönlü testlerle ölçülmüş işleyen bellek kapasitesi ile problem çözme becerileri üzerinde farklı bir çalışma yapılabilir.

6. KAYNAKÇA

- [1] Güçlü, N., “Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri”, *Milli Eğitim Dergisi*, 160,273-279, (2003).
- [2] Heppner, P. P., Baumgardner, A. H. ve Jakson, J., “Depression and Attributional Style: Are They Related?” *Cognitive Therapy and Research*, 9, 105-113, (1985).
[Akt. Güçlü, N., “Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri” *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 273-279, (2003)].
- [3] “Problem çözme yöntemi ve fizikte bir örnek [online] ” (15/08/2008)
http://www.onlinefizik.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=40
- [4] Oğuzkan, A. F., *Eğitim Terimleri Sözlüğü*, Ankara:Emel Matbaacılık, (1993).
- [5] <http://www.tdk.gov.tr> (24/07/2008)
- [6] Senemoğlu, N., *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, Ankara:Gazi Kitabevi, (2002).
- [7] Özden, Y. , *Öğrenme ve Öğretme*, Ankara:Pegem A Yayıncılık,(2003).
- [8] Özmen, H. , “Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırması (Constructivist) Öğrenme ”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3 (1), 1303-6521, (2004).
- [9] Köseoğlu, F. ve Kavak, N. , “ Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım”, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148, (2001).
- [10] Fidan, N. ve Erden, M., *Eğitime Giriş*, Ankara:Meteksan,(1993).
- [11] Nakiboğlu, C. , “ Kimya Öğretmeni Eğitiminde Bütünleştirici (Constructivist) Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi ”, *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 271-280, (1999).

- [12] Bloom, B.S., “ Affective Outcomes of School Learning’’, *Phi Delta Kappan*, 59, 193-198, (1977).
- [13] Shephard, L. A., “ The Evaluative Component of Self Concept Construct’’, *Journal of Educational Research*, 16, 139-160, (1979).
- [14] Covington, M.V., and Omelich, C.L., “ It’s Best to be Able and Virtuous too. Student and Teacher Evaluative Responses to Successful Effort ’’, *Journal of Educational Psychology*, 71, 688-700, (1979).
- [15] Goldstein, E.B., *Psychology*, Belmont, California: Wadworth, Inc, (1994)
- [16] Caine, R.N. and Caine, G., “ Understanding a Brain- Based Approach to Learning and Teaching ’’, *Educational Leadership*, 10,66-70, (1990).
- [17] Cohen, D. K., McLaughlin, M. W., and Talbert, J. E. (Eds.), *Teaching for understanding: Challenges for policy and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, (1993).
- [18] Brooks. J.G. and Brooks, M.G., *In Search of Understanding: the Case for Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA: American Society for Curriculum Development, (1993).
- [19] Marshall, H.H. (ed), *Redefining student learning: Roots of educational change*, Norwood, NJ: Ablex, (1992).
- [20] Lindsay, P.H. ve Norman, D.H., *Human Information Processing; An Introduction to Psychology*, New York: Academic Press, (1977).
- [21] Subaşı, G. , “ Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Bilgiyi İşleme Kuramı’’, *Mesleki Eğitim Dergisi*, 1(2), 27-36, (1999).
- [22] Woolfolk, E. A., *Educational Psychology*, Allyn and Bacon, Boston, (1993).
[Akt. Sübaşı, G., “ Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Bilgiyi İşleme Kuramı’’, *Mesleki Eğitim Dergisi*, 1(2), 27-36, (1999)].

