

Received / Geliş
12.10.2019

Article History
Accepted / Kabul
29.11.2019

Available Online / Yayınlanma
30.11.2019

DETERMINATION OF MNEMONIC DEVICES SCIENCE TEACHER CANDIDATES USE IN SCIENCE

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN BİLİMLERİNDE
KULLANDIKLARI BELLEK DESTEKLEYİCİ İPUÇLARININ TESPİT
EDİLMESİ¹

Mevlüt GÜNDÜZ²
İlknur ŞİMŞEK³

Abstract

This research combines the mnemonic devices used by science teacher candidates and all the mnemonic devices used in science. So, it can create awareness in teachers using conventional education and students using conventional memorization methods. This research has been conducted in 2017-2018 academic year of Süleyman Demirel University located in Isparta province. Research has been done on 81 teacher candidates who are studying their 1st, 2nd and 3rd year. In this research, presentations about mnemonic devices have been made to the science teacher candidates who are studying at Süleyman Demirel University and then, data have been gathered by using semi-structured interview form made of open-ended questions developed by researcher on teacher candidates. First, data have been computerized and then resolved by using descriptive analysis of qualitative research methods. Outcome of this research created quite interesting, creative, memorable and entertaining mnemonic devices. This research shows how science class is quite verbal and has topics that demand memorization despite that is it comes across as natural sciences in literature.

Keywords: Brain, memory, mnemonic devices, science.

Özet

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimlerinde kullandıkları bellek destekleyici ipuçlarını tespit etmek ve fen bilimlerinde kullanılan bütün bellek destekleyici ipuçlarını bir araya getirmek amacıyla yapılmıştır. Böylece klasik öğretim yapan öğretmenlerde ve klasik ezber yöntemlerini kullanan öğrencilerde farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır. Araştırma 2017-2018 Eğitim - Öğretim yılında bir devlet üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 1. 2. ve 3. sınıflarda öğrenim görmekte olan 81 Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada katılımcılara bellek destekleyici ipuçları hakkında sunum yapılmış, araştırmacı tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu öğretmen adaylarına uygulanarak veriler toplanmıştır. Veriler önce bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiş, sonra da nitel araştırma tekniklerden betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda oldukça ilginç, yaratıcı, akılda kalıcı ve eğlenceli ipuçları elde edilmiştir. Yapılan bu araştırma literatürde sayısal ağırlıklı bir ders olarak geçmesine rağmen Fen bilimleri dersinin oldukça sözel bilgiler içeren konulardan oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Beyin, bellek, bellek destekleyiciler, fen bilimleri.

¹Bu makale, 2019 yılında danışmanlığı Doç.Dr. Mevlüt GÜNDÜZ' ün yaptığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

²Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, mevlutgunduz@sdu.edu.tr

³Yük. Lis. Öğr. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ilknurkaba1453@gmail.com

GİRİŞ

Her bireyin öğrenme tarzının o bireye özgü olması, öğrenme esnasında birbirinden farklı tekniklerin kullanılmasını gerektirir. Geleneksel eğitim teknikleri, konu anlatıldıktan sonra problem çözme şeklinde bir süreç ile ilerleyen öğretmen merkezli tekniklerdir. Kısacası, geleneksel tekniklerle eğitim, bilginin öğretmenden öğrencilere fazla bir zihinsel güç sarf etmeden aktarılmasıdır (Cottell ve Millis, 1993). Modern eğitim anlayışı ise, öğrencilere sadece bilgi yükleme değil, merkezine öğrenciyi yerleştirerek öğrenmeyi öğrenen, sorgulayan, düşünen ve bilgiye ulaşma yollarını kendi keşfeden bireyler yetiştirmektedir (Can, 2003). Fen bilimleri dersinde, bu amaçlara ulaşmak, ilköğretim kademesinden başlanarak okullarda verimli bir fen bilimleri eğitiminin verilmesiyle mümkün olabilir (Korkmaz, 2000).

Yapılan araştırmalar, fen bilimleri derslerinde bellek destekleyici ipuçlarının öğrenimine çok az yer verildiğini göstermektedir. Bütün öğrenciler öğrenme için gerekli olan bellek destekleyici ipuçlarını kendileri oluşturma yeteneğine sahip olmayabilir. Bu sebeple öğretmenler, doğrudan öğretim ile bellek destekleyici ipuçlarını öğrencilerin öğrenmelerini sağlamalıdır (Göl, 2009).

Örgütlenme ve eklemlenme kodlamayı sağlayan etkili stratejilerdir. Fakat öğrenilen tüm bilgiler bu tarzda kodlanmaya uygun olmayabilir. Bu durumda anlamlı kodlama yapabilmek için bellek destekleyicilere gereksinim duyulur. Bellek destekleyiciler öğrenilecek konu sınırları içinde doğal olarak bulunmayan ilişki ve çağrışımları birleştirerek kodlama yapmayı sağlar (Senemoğlu, 2007).

Woolfolk (2005) bellek destekleyici ipuçlarını (mnemonic devices), hafızayı geliştirmek için kullanılan sistematik işlemler olarak ifade etmiştir. Gage ve Berliner (1998) ise bellek destekleyici ipuçlarını; insanların bilgileri anımsamalarını sağlamaya yardımcı bir teknik olarak ifade etmişlerdir. Bellek destekleyiciler tam olarak bir öğretim yaklaşımı değildir, tamamen bir program geliştirme yaklaşımı da değildir. Bellek destekleyiciler, ezberlemeye ihtiyaç duyulan birçok ders için düz anlatım ve ders kitabı gibi ders içeriklerini, farklı bir biçimde sunarak hatırlamayı sağlamak için kullanılan bilişsel stratejilerdir (Mastropieri vd. 1992).

Eysenck ve Keane (1995) çok derin düşünme becerisi olmayan öğrencilerde bile bellek destekleyici stratejilerin derin düşünmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak bellek destekleyiciler hangi biçimde ifade edilir ise edilsin stratejilerin amacı yeni bilgilerin belleğe aktarılma sürecine yardım etmektir (Zimbardo, Johnson ve Weber, 2006).

En çok kullanılan bellek destekleyici ipuçları şunlardır:

- a) Yerleşim (Loci) yöntemi,
- b) Zincirleme (Bağ) yöntemi,
- c) Askı sözcük (Kelime asma) yöntemi,
- d) Anahtar sözcük
- e) İlk harf yöntemi (Akronyum, Akrostiş)
- f) Kafiye oluşturma (Tay, 2004).

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde kullandıkları bellek destekleyici ipuçlarını ortaya çıkarmak ve anlamlı öğrenme anlamında bilgiyi nasıl yapılandırdıkları tespit etmektir. Son zamanlarda aktif

öğrenme kuralına uygun olarak eğitim dünyasında öğrencilerin “öğrenmeyi öğrenmesi” gerektiği fikri hâkim hale gelmiştir.

Fen bilimleri dersindeki kavramların öğretilmesinde bazı zorlukların olması, bu konuların farklı yöntem ve tekniklerle öğretilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu araştırmada, fen bilimleri konularının işlenmesinde, daha önce fazla araştırma yapılmayan bellek destekleyici stratejilerin bir araya getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın hem öğretmenlere hem de öğrencilere eğitim ve öğretim sürecinde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrenciler bellek destekleyicilerle hem görsel hem de sözel olarak kavrama gibi konular açısından daha verimli bir öğrenim görecektir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin yararlanması ve diğer çalışmalara örnek olması bakımından araştırma önemlidir.

YÖNTEM

Bu araştırma nitel desene göre şekillendirilmiştir. Bu araştırmada belirlenen amaç doğrultusunda nitel araştırma desenlerinden biri olan fenomenolojik yaklaşım kullanılmıştır. Fenomenolojik yaklaşım, daha çok kişilerin iç dünyasını, onların düşünce yapılarını tespit etmeye yöneliktir (Mayring, 2000). Fenomenolojik çalışmalarda amaç, tek tek bireylerin bakış açılarından bakarak onların bireysel anlam yapılarını ve düşüncelerini anlamaya çalışmaktır. Bu araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının bellek destekleyici ipuçlarına yönelik düşünceleri ve görüşleri belirlenmeye çalışıldığından fenomenolojik yaklaşım kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, bir devlet üniversitesindeki fen bilgisi öğretmen adaylarından gönüllülük esasına göre rastgele seçilen 81 öğretmen adaydır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının kişisel özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının kişisel özellikleri, frekans ve yüzdeleri

Özellik	Düzey	Frekans (f)	Yüzde (y)
Cinsiyet	Kadın	67	82.72
	Erkek	14	17.28
Yaş	18	12	14.81
	19	11	13.58
	20	22	24.16
	21	25	30.86
	22	11	13.58
Sınıf	1	28	34.56
	2	17	20.98
	3	36	44.44

Tablo 1'e göre çalışma grubunu oluşturan 81 öğretmen adayından 67 si kadın, 14'ü erkektir. 18 - 22 yaş aralığında olan öğretmen adaylarından en fazla 21 yaşında (f=25) öğretmen adayı bulunmaktadır. Çalışmaya en fazla katılım 3. sınıf düzeyinde (f=36) olmuştur.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sağladığı en önemli rahatlık, görüşmenin önceden hazırlanmış, görüşme protokolüne bağlı olarak sürdürülmesi sebebiyle daha sistematik ve kıyaslanabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu haliyle eğitim bilim çalışmalarına daha uygun bir araştırma tekniğidir.

Araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme sorularının hazırlanmasında; soruların kolaylıkla anlaşılması ve çok boyutlu olmaması, yanıltıcıyı yönlendirici olmaması gibi ilkelere dikkat edilmiştir (Bogdan ve Biklen, 1992; akt. Yılmaz ve Altınkurt, 2011). Hazırlanan görüşme formunun amaca ne derece hizmet ettiği, anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğini kontrol etmek maksadıyla alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda uygun görülen değişiklikler yapılarak yarı yapılandırılmış görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmadan önce bellek destekleyici ipuçları hakkında bilgilendirme amaçlı sunum hazırlanmış ve kısa bir sunum yapılmıştır. Daha sonra görüşme formları adaylara dağıtılarak formların doldurulması istenmiştir. Görüşme esnasında adaylarla birebir iletişim halinde olup gerekli geri dönüşler yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada veriler betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz; elde edilen verilerin daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip çözümlendiği, görüşülen bireylerin görüşlerinin çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla sık sık doğrudan alıntılarının kullanıldığı ve elde edilen sonuçların neden sonuç ilişkileri çerçevesinde yorumlandığı analiz tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Betimsel analiz tekniği üç etkinlik basamağında (verilerin azaltılması, verilerin sunumu, sonuç çıkarma ve doğrulama) gerçekleştirilmiştir (Türnüklü, 2000). Verilerin sunumunda, alıntı seçimi için çarpıcılık (farklı görüş), açıklayıcılık (temaya uygunluk), çeşitlilik ve uç örnekler ölçütleri dikkate alınmıştır (Ünver, Bümen ve Başbay, 2010).

BULGULAR ve YORUMLAR

Öğretmen adaylarına 'Şimdiye kadar öğrendiğiniz veya kendi ürettiğiniz bellek destekleyici ipuçlarından hangilerini öğretmen olduğunuzda, ders anlatırken kullanmayı düşünürsünüz?' sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Kimya, Fizik, Biyoloji, Astronomi, Yer Bilimi ve Çevre Bilimi olarak gruplandırılmış ve tablo haline getirilmiştir.

Tablo 2. Adayların kimya dersinden bildikleri bellek destekleyici ipuçları

Konu	Ö. S.	BDİ çeşidi	BDİ	Açıklama
Asitler ve Bazlar	10	Akronyum	H asan 2 S alak O sman 4	H ₂ SO ₄ Sülfürik Asit
Asitler ve Bazlar	1	Kafiye	NH ₃ bir bazdır Bunu bilmeyen gazdır.	NH ₃ bazdır.
Asitler ve Bazlar	3	Kafiye	Amonyak bir bazdır Suda çözünürlüğü azdır Bunu bilmeyen kazdır.	NH ₃ bazdır.
Asitler ve Bazlar	9	Akronyum	A nne K ızartır B aba M orartır	A sitler turnusol kağıdını K ırmızıya boyar B azlar turnusol kağıdını M or renge boyar A sitler M avi turnusol kağıdını K ırmızıya çevirir
Asitler ve Bazlar	2	Akrostiş	A – M – K B – K – M	B azlar K ırmızı turnusol kağıdını M ora çevirir
Asitler ve Bazlar	1	Akrostiş	(A) h (M) a (K) (B) a (K) I (M)	A sitler M aviyi K ırmızıya dönüştürür B azlar K ırmızıyı M aviye dönüştürür
Atom modelleri	1	Öykü	Annenizin misafirler için ÜZÜMLÜ KEK yaptığını düşünün. Siz bu kekten gidip gelip yiyorsunuz ve anneniz sizi uyarıyor. Siz de TAMAM SON diye söz veriyorsunuz.	THOMSON = ÜZÜMLÜ KEK MODELİ

Atomun tarihçesi	2	Akrostiş	Atomun tarihçesi DeDen TRaBzonlu Mu?	Democritus Atom Modeli Dalton Atom Modeli Thomsın Atom Modeli Rutherford Atom Modeli Bohr Atom Modeli Marie Curie
İdeal Gaz Basıncı	25	Akronyum	Paran Varsa Ne RahaT	$P \times V = n \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	2	Akronyum	PezeVenk NuRetTin	$P \times V = n \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	2	Akronyum	PalaVracı NuRetTin	$P \times V = n \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	1	Akronyum	PaVyoncu NuRetTin	$P \times V = n \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	1	Akronyum	PriMA = daha RahaT	$P \times M_A = d \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	1	Akrostiş	PriMA doRiTos	$P \times M_A = d \times R \times T$
İdeal Gaz Basıncı	1	Akrostiş	PuMA dört	$P \times M_A = d \times R \times T$
İyonlar	1	Akrostiş	K i m Y A	Katotta indirgenme Anotta yükseltgenme
İyonlar	3	Anahtar sözcük	Anyon kelimesindeki A harfinin ortasındaki çizgi - eksi yükü ifade eder. Katyon kelimesindeki t harfi + artı yükü ifade eder.	Anyon -> Eksi iyondur Ka+yon -> Artı iyondur
İyonlar	1	Öykü	Anyonlar anneler gibidir. Hep verirler. Yükseltgenirler. Katyonlar babalar gibidir. Hep alırlar. İndirgenirler.	Anotta yükseltgenme Katotta indirgenme
Molarite	2	Akronyum	Denizde Yüzen 10 Manken	$M = d \times \% \times 10 / M_A$
Orbitaller	1	Akronyum	Say say para say para say depodaki parayı say depodaki parayı say	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s
Orbitaller	5	Akronyum	Say say para say para say dede para say dede para say fahri dede para say	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s,4f,5d,6p,7s
Orbitaller	3	Akronyum	Saç saç paraları saç paraları saç dedenin paraları saç	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s
Orbitaller	1	Akronyum	Sakıp Sabancı para sayar para sayar döner para sayar döner para sayar	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s
Orbitaller	1	Akronyum	Say say para say para say demir para say demir para say fosforlu demir para say	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s,4f,5d,6p,7s
Orbitaller	1	Akronyum	Si si pisi pisi dö pisi dö pisi	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s
Orbitaller	1	Akronyum	Es Es Pi Es Pi Es Dö Pi Es Dö Pi Es Ef Dö Pi Es Ef Dö Pi Es	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s,4f,5d,6p,7s,5f,6d,7p,8s
Orbitaller	1	Akronyum	Es es pas pas dumpas dumpas ef dumpas ef dumpas	1s,2s,2p,3s,3p,4s,3d,4p,5s,4d,5p,6s,4f,5d,6p,7s,5f,6d,7p,8s