- [23] Resnick, LB., Ford, WW., “The psychology of mathematics for instruction” Erlbaum Associates, (1981). [Akt. Çevik, E. “Problem Çözme”, (2003)].
- [24] Gagne, E. D., “The cognitive psychology of school learning”. Little, Brown and Co, Boston, (1985), [Akt. Dhillon, A. S., “Individual Differences within problem Solving Strategies Used in Physics”, *Learning*,82(3), 379-405, (1997)].
- [25] Miller, G. A., “The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information”, *Psychological Review*, 63, 81-97, (1956).
- [26] Peterson & Peterson, “Duration of Short Term Memory [online]”, (15/08/2008), <http://www2.qeliz.ac.uk/psychology/P%20and%20P1959.htm>), (1959).
- [27] Tekin, H., *Eğitimde Ölçme Değerlendirme*, Ankara:Yargı Yayınevi, (2000).
- [28] Slavin, R. E., *Educational Psychology: Theory into Practice*, (1988). [Akt. Sübaşı, G., “Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Bilgiyi İşleme Kuramı”, *Mesleki Eğitim Dergisi*, 1(2), 27-36, (1999)].
- [29] Gagne, R., Briggs, L., & Wager, W., “Principles of Instructional Design”, Holt, Rinehart & Winston, New York, (1988). [Akt. Senemoğlu, N., “Gelişim Öğrenme ve Öğretim” Gazi Kitabevi, Ankara, (2002)].
- [30] http://en.wikipedia.org/wiki/Working_memory (10/08/2008)
- [31] Anderson, U., “The Contribution of Working Memory to Children’s Mathematical Word Problem Solving”, *Wiley InterScience*, 10, 1002, (2006).
- [32] Watts, M., “The Science of Problem Solving, A Practical Guide for Science Teachers [online] ” (17/08/2008), <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogr/aday19.doc> ,(1991).
- [33] Polya, G., ”How to solve it [online]”, (10/08/2008), <http://www.math.utah.edu/~pa/math/polya.html> , (1996).

- [34] Dhillon, A. S., “Individual Differences within problem Solving Strategies Used in Physics”.*Learning*, 82(3), 379-405, (1997).
- [35] Boğaziçi Üniversitesi, İlköğretim Bölümü “ Problem Çözme Stratejileri”[online], 10/08/2008, <http://pred.boun.edu.tr/ps/turkish/index.html>(2008)
- [36] Çevik, E., ”Problem Çözme [online]”, (25/07/2008), <http://www.eod.hacettepe.edu.tr/ seminerdosyaları/ertunc.pdf>, (2003).
- [37] Resnick, LB., Ford, WW., “The psychology of mathematics for instruction” Erlbaum Associates, (1981). [Akt. Çevik, E. “Problem Çözme”, (2003)].
- [38] Sweller, J., Van Merriënber, J. J. G. & Paas, F. G. W. C., “Cognitive architecture and instructional design” *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296, (1998).
- [39] Pretz, J. E., Naples, A. J., & Sternberg, R. J., “Recognizing, defining, and representing problems”, (2003), In J. E. Davidson & R. J. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving*, Cambridge University Pres, Cambridge, UK, [Akt. Docktor, J. L., “Physics Problem Solving”, (2006)].
- [40] Dhillon, A. S., “Individual Differences within problem Solving Strategies Used in Physics”.*Learning*, 82(3), 379-405, (1997).
- [41] Çilingir, A., “ Fen Lisesi ile Genel Lise Öğrencilerinin Sosyal Beceri ve Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum, (2006).
- [42] Derin, R., “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Denetim Odağı Düzeyleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir, (2006).
- [43] Aksan, N., “Üniversite Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki”, Yüksek Lisans Tezi, *Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, (2006).