Periyodik tablo	1	Anahtar sözcük	Hoş geldin ama CIVıma Kurşun problemlidir Saniyenin güğümleri kalaylı aaah kalaylı Aucuma altın bırak	Hg -> cıva Pb -> kurşun Sn -> kalay Au -> altın
Periyodik tablo	11	Akronyum	Haydarpaşa Lisesinin Nankör Kimyacı Rabia'nın Cesedini Fırlattı	H, Li, Na, K, Rb, Cs, F (1A grubu elementleri)
Periyodik tablo	4	Akronyum	Ben Magazanın Camında Sırtırken Babama Rastladım	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (2A grubu elementleri)
Periyodik tablo	3	Akronyum	Beymen Mağazalarında Caka Satarken Babama Rastladım	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (2A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Benim Mağdur Canım Sarı Baklavayla Rahatlar	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (2A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Beymen Mağazalarında Canan'a Sarılınca Baya Rahatladım	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (2A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Beyazın Al Garısı İnek Topladı	B, Al, Ga, In, Ta (3A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Ben Aslında Gabağın İyisini Tanırım	B, Al, Ga, In, Ta (3A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Cani Sibel Gençay'ı Sınıfta kurşunladı (kurşun: Pb)	C, Si, Ge, Sn, Pb (4A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Naci Papatya Astı Sumbül Biti	N, P, As, Sb, Bi (5A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Fenerbahçeli Clupte Bira İçince Atıldı	Fl, Cl, Br, I, At (7A grubu elementleri)
Periyodik tablo	6	Akronyum	Flor Clorun Burnunu Isırıp Attı	Fl, Cl, Br, I, At (7A grubu elementleri)
Periyodik tablo	4	Akronyum	Fare Celil'in Burnunu Isırıp Attı	Fl, Cl, Br, I, At (7A grubu elementleri)
Periyodik tablo	14	Akronyum	Hergele Necip Arsız Karısını Kesti Rendeledi	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn (8A grubu elementleri)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Helin Ne Arsız Kırp Kesti Ranzayı	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn (8A grubu elementleri)
Periyodik tablo	2	Akronyum	SON CHP li Flor Clorun Burnunu Isırdı	S, O, N, C, H, P, F, Cl, Br, I (Ametaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Hacı Ninenin Oğlu Fahrettin Kalorifer Borusunda Isınırken Parmağını Sıkıştırdı	H, N, O, F, Cl, Br, I, P, S (Ametaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Al Sana Pabuç Zannetme Çarık	Al, Sn, Pb, Zn, Cr (Amfoter metaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Zengin Cariye Al Sana Pabuç	Zn, Cr, Al, Sn, Pb (Amfoter metaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Zeynep Al Sana Kırmızı Pabuç	Zn, Al, Sn, Cr, Pb (Amfoter metaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Bahçedeki Sincap Gene Aslının Sabrını Tüketince Potaya Attı	B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At (Yarı metaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Asabi Sibel Atı Geberince Sivil Polise Telefon etti	As, Sb, At, Ge, Si, Po, Te, (Yarı metaller)
Periyodik tablo	1	Akronyum	Cumhuriyet Hagsızca Ağlayanlara Patlatır Avcuna Gün Batımında Altın Ali Nihayet Denize Kavuştu	Cu, Hg, Ag, Pt, Au Asitlerle tepkimeye girerler
Periyodik tablo	1	Akronyum	Gün Batımında Altın Ali Nihayet Denize Kavuştu	Gümüş, Bakır, Altın, Alüminyum, Nikel, Demir, Kalay (Metallerin Direnç Sıralaması)
Periyodik tablo	4	Akronyum	A - Ametal - Alır	Ametaller bağ yaparken elektron alır. Metaller bağ yaparken elektron verir.

Periyodik tablo	1	Kafiye	Metaller serttir, merttir, cömerttir.	Metaller serttir. Kırılğındırlar. Metaller elektron verirler
Taneciklerin hareketi	1	Öykü	Katılar omuz omuza horon teper. Sıvılar mesafeli halay çekerler. Gazlar döne döne zeybek oynar.	KATILAR: Sadece titreşim hareketi yapar. SIVILAR: Titreşim, öteleme ve dönme yapar. GAZLAR: Titreşim, öteleme ve dönme yapar.

Tablo incelendiğinde, kimya dersinden özellikle belli konular üzerinde bellek destekleyici ipuçları oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarımızın bildiği, duyduğu ve ya kendi oluşturduğu bellek destekleyiciler bazı konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bazı konularda hiç ipucu gelmezken, bazı konularda aynı konu üzerinden birden fazla ipucu oluşturulmuştur. Örnek verilecek olursa periyodik tablonun 2A grubu elementlerinden (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) 4 adet farklı akronym oluşturulmuştur. Orbitallerin uzaydaki dizilişleri konusundan (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p, 8s) 8 adet farklı akronym oluşturulmuştur. Kimya dersi müfredatta sayısal bir ders olarak geçmesine rağmen oldukça ezber konularının olduğu görülmektedir. Kimya dersinden en çok oluşturulan bellek destekleyici ipucu akronym (f=40) en az oluşturulan anahtar sözcük (f=2) olmuştur. Kimya dersinde yerleşim, zincirleme, askı sözcük gibi bellek destekleyici ipucu çeşitlerinden veri alınamamıştır.


Kimya dersinde öğretmen adaylarından 54 farklı bellek destekleyici ipucu gelmiştir. En fazla bellek destekleyici ipucu, periyodik tablo (f=26) konusundan gelmiştir. Periyodik tablo konusundan adaylarının en fazla bildiği bellek destekleyici ipucu 'Hergele Necip Arsız Karısını Kesti Rendeledi' akronymu ile 8A grubu elementleri (He, Ne, Ar, Kr, Ks, Rn) olmuştur. İkinci en çok bilinen ipucu ise Orbitaller (f=8) konusundan gelmiştir. Tablo 8'e genel olarak bakıldığında ideal gaz basıncı formülü olan 'P.V=n.R.T' için oluşturulan 'Paran Varsa Ne RahaT' akronymu (f=25) en çok bilinen bellek destekleyici ipucu olmuştur.