- [44] Çelik, U., “Ağ tabanlı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine ve Fen’e Yönelik Tutumlarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, İzmir, (2006).
- [45] Sweller, J., “Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning”, *Cognitive Science*, 12, 257-285, (1988).
- [46] Barrouillet, P., & Lépine, R., “Working Memory and Children’s Use of Retrieval to Solve Addition Problems”, *J. Experimental Child Psychology*, 91, 183-204, (2005).
- [47] Kershaw, T., Ash, I., Jolly, C. & Wiley, J., “The Role of Working Memory in Insight Problem Solving”, Poster presented at the 43rd Annual Meeting of the Psychonomic Society, (2002).
- [48] Süß, H., Oberauer, K., Wittmann, W., Wilhelm, O. & Schulze, R., “Working Memory Capacity Explains Reasoning Ability-and a Little Bit More”, *Intelligence*, 30, 261-288, (2002).
- [49] “ Problem çözme yöntemi ve fizikte bir örnek[online]”, (15/08/2008) http://www.onlinefizik.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=40
- [50] Tuncay, E., Çelik, T., “Yapay Zeka[online]”, (02/08/2008), <http://members.tripod.com/~Bagem/bagem/yz2.html>, (1998).
- [51] “Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme [online] ”, (28/08/2008), <http://www.dersimiz.com/eyazim/yazi.asp?id=79>
- [52] Bahar, M., Hansell, M. H., The relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests. *Educational Psychology*, 20, 349-364, (2000).
- [53] BouJaoud, S., Barakat, H., Secondary school students’ difficulties with stoichiometry, *School Science Review*, 81, 91-98, (2000).

- [54] Açıkgöz,Ü.K., *Etkili Öğrenme ve Öğretme*, İzmir: Kanyılmaz Matbaası, 2. Baskı,(1998).
- [55] Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G., ve Erol, M.," Fizik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesi ", *Dünya Fizik Yılı Türk Fizik Derneği 23. Uluslararası Fizik Kongresi*, (2005).
- [56] Nakiboğlu, C. ve Kalın, Ş., “Ortaöğretim Öğrencilerinin Kimya Derslerinde Problem Çözme Güçlükleri I :Kimya Öğretmenlerine Göre”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 305-316, (2003).
- [57] Cooper, G., and Sweller J., "Effect of Schema Acquisition and Rule Automation on Mathematical Problem - Solving Transfer", *Journal of Educationar Psychology*, 79, 347-362, (1987).
- [58] Bryman, A. And Burgess, R.G.(Eds.), *Analyzing qualitative data*, London: Routledge, (1994).
- [59] Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. *Bilimsel Yöntemler* , Ankara: Pegem A Yayıncılık,(2008).
- [60] Toluk, Z. ve Olkun, S., “Türkiye’de Matematik Eğitiminde Problem Çözme : İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 2(2), 567-581, (2002).
- [61] Tsaparlis, G.,“Non-algorithmic Quantitative Problem Solving in University Physical Chemistry: a Correlation Study of the Role of Selective Cognitive Factors”, *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 125-148, (2005).
- [62] Mutlu, D., “Çoklu Ortam Öğretim Tasarımlarının Farklı Kısa Süreli Bellek Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, (2010).

[63] Erkaper, Ş., “İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Derslerinde Problem Çözme Becerisi ile Kısa Süreli Bellek Kapasitesi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, (2007).

[64] Yılmaz, S., “İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Problem Çözmedeki kavram Yanılgıları”, Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir, (2007).

[65] Taylan, S., “Hepner’in Problem Çözme Envanterinin Uyarılma, Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışmaları”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, (1990).

[66] Basmacı, K.S., “ Üniversite Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerini Algılamalarında Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi ”, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Malatya, (1998).

[67] Korkut, F., “Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177-184, (2002).

[68] Altun, M. ve Arslan, Ç., “ İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21, (2006).

EKLER

5. EKLER

EK A “ Kimya Problemleri”

Başlama/Bitiş Zamanı: /

KİMYA PROBLEMLERİ

YÖNERGE: Sevgili öğrenciler, bu çalışma kimya problemlerini çözmeye kullandığımız stratejileri belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Problemleri çözmeye göstereceğiniz içten gayretiniz çalışmanın başarısını doğrudan etkileyecektir. Bu yüzden soruları atlamadan ayrıntılı bir şekilde çözmeniz araştırmayı daha güvenilir hale getirecektir. Bu sınavdan aldığımız puanlar sizin karne notunuzu hiçbir şekilde etkilemeyecek ve araştırma dışında hiçbir şekilde kullanılmayacaktır. Ayrıca isimleriniz gizli tutulacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Emine Akıncı
Balıkesir Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Öğrencisi

AD SOYAD:

SINIF:

- $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ tepkimesine göre 10 dakikada 75 mol H_2 gazının harcandığı belirleniyor. Buna göre $N_{2(g)}$ 'nın harcanma hızı kaç mol/d'dır?
- X ve Y maddelerinin tepkimesiyle ilgili aşağıdaki deneyler yapılıyor.

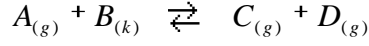
Deney	[X]	[Y]	Hız M/s
1	0,01	0,01	1×10^{-3}
2	0,02	0,01	2×10^{-3}
3	0,02	0,03	6×10^{-3}

Buna göre; a) tepkimenin hız denklemini yazınız?
b) tepkimenin hız sabitini bulunuz?

- $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir. Bu tepkimede A'nın derişimi 0,1M ,B'nin derişimi 0,2 M olduğunda tepkime hızı $4 \cdot 10^{-4}$ M/s 'dır.
Buna göre aynı sıcaklıkta A'nın derişimi 0,2 M , B'nin derişimi 0,1 M olduğunda tepkime hızı kaç M/s 'dır ?

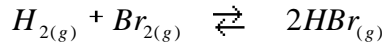
EK A 'nın Devamı

4. 2 litrelik cam bir kaptan 25 °C'de 0,2 mol A_(g) , 0,3 mol B_(k) , 0,4 mol C_(g) ve 0,6 mol D_(g) maddeleri;



Tepkimesine göre dengededir. Buna göre bu tepkimenin 25 °C'deki derişimler türünden denge sabiti (K_d) kaçtır ?

5. 4 litrelik sabit hacimli kapalı bir kaba 0,8 'er mol H_{2(g)} ve Br_{2(g)} gazları konularak



denklemine göre t °C 'de dengeye ulaşıyor. Tepkimenin t °C 'deki derişimler türünden denge sabiti K_d= 4 olduğuna göre dengedeki HBr_(g) 'nin molar derişimi kaçtır ?

6. $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$

tepkimesi 1 litrelik sabit hacimli bir kaptan 2'şer mol X_{2(g)}, Y_{2(g)} ve 4mol XY_(g) maddeleri ile dengededir. Sabit sıcaklıkta kaptan 2 mol XY_(g) çekildiğinde yeni kurulan dengede Y_{2(g)}'nin mol sayısı kaçtır?

7. 25 °C'de 100 ml 0,01 M NaOH çözeltisinde en çok kaç mol Mn(OH)₂ çözünebilir?
(25 °C'de Mn(OH)₂'nin çözünlük çarpımı (K_ç = 2,0x10⁻¹³ 'dür.)

8. Aynı sıcaklıkta 0,2 M NaF çözeltisine eşit hacimdeki Cu(NO₃)₂ çözeltisi ilave ediliyor. Bu karışımda çökmenin olmaması için Cu(NO₃)₂ çözeltisinin derişimi kaç molar olmalıdır? (CuF₂ için K_ç= 8,0x10⁻¹²)

9. Zayıf HF asidinin 0,01M çözeltisinin belirli sıcaklıktaki asit sabiti (K_a = 1,0x10⁻¹⁰, dur.) Buna göre, asit çözeltisinin pH değeri kaçtır?

10. 0,01molar HNO₃ çözeltisi ile X molar NaOH çözeltisi eşit hacimlerde karıştırılıyor. Bu karışımın pOH değeri 2 olduğuna göre, NaOH çözeltisinin derişimi kaç moldur?

İşleyen Bellek Testi (1)

Yüz Doksan Üç

Bin Dokuz Yüz On İki

Bir Ocak Yüz Doksan Altı

Üç Nisan Bin Altı Yüz Doksan Yedi

Beş Aralık Bin Dokuz Yüz Altmış İki

On Beş Kasım Bin Dokuz Yüz Yetmiş Sekiz

Test 1

Bitti!

EK B'nin Devamı

İşleyen Bellek Testi (2)

Dört Yüz Doksan Beş

Bin Sekiz Yüz Elli İki

Beş Mart Sekiz Yüz Yetmiş Üç

İki Ağustos Bin Üç Yüz Kırk Yedi

Otuz Bir Temmuz İki Bin Dört

Yirmi Altı Kasım Bin Yedi Yüz Seksen İki

Test 2

Bitti!