Tablo 3. Adayların fizik dersinden bildikleri bellek destekleyici ipuçları

Konu	Ö. S.	BDİ çeşidi	BDİ	Açıklama
Atışlar	1	Akronym	H adi = G i T	$h = g \times t$
Atışlar	1	Akronym	F en L isesi = P amukkale H astanesi	$F \times l = P \times h$
Atışlar	4	Akronym	P a H a L ı F il	$P \times h = F \times l$
Atışlar	3	Akronym	F en L isesi = P ek H avalı	$P \times h = F \times l$
Basınc	1	Öykü	Uçağın içinde dar bir alanda üstümde kuvvetli bir baskı hissettim. Hızla uçaktan dışarı fırladım. Dışarıda, büyükçe bir alanda üstümdeki basınc azaldı, rahatladım	Katılarda, kuvvet arttıkça basınc artar, alan arttıkça basınc azalır
Basit Makinalar	1	Akronym	K akaolu K ek = P asta / F ırın	Kuvvet kazancı = yük(P) / kuvvet(F)
Basit Makinalar	2	Akronym	F a R e = P ire	$F \times R = P \times r$
Elektrik (Ohm kanunu)	4	Anahtar sözcük	Vırrrrr	$V = I \times R$ Gerilim = Akım x Direnc

Elektrik alan	1	Akronyum	$r = \frac{m \times v}{q \times B}$	$r = m \times v / q \times B$
Elektrik alan	1	Akronyum	M avi B akır (sessiz harfler)	$m \times v = B \times q \times r$
Elektrik alan	1	Akronyum	M avi B egonya (sessiz harfler)	$r = m \times v / B \times q$
Elektriklenme	1	Akrostiş	P i Y o N	Plastiği Yüne sürtersen Negatif yüklenir
Elektriklenme	1	Akrostiş	C i P	Camı İpeğe sürtersen Pozitif yüklenir
Elektriklenme	6	Anahtar sözcük	E bonit 'E' E ksi C am 'A' A rıtı	Ebonit (plastik) çubuğu yüne sürtersen ebonit eksi yüklenir Camı ipeğe sürtersen cam artı yüklenir
Elektriklenme	1	Anahtar sözcük	Cam ipeksi bir dokunuşla artı yüklenir.	Plastiği Yüne sürtersen plastik Negatif yüklenir Camı İpeğe sürtersen cam Pozitif yüklenir.
Elektriklenme	1	Öykü	Yün kumaş sıcak tutar bu yüzden (+) yüklenir İpek kumaş soğuk tutar bu yüzden (-) yüklenir	Plastiği Yüne sürtersen yün Pozitif yüklenir. Camı İpeğe sürtersen ipek Negatif yüklenir.
Elektriklenme	2	Akrostiş	C E Y İ + - + -	Cam Ebonit Yün İpek + - + -
Elektriklenme	1	Anahtar sözcük	Sesli harfle başlayanlar eksi (-) Sessiz harfle başlayanlar artı (+)	İpek / Ebonit -> eksi Cam / Yün -> artı
Elektriklenme	2	Anahtar sözcük	Åşık Veysel in ' uzun ince bir yoldayım ' türküsü	Elektriksel direnç uzun ve ince kabloda yüksektir Kısa ve kalın kabloda azdır.
Isı sıcaklık	5	Akronyum	K el = M acit	$Q = m \times c \times DT$
Isı sıcaklık	3	Akronyum	Q ubalı M acit	$Q = m \times c \times DT$
Isı sıcaklık	2	Akronyum	K ör = E mel	$Q = m \cdot Le$
Isı sıcaklık	1	Akronyum	K ör = m elek	$Q = m \cdot Le$
Kimyasal Bağlar	1	Kafiye	Alın verin iyonik bağa can verin	İyonik bağ => elektron alış veriş
Manyetizma	1	Akronyum	F akire = B en g elin v ermem	$F = B \times q \times v$
Manyetizma	1	Akronyum	F atih = B ağı v er	$F = B \times q \times v$
Mercekler	5	Akrostiş	M-U-K-Ö H-İ-Y-A	Miyop/Uzağı göremez/ Kalın kenarlı mercek/ Önde görüntü Hipermetrop/İnce kenarlı mercek/ Yakını göremez/ Arkada görüntü

Mercekler	1	Öykü	Miyop Ahmet'in Evi, Çok Uzakta Kalın Gövdeli Sarı Ağacın Önündedir.	Miyop/Uzağı göremez/Kalın kenarlı mercek/Sarı lekenin önünde görüntü
Mercekler	2	Akrostiş	K-U-M	Kalın kenarlı mercek Uzağı göremez Miyop
Mercekler	1	Akronyum	M ustafa K emal Ö nde H ain İ ngiliz A rkada	Miyop/Kalın kenarlı mercek/ Ö nde görüntü H ipermetrop/ İ nce kenarlı mercek/ A rkada görüntü
Mercekler	1	Akronyum	H İ (hi: İngilizce merhaba) M ustafa K emal	Hipermetrop / ince kenarlı Miyop / kalın kenarlı
Mercekler	1	Öykü	İnce kenarlı mercek -> kızlar Kızlar saçlarını toplar Kalın kenarlı mercek-> erkekler Erkekler saçlarını dağıtır	İnce kenarlı mercek -> ışınları toplar Kalın kenarlı mercek -> ışınları dağıtır
Mercekler	1	Öykü	İnce , zarif, kibar kişiler etraflarına insanları toplarlar. Kalın , kaba, kro kişiler etraflarındaki insanları kaçırırlar, dağıtırlar.	İnce kenarlı mercek -> ışınları toplar Kalın kenarlı mercek -> ışınları dağıtır
Optik	2	Öykü	Cisim ve ışık kaynağı 2 sevgili gibi düşünülebilir. Birbirlerine yaklaştıkça sevgileri büyür. Uzaklaştıkça küçülür.	Cisim, ışık kaynağından uzaklaştıkça perdedeki görüntüsü küçülür. Yakınlaştıkça görüntüsü büyür.
Optik	2	Akrostiş	A Ç e l Y a	İşık Az yoğun ortamdan Çok yoğun ortama geçerken normale Yaklaşarak kırılır.
Optik	2	Akrostiş	Ç A m U r	İşık Çok yoğun ortamdan Az yoğun ortama geçerken normalden Uzaklaşarak kırılır.
Optik	2	Akrostiş	Ç A b U k	İşık Çok yoğun ortamdan Az yoğun ortama geçerken normalden Uzaklaşarak kırılır.

Optik	1	Öykü	İnsan sosyal bir varlıktır. Az yoğun ortamda (dağda) yaşarsa normallikten uzaklaşır. Çok yoğun (kalabalık) ortama girse sosyalleşir normale yaklaşır.	Işık Az yoğun ortamdan Çok yoğun ortama geçerken normale Yaklaşarak kırılır. Işık Çok yoğun ortamdan Az yoğun ortama geçerken normalden Uzaklaşarak kırılır.
Optik	1	Öykü	Allah = doğru yol (normal) Az ibadeti (az yoğun ortam) çoğalttıkça Allaha yaklaşırız. Çok ibadeti (çok yoğun ortam) azaltırsak Allaktan uzaklaşırız.	Işık Az yoğun ortamdan Çok yoğun ortama geçerken normale Yaklaşarak kırılır. Işık Çok yoğun ortamdan Az yoğun ortama geçerken normalden Uzaklaşarak kırılır.
Optik	1	Öykü	Öğrenciler sıfıftayken (çok yoğun ortam) normal davranışlar sergiler. Teneffüs zili çalıp dışarı çıktıklarında (az yoğun ortam) normalden uzaklaşıp kudurmaya başlarlar.	Işık Az yoğun ortamdan Çok yoğun ortama geçerken normale Yaklaşarak kırılır. Işık Çok yoğun ortamdan Az yoğun ortama geçerken normalden Uzaklaşarak kırılır.
Ölçü birimleri	1	Akrostiş	AND (ağırlık, Newton, dinamometre) KKTS (kütle, kilogram, terazi, sabit)	Ağırlığın birimi Newton'dur. Dinamometre il ölçülür. Kütlenin birimi kg dir. Terazi ile ölçülür. Değişmeyen madde miktarıdır.
Öz kütle	5	Akronyum	m or = d e v e	$m = d \cdot V$
Öz kütle	1	Akronyum	d evenin üstünde = m aymun v ar	$d = m / V$
Öz kütle	5	Akronyum	D ede = m uzu böl v er	$d = m / V$
Öz kütle	3	Akronyum	D edeme = m ektup v ar	$d = m / V$
Öz kütle	5	Öykü	 Öz kütlenin Aşkı	$d = m / V$
Renkler	1	Akronyum	K ız - T arkan - S eni - Y akalarsam - M ucuk - M ucuk	Kırmızı - Turuncu - Sarı - Yeşil - Mavi - Mor

Renkler	1	Öykü	Tahtaya mavi bulut, yeşil ağaç, kırmızı elma resmi çizilir. Ülkenin birinde masmavi gökyüzünün altında yemyeşil ağaçlarda kıpkırmızı elmalar yetişirmiş şeklinde bir hikâye anlatılır. Hikâye de duyduğunuz renkler neler? diye sorulur.	Ana Renkler (Yeşil, Kırmızı, Mavi)
Renkler	3	Akrostiş	K a Y ı S ı Y a M a Ç M a K a M Y a M u K a B i (Sessiz Harfler)	Kırmızı + Yeşil = Sarı Yeşil + Mavi =Cyan (turkuaz) Mavi + Kırmızı = Magenta (Çingene Pembesi) Kırmızı + Yeşil + Mavi = Beyaz
Renkler	1	Akrostiş	M-A-L-I-M-Y-A-S-T-I-K (Sessiz Harfler)	Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi - Lacivert – Mor
Renkler	2	Akrostiş	M-U-M-Y-A-S-T-I-K (Sessiz Harfler)	Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi – Mor
Renkler	1	Akrostiş	K-ı-r-T-a-S-i-Y-e-M-a-L- ı-M (Sessiz Harfler)	Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi - Lacivert – Mor
Renkler	15	Akrostiş	K-U-T-U-S-A-Y-A-M-A- M (Sessiz Harfler)	Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi – Mor
Renkler	2	Akrostiş	K-A-T-S-A-Y-A-M-A-M (Sessiz Harfler)	Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi – Mor
Renkler	1	Akrostiş	Y a K a M	Ana Renkler (Yeşil, Kırmızı, Mavi)
Renkler	1	Akrostiş	K ı Y M a	Ana Renkler (Kırmızı, Yeşil, Mavi)
Sıvı basıncı	1	Akronyum	Sıvı basıncı = H acı D edenin G öbeği	$P_{sıvı} = h \times d \times g$
Sıvı basıncı	1	Akronyum	P erşembe = H aftanın D ördüncü G ünü	$P = h \times d \times g$
Sıvı basıncı	3	Akronyum	P is = H a D i G it	$P = h \times d \times g$
Sıvı basıncı	1	Akronyum	P aris = H ilton D aş G ibi	$P = h \times d \times g$
Sıvı basıncı	1	Akronyum	Basınç kuvveti = H acı D edenin S arkan G öbeği	$F = h \times d \times S \times g$
Temel büyüklükler	1	Akrostiş	KISA MUZ	Kütle / Işık / Sıcaklık / Akım / Mol / Uzunluk / Zaman

Tablo incelendiğinde, kimya dersinde olduğu gibi fizik dersinde de öğretmen adaylarımızdan alınan bellek destekleyiciler belli bazı konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Fizik dersinde de bazı konularda hiç ipucu gelmezken, bazı

konularda birden fazla ipucu oluşturulmuştur. Adaylardan optik ünitesinde geçen renkler konusundan (Kırmızı – Turuncu – Sarı - Yeşil - Mavi – Mor) 6 adet farklı akrostiş alınmıştır. Fen bilimleri alanlarından biri olan Fizik dersinde de oldukça ezber konularının olduğu görülmektedir.

Fizik dersinden en çok oluşturulan bellek destekleyici ipucu akronym (f=27) en az oluşturulan kafiye (f=1) olmuştur. Kimya dersinde olduğu gibi Fizik dersinde de yerleşim, zincirleme, askı sözcük gibi bellek destekleyici ipucu çeşitlerinden veri alınamamıştır. Fizik dersinde öğretmen adaylarından 56 farklı bellek destekleyici ipucu gelmiştir. En fazla bellek destekleyici ipucu, optik, mercekler ve elektriklenme konularında (f=7) gelmiştir. Tablo 9'a genel olarak bakıldığında adaylarının en fazla bildiği bellek destekleyici ipucu, renkler konusundaki K-U-T-U-S-A-Y-A-M-A-M (Kırmızı-Turuncu-Sarı-Yeşil-Mavi-Mor) akrostişi (f=15) olmuştur.

Tablo 4. Adayların biyoloji dersinden bildikleri bellek destekleyici ipuçları

Konu	Ö. S.	BDİ çeşidi	BDİ	Açıklama
Bitkiler	2	Akrostiş	S O S	Çimlenme için gerekli şartlar: Su, Oksijen, Sıcaklık
Bitkiler	1	Akrostiş	T O K S İ S	Büyüme için gerekli şartlar: Toprak, Oksijen, Karbondioksit, Su, Işık, Sıcaklık
Bitkiler	1	Akrostiş	KESKAÇ	Çiçeksiz Bitkiler Kibrit otu, Eğrelti otu, Su yosunu, Kibrit Otu, Atkuyruğu, Ciğer otu
Hücre	1	Zincirleme	Hücre yapısı köye benzetilir. Hücre zarı köyün sınırları, köyün muhtarı çekirdek, E.R. postacı, golgi üretim yapan köylüler... şeklinde zincirleme bir hikaye anlatılır.	Hücre: köy Hücre zarı: sınırlar Çekirdek: muhtar E.R: postacı Golgi: üreticiler Ribozom: fabrika
Hücre	4	Akronym	Arda Turan 2 Galata Saray 3	A=T (adenin, timinle eşleşir) 2 bağ yapar G=S (guanin, sitozinle eşleşir) 3 bağ yapar
Hücre	1	Akrostiş	C-E-S-S-İ	Hücre zarının özellikleri Canlı / Esnek / Seçici geçirgen Saydam / İnce
Hücre	1	Akrostiş	K-A-R-S	Bölünmeyen hücreler Kan pulcukları / Alyuvarlar / Retina / Sinir hücreleri