EK B'nin Devamı

İşleyen Bellek Testi (3)

Dokuz Yüz Yirmi Beş

Bin Dokuz Yüz Altmış Sekiz

Üç Şubat Yedi Yüz Yetmiş İki

Sekiz Mart İki Bin On Beş

**Yirmi Dokuz Şubat Bin Yedi Yüz Altmış
Yedi**

Yirmi Sekiz Aralık Bin Dokuz Yüz Elli İki

Test 3

Bitti!

CÜMLE UZAMI TESTİ – 1

Havuç kırmızı renklidir.

Peynir bir mantar çeşididir.

Futbol topla oynanan bir oyundur.

**Düzenli diş fırçalamak dişlere
zarar verir.**

**Yaz aylarında üşümemek için kalın giysiler
giyeriz.**

**Sağlıklı büyüyüp gelişmek için
bol bol süt içmeliyiz.**

TEST BİTTİ!

TEŞEKKÜRLER

CÜMLE UZAMI TESTİ – 2

Dünyayı ısıtan güneştir.

Şeker çocuklara çok yararlıdır.

**Su hayatımızın vazgeçilmez
bir parçasıdır.**

**Sonbahar aylarında ağaçların
yaprakları dökülmeye başlar.**

**Okul bizi hayata hazırlayan bir eğitim
yuvasıdır.**

**Televizyon seyretmek ders çalışmaktan
daha
faydalı bir etkinliktir.**

TEST BİTTİ!

TEŞEKKÜRLER

CÜMLE UZAMI TESTİ – 3

Sigara sağlığa faydalıdır.

At karıncadan hızlı koşar.

Çorba içmek için çatal kullanılır.

Yirmi üç Nisan bayramı tüm çocuklar içindir.

Beyaz renkli atlet okul önlüğünün üstüne giyilir.

Mavi muhabbet kuşları jet uçaklarından daha hızlı gider.

TEST BİTTİ!

TEŞEKKÜRLER

EK D Araştırma İzin Dilekçesi

T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.10.00.31.605.99.00.00/ 09445 12/04/2011
Konu : Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

İtgi : Balıkesir Üniv. Rek. Fen Bilimleri Ens.Md.lüğünün 06/04/2011 tarih ve 364.08-952 sayılı yazısı.

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Kimya Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Emine AKINCI'nın "Stökiyometri Problemlerini Çözme Becerileri Üzerine İşleyen Bellek Kapasitesinin Etkisi" konulu Yüksek Lisans tez çalışması kapsamında, ilimiz merkez Balıkesir Anadolu Lisesi ve Cumhuriyet Anadolu Lisesinde, tezini yapabilme isteği, ile ilgili yazı ve ekleri ilişikte sunulmuş olup; araştırma tezini uygulama yapabilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Kimya Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Emine AKINCI'nın "Stökiyometri Problemlerini Çözme Becerileri Üzerine İşleyen Bellek Kapasitesinin Etkisi" konulu Yüksek Lisans tez çalışması kapsamında, ilimiz merkez Balıkesir Anadolu Lisesi ve Cumhuriyet Anadolu Lisesinde, tezini uygulayabilmesi hususunu;

Olur'larınıza arz ederim.


İlhan ASLAN
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
12/04/2011

Selda DURAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

ASLI GİBİDİR

Nermin GÜRÖCÜ
Enstitü Sekreteri

EK : Yazı ve Ekleri

Kasaplar Mah. Eski Sındığı Cad.No:1-10100 BALIKESİR Tel :0 266 239 62 73 Fax :0 266 239 62 74 e-posta :balikesirmem@meb.gov.tr İnt. Adr. :http://balikesir.meb.gov.tr	DANIŞMA 444 0 632 HATTI	EGİTİM %100 DESTEK	EĞİTİMİN ENFORMASYON Daha aydınlık gelecek!
---	--	---	--