Hücre	1	Anahtar Sözcük	Golgiiii = Salgıııııı	Golgi organelinin hücredeki görevlerinden biri de salgı üretmektir.
Hücre	1	Anahtar Sözcük	Endoplazmik retikulum İsmi gibi uzuuuuuuun kanallar	E.R organeli hücredeki uzun kanallardır.
Hücre bölünmesi	1	Akronyum	Ne Güzel Dan Kek (Küçükten Büyüğe)	Nükleotid < Gen < DNA < Kromozom
Hücre bölünmesi	1	Akronyum	Nükhet Gece Dama Kaçtı (Küçükten Büyüğe)	Nükleotid < Gen < DNA < Kromozom
Hücre bölünmesi	4	Akrostiş	KeDi GeN (Büyükten Küçüğe)	Kromozom> DNA>Gen > > Nükleotid
Hücre bölünmesi	4	Akronyum	İşsiz Profesör Mete Anasına Telefon Etti	İnterfaz - Profaz – Metafaz – Anafaz – Telofaz
Hücre bölünmesi	1	Akrostiş	İ-P-M-A-T	İnterfaz, Profaz, Metafaz, Anafaz, Telofaz
Hücre bölünmesi	1	Akronyum	AT GiTsin	Adenin, Timin Guanin, Sitozin
Organik bileşikler	1	Akrostiş	MaSaL	Disakkaritler Maltoz / Sakkaroz / Laktoz
Organik bileşikler	1	Akrostiş	K a Y ı P	Organik moleküllerin kullanım sırası Karbonhidrat – Yağ - Protein
Organik bileşikler	1	Akrostiş	Y a P r a K	Organik moleküllerin enerji verme sırası Yağ – Protein – Karbonhidrat
Organlar (göz)	1	Akrostiş	S e D A	Gözün dıştan içe doğru katmanları Sert tabaka Damar tabaka Ağ tabaka
Sınıflandırma	1	Akronyum	Benim Karım Senin Karanı Morartır	Omurgalı canlılar Balıklar / Kurbağalar / Sürüngenler / Kuşlar / Memeliler
Sınıflandırma	1	Akrostiş	BaKSaK Mı? (sessiz harfler)	Omurgalı canlılar Balıklar / Kurbağalar / Sürüngenler / Kuşlar / Memeliler
Sınıflandırma	5	Akronyum	Türkiye Cumhuriyeti Futbol Takımı Sahada Şut Attı	Tür – Cins – Familya – Takım – Sınıf – Şube

Sistemler (boşaltım)	1	Anahtar Sözcük	Üreter idrarı iter. Üretra idrarı atar.	Üreter: idrarı böbrekten mesaneye taşıyan uzun kanal Üretra: idrarın mesaneden vücut dışına atılmasını sağlayan kanaldır.
Sistemler (boşaltım)	1	Anahtar Sözcük	ÜRE uzun yoldan koşmuş TER lemiş	Üreter: idrarı böbrekten mesaneye taşıyan uzun kanaldır.
Sistemler (boşaltım)	1	Akrostiş	BoK	B ve K Vitaminleri bağırsaklardan sindirilmeden geçer.
Sistemler	1	Akronyum	Hoca Deryanın Ödevine Sıfır Verdi	Hücre > Doku > Organ > Sistem > Vücut
Sistemler (solunum)	1	Akrostiş	KaFa PaSı	Devirli fotosforilasyon Klorofil / Ferrodoksin / Plastokinon / Sitokrom
Sistemler (üreme)	1	Akrostiş	B i T i V e R S e (sessiz harfler)	Eşeysiz Üreme Şekilleri Bölünerek / Tomurcuklanarak / Vejetatif / Re jenerasyon / Sporla
Sistemler (solunum)	1	Zincirleme	Oksijenli solunum olayı, kışın evlerde ısınmak için odun sobasını yakma işlemine benzetilerek zincirleme bir hikâye anlatılır.	Oda: hücre Soba: mitokondri Odun kömürü: besin Üfleme: O ₂ Çıkan ısı: ATP Su güğümünden çıkan su buharı: H ₂ O Borulardan çıkan duman: CO ₂

Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının ezber bilgilerin fazla bulunduğu konulardan daha fazla ipucu bildikleri görülmektedir. Kimya ve Fizik 'te görülen aynı konudan birden fazla oluşturulmuş ipuçları Biyoloji de çok fazla karşımıza çıkmamaktadır. Biyoloji dersinden en çok oluşturulan bellek destekleyici ipucu akrostiş (f=15) olmuştur. En az oluşturulan ipucu ise zincirleme (f=2) olmuştur. Biyoloji dersinde öğretmen adaylarından 29 farklı bellek destekleyici ipucu gelmiştir. En fazla bellek destekleyici sistemler konusundan (f=7) gelmiştir. Tablo 12'ye genel olarak bakıldığında adayların en fazla bildiği bellek destekleyici ipucu akronyum olarak oluşturulan (Tür-Cins-Familya-Takım-Sınıf-Şube) sınıflandırma konusu olan 'Türkiye Cumhuriyeti Futbol Takımı Sahada Şut Attı' (f=5) olmuştur.

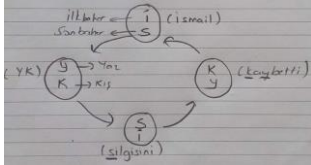
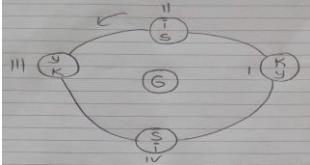
Tablo 5. Adayların astronomi dersinden bildikleri bellek destekleyici ipuçları

Konu	Ö. S.	BDİ çeşidi	BDİ	Açıklama
Gezegenler	1	Akronyum	MaVi DünyaMa Jale Sakın Uğrama Ne olur	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akronyum	“Meltem Veli Dedeye Meyve Jölesi Sunmuş; Uyandığında Nasıl Paylaşmış	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün – Plüton
Gezegenler	1	Akronyum	Mehmet Vejetaryen Değil Mehmet Jambon Salam yer Uyanınca Ne yer	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	2	Akrostiş	MaViDeMiJSUN (Karadeniz şivesinde *mavi demişsin* der gibi)	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	4	Akronyum	Meraklı Vedat Dünkü Maçta Jale'ye Sordu Umut Nasıldı?	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	2	Akronyum	Meraklı Veli Dünkü Maçta Jale'ye Sordu Umut Nerede?	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akronyum	Meraklı Veli Dünyadan Marsa Jeton Satmaya Uçtu Naabeeer?	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akronyum	Maraşlı Veli Dayı Manav Jale'ye Sordu Ucuz Ne var?	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akronyum	Meraklı Vahit Dün Mahallede Jiletli Saldırıya Uğrayınca Noldu?	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akrostiş	MaVi DaMaJana SUN * mavi damacana sun * der gibi	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akrostiş	MerVe DünyaMa Jüpiter SUN	Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün

Gezegenler	1	Akrostiş	MeVzu Derin MesaJı SusturU veriN	Merkür-Venüs- Dünya-Mars- Jüpiter-Satürn- Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akrostiş	Mavi aDaM JeSUN	Merkür-Venüs- Dünya-Mars- Jüpiter-Satürn- Uranüs-Neptün
Gezegenler	1	Akrostiş	JeSUN a DeVaM Mı?	Gezegenlerin Büyükklük Sıralaması Jüpiter > Satürn > Uranüs > Neptün > Dünya > Venüs > Mars > Merkür
Gezegenler	1	Anahtar sözcük		Güneş tutulması Güneş – Ay - Dünya Ay tutulması Ay – Dünya - Güneş

Tablo incelendiğinde, ilginç bir şekilde ipuçlarının bir konu (gezegenler) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Kimya ve Fizik 'te görülen aynı konudan birden fazla oluşturulmuş ipuçları aynı şekilde Astronomi 'de de karşımıza çıkmaktadır. Astronomi dersinden en çok oluşturulan bellek destekleyici ipucu akronyum (f=8) olmuştur. En az oluşturulan ipucu ise anahtar sözcük (f=1) olmuştur. Oluşturulan anahtar sözcük öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması ve bilgiyi daha rahat belleklerine almaları açısından resimle açıklanmıştır. Astronomi dersinde öğretmen adaylarından 15 farklı bellek destekleyici ipucu gelmiştir. Öğretmen adaylarından gelen 15 bellek destekleyici ipucunun 14 ü aynı konudan birbirine çok benzer akronyum ve ya akrostişler olmuştur. Tablo 15'e genel olarak bakıldığında adayların en fazla bildiği bellek destekleyici ipucu gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıralaması olan 'Merkür-Venüs-Dünya-Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün' bilgisinden 'Meraklı Vedat Dünkü Maçta Jale'ye Sordu Umut Nasıldı' akronyumu (f=4) olmuştur.

Tablo 6. Adayların yer bilimi dersinden bildikleri bellek destekleyici ipuçları

Konu	Ö. S.	BDİ çeşidi	BDİ	Açıklama
Mevsimler	1	Anahtar sözcük		

Tabloda anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarından yer bilimi dersi konularından 1 adet ipucu alınmıştır. Oluşturulan anahtar sözcük öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması ve daha rahat belleklerine almaları açısından resimle açıklanmıştır. Öğretmen adayının bildiği ipucu mevsimler konusunda, anahtar sözcük olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan ipucu **İSmail YK Sİlgisini KaYbetti'** şeklindedir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu, bilgilerin akılda kalıcılığını artırmasından ötürü bellek destekleyici ipuçlarının faydalı olduğunu ifade etmiştir. Yapılan birçok benzer araştırmada da bellek destekleyici ipuçlarının doğru kullanıldıkları takdirde hem bilgilerin öğretilmesi hem de öğrenilenlerin kalıcılığını arttırmada önemli katkılar sağlayacağı bulunmuştur (Oaks, 1995; Belezza, 2003; Yıldız, 2004; Harman ve Rule, 2006; Yetkin, 2006; Slavin 2006; Tay ve Öcal, 2008; Senemoğlu, 2011).

Öğretmen adaylarının bu zamana kadar öğrendikleri, duydukları ve ya kendi ürettikleri bellek destekleyici ipuçlarını yazmaları istemiştir. Elde edilen veriler, alan derslerine göre gruplandırılmıştır. Oldukça ilginç, yaratıcı, akılda kalıcı ve eğlenceli ipuçları elde edilmiştir. Genel olarak verilen ipuçlarına bakıldığında, aynı ipucu üzerinde birkaç kelimesi değiştirilerek elde edilmiş onlarca akronyumun oluşturulduğu görülmektedir. Aynı ipucu dilden dile dolaşırken her öğretmen kendisinden bir şeyler katarak ya da öğrencilerin bulunduğu coğrafyaya göre ipucu üzerinde ufak değişiklikler yaparak ortaya yeni bir ipucu çıkarmıştır. Bu duruma özellikle gezegenlerin güneşe olan yakınlık sıralaması için oluşturulan akronyumlarda sıklıkla rastlanmaktadır.

Fen bilimleri alan derslerinin her konusundan bellek destekleyici ipucu elde edilememiştir. Özellikle ezber bilgilerin yoğun olduğu, orbitallerin uzaydaki dizilişleri gibi akılda tutması zor olan bilgilerin olduğu konularda daha çok ipuçlarının oluşturulduğu görülmektedir. Hatta böyle konularda birden fazla ipucunun oluşturulduğu gözlenmiştir. Her konudan ipucu elde edilememesinin birkaç sebebinin olduğu düşünülmektedir. Bunlardan birincisi; çalışma grubunun Isparta ili ile sınırlandırılmasıdır. Çalışma grubunun sınırları daha geniş tutulduğu takdirde daha fazla konudan ipucuna ulaşılacağı düşünülmektedir. İkinci sebep ise her konunun bellek destekleyici ipuçları oluşturmaya müsait olmamasından kaynaklanabilir.

Her konudan bellek destekleyici ipucu elde edilemediği gibi her alan dersinden de ipucu elde edilememiştir. Çevre bilimi dersinden hiçbir adaydan ipucu gelmemiştir. Yer bilimi dersinden sadece bir ipucu gelmiştir. Bunun da birkaç sebebinin olduğunu düşünülmektedir. Birincisi; Çevre bilimi ve yer bilimi derslerinin 3. sınıfın 2. yarı dönem dersi olmasıdır. 1. ve 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları henüz çevre bilimi ve yer bilimi dersini almamıştır. İkinci sebebinin ise yine her dersin her ipucu çeşidine uygun olmamasıdır.

Fen bilimleri alan derslerinden en fazla ipucu fizik dersinden (f=56) gelmiştir. Sebebinin en fazla formül içeren ders olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra fizik dersi çok fazla soyut konuları içermektedir. Bu sebepler de fiziği en zor derslerden biri haline getirmektedir. Öğretmenler de bu zor derste kalıcılığı sağlamak açısından oldukça fazla bellek destekleyici ipuçlarına başvurmuştur.

Sözel sembollerle oluşturulan bellek destekleyicilerden, baş harflerle düzenleme tekniği olan akronyum ve akrostiş, öğretmen adaylarının en fazla tercih ettiği bellek destekleyici ipucu çeşitleri olmuşlardır. Bu iki tekniğin en fazla tercih edilmesi, en kolay ipucu oluşturma tekniği olduklarını ve akılda kalıcılığı açısından en iyi teknik olduklarını göstermektedir.

Kafiye ve öykü teknikleri sadece fizik ve kimya dersinde ipucu oluşturma tekniği olarak kullanılmıştır. Zincirleme tekniği sadece biyoloji dersinden gelmiştir. Anahtar sözcük tekniğinden astronomi, yer bilimi ve çevre bilimi derslerinden hiç ipucu gelmemiştir. Hiçbir dersten yerleşim ve askı sözcük teknikleriyle oluşturulmuş ipucu alınamamıştır. Bu da gösteriyor ki bütün dersler, her bellek destekleyici ipucu tekniğine uygun olmayabilir. Özellikle askı sözcük tekniği daha çok sıralı veya numaralı bilgilerin ezberlenmesinde kullanılmaktadır. Yerleşim tekniği ise liste ezberleme tekniği olarak geçmektedir. Anahtar sözcük tekniği yabancı kelime ya da terimlerin öğretilmesinde kullanılmaktadır (Mastropieri, Scruggs ve Fulk, 1990; Oaks, 1995; Harman ve Rule, 2006; Senemoğlu, 2011).

Bellek destekleyici ipuçlarının avantajların yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bu teknikler öğrencilerin kendi bellek destekleyicilerini oluşturabilmeleri için öğretilebilir. Fakat bu yol biraz zaman almaktadır ve öğrencilerin kendi tekniklerini oluşturdukları öğretim, öğretmenlerin kendi bildikleri ipuçlarını uygulayarak yapılan öğretime göre çok daha yavaş olmaktadır (Mastropieri, vd., 1992).

Diğer yandan son 30 yıldır çocukların bellekleri ile ilgili yapılan araştırmalar bellek destekleyicinin ne olduğu, nasıl olduğu sorularını yanıtlamaya yöneliktir. Bu dönem içerisinde üretilen fikirler ve araştırmalar, bellek destekleyici ipuçlarının çocukların yaşlarına bağlı olarak farklı bellek performanslarını sürpriz bir şekilde artıracığı paradigmasına sahiptir. Ne var ki belleğin gelişiminin anlaşılması konusunda çok ciddi problemler olabilir. Çocukların kişisel bellek yeteneklerini değiştirme konusunda çok az araştırma vardır ve araştırmalar henüz hatırlama yeteneğinin gelişiminin ne kadar zor olduğu sorusuna ışık tutabilmiş değildir (Orstein ve Haden, 2001).

Bellek destekleyici stratejilerin kesin olarak hatırlama yeteneğini geliştirdiği konuda herkes hemfikirdir. Fakat hatırlama yeteneğini ne kadar geliştirdiği, ne kadar etkili olduğu henüz tartışılmaktadır. Bu yüzden, şu ana kadar bu konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalar, bellek destekleyici stratejilerin hangi şartlar altında ne kadar etkili olduğunu tanımlayacak kadar yeterli olmadığı düşünülebilir. Fen bilimleri dersinin bellek destekleyici ipuçları ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde etkilediği birçok çalışma ile tespit edilmiştir. Bellek destekleyici ipuçlarının önemine vurgu yapan bazı araştırmalar bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, yapılan araştırmalarda bellek destekleyicilerin kullanıldığı öğrencilerin hem bilgiyi daha iyi öğrendikleri hem de öğrenilen bilgileri daha iyi hatırladıkları anlaşılmıştır. Eğitimin en önemli amaçlarından biri, öğrencilerin öğrenilen bilgileri ileriki hayatlarında kolay hatırlamaları ve kullanabilmeleridir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen bellek destekleyici ipuçlarını öğretmenler öğretirken, öğrenciler de öğrenirken kullandığı taktirde hem öğrenme hem de öğrenilenlerin kalıcılık düzeyleri üzerine büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar doğrultusunda fen bilgisi öğretmenleri ve bu konuda çalışacak olan araştırmacılara aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Bütün eğitim fakültelerine bu bellek destekleyici ipuçlarının kazandırılması için, eğitim fakültelerinde verilen eğitim derslerinden birinin alt başlıklarından biri olarak değil de başlı başına seçmeli ders olarak eğitim programlarına entegre edilmelidir.
- Akademisyenlere gerekli seminerler ya da hizmet içi eğitimler verilerek öğrenciler bu yolla öğrenmeye teşvik edilmelidir. Öğrencilere bellek destekleyici ipuçlarının nasıl kullanıldığına ilişkin uygulamalı seminer çalışmaları verilmelidir.

- Dersin işlenişi sırasında öğrencilerin de görüşlerine başvurulup, hangi bellek destekleyici ipuçlarıyla daha iyi öğrendikleri hakkında bilgi alınıp, ona göre değişiklikler yapılarak uygulanan plana dinamiklik sağlanmalıdır.
- Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının kendi öğrenmelerinde ya da mesleklerinde kullanmaları için bellek destekleyici ipuçları tasarımları ve bunları birer proje haline getirmeleri konusunda teşvik edilmelidir.
- Fen bilimleri dersindeki bellek destekleyici ipuçlarının tespit edilerek bir araya getirilmesi sadece bu dersle kalmamalıdır, diğer dersler için de uygulanmalıdır.
- Öğretmenler sadece belirli konularda bellek destekleyici stratejileri kullanmamalı her ünite konusu için öğrencilere yararlı olabilecek, akademik başarısını arttıracak örnekler bulmalıdırlar.
- Bellek destekleyici ipuçları tek başına kullanıldığında etkili olmayabilir. Başka yöntem ve tekniklerle desteklenmelidir. Teknik uygulanırken materyal zenginliği sağlanmalı, teknolojik araçlar mümkün olduğunca işe koşulmalı ve hafızaya destek olması açısından renkler, şekiller, materyaller, resimler, şarkılar ve bilmeceler mümkün olduğunca çok kullanılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bellezza, F. S. (2003). Mnemonic Devices. In W. M. Reynolds; G. J. Miller; I. B. Weiner (Eds.), *Handbook of psychology*, (286 – 288). John Wiley Son, Canada.
- Can, G. (2003). *Psikolojik danışma ve rehberlik*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Cottell, P. G. Millis, B. J. (1993). Cooperative structures in the instruction of accounting, *Issues in Accounting Education*, 8(1), 40-60.
- Eysenck, M. W. Keane, M. T. (1995). *Cognitive psychology: A student's handbook* (2nd ed). Lawrence Erlbaum Associate Ltd, London.
- Gage, N. L. Berliner, D. C. (1998). *Educational psychology* (6th ed.). Houghton Mifflin: Boston, MA. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5 (2), 1-12.
- Göl, F. (2009). *Coğrafya dersinde bellek destekleyicilerin erişimi, tutum ve kalıcılığa etkisi (ortaöğretim 10. sınıf)*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harman, P. E. Rule, A. C. (2006). High school students' mnemonic devices for mohs hardness scale. *Journal of Geoscience Education*. 54(1), 69-69.
- Korkmaz, H. (2000). Fen öğretiminde araç gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19, 242-252.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E. Fulk, B. J. M. (1990). Teaching abstract vocabulary with the keyword method: effects on recall and comprehension. *Journal of Learning Disabilities*. 23, 92-107.
- Mastropieri, Margo A. Scruggs, T. E. Bakken, J. Brigham, E. J. (1992). A complex mnemonic strategy for teaching states and capitals: comparing forward and backward associations. *Learning Disabilities Research & Practice*, 7(2), 96-103.
- Mayring, R. (2000). *Nitel sosyal araştırmaya giriş*. (A. Gümüş & M. S. Durgun Çeviri Ed.). Baki Kitapevi, Adana.
- Oaks, T. (1995). Storytelling: A Natural Mnemonic; *A study of a storytelling teaching method to positively influence student recall of instruction*. Ph.D. thesis. The University of Tennessee.
- Orstein, P. A. Haden, C. A. (2001). Memory development or the development of memory. *American Psychological Society*, 10(6), 202-204.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Gönül Yayıncılık, Ankara.

- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Pegem Akademi, Ankara.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology: theory and practice*. Pearson Education, Boston.
- Tay, B. (2004). Sosyal bilgiler dersinde anlamlandırma stratejilerinin yeri ve önemi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 2(5), 1-12
- Tay, B. Öcal, A. (2008). *Özel öğretim yöntemleri ile sosyal bilgiler öğretimi*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel araştırma tekniği; görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559
- Ünver, G. Bümen, N. T. Başbay, M. (2010). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans derslerine öğretim elemanı bakışı: Ege Üniversitesi Örneği, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 155(35), 63-77.
- Woolfolk, A. (2005). *Educational psychology*, Allyn and Bacon, Boston.
- Yetkin, F. Ş. (2006). *Bilgisayarın insan beyin potansiyelinin geliştirilmesinde kullanılması ve uygulaması*, Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları, Ankara.
- Yıldız, A. (2004). *Güçlü hafıza*. Alfa Yayınları, İstanbul.
- Zimbardo, P.G. Johnson, R.L. Weber, A. L. (2006). *Psychology: core concepts*. Allyn and Bacon, Boston.