

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Zonguldak'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini TED Zonguldak Koleji'nde tamamladı. 1997 yılında Gazi Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda kazandı. 2001 yılında mezun oldu. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans programına başladı. Halen Zonguldak İli Ereğli İlçesi Anadolu Teknik Teknik Ve Endüstri Meslek Lisesi'nde kimya öğretmeni olarak çalışmaktadır.

		Nadiren	Sık	Hiç
Çekirdek	Beyin	()	()	()
Protein sentezi	Ekmek yapımı	()	()	()
Karaciğer	Laboratuar	()	()	()
ATP- ADP	Pil	()	()	()
Mitokondri	Enerji santralleri	()	()	()
DNA'nın bazıları	Merdiven Basamağı	()	()	()
Kalp	Pompa	()	()	()
Bilim adamı	Dedektif	()	()	()
Miyelin kılıf	Kablo dışındaki izolasyon maddesi	()	()	()
Enzim- substrat	Anahtar-kilit	()	()	()
Hücre	Şehir	()	()	()
Böbrek	Arıtma tesisi	()	()	()
Göz	Kamera	()	()	()
DNA'nın şekli	Spiral merdiven	()	()	()

Bağlar	Kütüphaneden kitap ödünç almak	()	()	()
Katalizör	Nikah memuru	()	()	()
Endotermik ve ekzotermik reaksiyonlar	Sünger ve su	()	()	()
Reaksiyon oranları	Fabrika ürünleri	()	()	()
pH-pOH	Tahterevalli	()	()	()
Maddenin yapısı	Alfabedeki harfler	()	()	()
Elementlerin sınıflandırılması	Okuldaki öğrencilerin sınıflandırılması	()	()	()
Mol	Düzine	()	()	()
Boyle kanunu	Sınıftaki öğrenciler	()	()	()

B) FİZİK

TEMEL KAVRAMLAR	LİTERATÜRDEKİ ANALOJİ ÖRNEĞİ	KULLANMA SIKLIĞI		
		Nadiren	Sık	Hiç
Elektrik akımı	Suyun akması	()	()	()
Enerji	Para	()	()	()
Bileşik kaplar	Kalp ve damarlar	()	()	()
Vektörlerin toplanması	Posta kutusu	()	()	()
Artı ve eksi yükler	Fare ve peynir	()	()	()
Isı ve sıcaklık	Para ve zengin biri	()	()	()
Elektrik devreleri	Kalorifer sistemi	()	()	()
Magnetik alan çizgileri	Yağmur damlaları	()	()	()

C) BİYOLOJİ

TEMEL KAVRAMLAR	LİTERATÜRDEKİ ANALOJİ ÖRNEĞİ	KULLANMA SIKLIĞI		
-----------------	---------------------------------	---------------------	--	--

Moment

B) BİYOLOJİ

TEMEL KAVRAMLAR

Çekirdek

Protein sentezi

Karaciğer

ATP- ADP

Mitokondri

DNA'nın bazları

Kalp

Bilim adamı

Miyelin kılıf

Enzim- substrat

Hücre

Böbrek

Göz

DNA'nın şekli

Bağışıklık sistemi

KULLANDIĞINIZ ANALOJİ ÖRNEKLERİ

II. BÖLÜM

A) KİMYA

TEMEL KAVRAMLAR

LİTERATÜRDEKİ ANALOJİ ÖRNEĞİ

KULLANMA SIKLIĞI

Nadiren Sık Hiç

Atomun yapısı

Güneş sistemi

() () ()

Atom yarıçapı

Ağaç gövdesi

() () ()

Enerji seviyeleri

Araba park yeri

() () ()

Aktivasyon enerjisi

İtfaiyeci

() () ()

Asitler ve bazlar

Bazlar

() () ()

Çarpışma teorisi

Güreşçiler

() () ()

B) KİMYA

TEMEL KAVRAMLAR	KULANDIĞINIZ ANALOJİ ÖRNEKLERİ
Atomun yapısı	
Atom yarıçapı	
Enerji seviyeleri	
Aktivasyon enerjisi	
Asitler ve bazlar	
Çarpışma teorisi	
Bağlar	
Katalizör	
Endotermik ve ekzotermik reaksiyonlar	
Reaksiyon oranları	
pH-pOH	
Maddenin yapısı	
Elementlerin sınıflandırılması	
Mol	
Boyle kanunu	

B) FİZİK

TEMEL KAVRAMLAR	KULANDIĞINIZ ANALOJİ ÖRNEKLERİ
Elektrik devreleri	
Vektörler	
Enerji	
Isı	
Bileşik kaplar	
Manyetizma	
Elektrik akımı	
Potansiyel farkı	
Kuvvet	
Sıcaklık	
Eşit kollu terazi	
Basit makineler	
Optik	

EKLER

EK 1

ANKET SORULARI

I. BÖLÜM

A)

	EVET	BAZEN	HAYIR
1. Analoji kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate alıyor musunuz?	()	()	()
2. Analojileri kullandığınız yerin bir önemi var mı?	()	()	()
3. Analoji kullanırken öğrencilerinizin tecrübelerini dikkate alıyor musunuz?	()	()	()
4. Analoji kullanmanız öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunuyor mu?	()	()	()
5. Analojiye dayalı öğretme öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştiriyor mu?	()	()	()
6. Kullandığınız analogiler öğrenciler tarafından yeterince anlaşılıyor mu?	()	()	()
7. Derslerde analogi kullandığınızda, öğrenciler yeni analogiler geliştiriyorlar mı?	()	()	()
8. Analoji kullanmak öğrencilere üç boyutlu düşünme yeteneği sağlıyor mu?	()	()	()
9. Analoji kullanmanın öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırdığını düşünüyor musunuz?	()	()	()
10. Derslerde analogi kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtıyor mu?	()	()	()
11. Analogilerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde yeterince kullanıldığını düşünüyor musunuz?	()	()	()
12. Anlaşılması güç kavramlarla ilgili kaynaklarda yeterli analogi olduğunu düşünüyor musunuz?	()	()	()

TABER, Keith (2000) : ‘ **When The Analogy Breaks Down: Modelling The Atom On The Solar System**’. Physics Education.

Truman Schwartz A. ve Lucy T. Pryde, 1984

<http://intro.chem.okstate.edu/ChemSource/Moles/mole15.htm>.

TEAGUST, David F. , Gail CHITTLEBOROUGH and Thapelo L. MAMIALA. (2002). **Students’ Understanding Of The Role Of Scientific Models In Learning Science**. International Journal Science Education, 24 (4), 357-368.

THAGARD, Paul. (1992). **Analogy, Explanation, And Education**. Journal of Research in Science Teaching, 29 (6), 537-544.

THIELE, Rodney B. and David F. TREAGUST. (1994). **An Interpretive Examination of High School Chemistry Teachers’ Analogical Explanations**. Journal of Research in Science Teaching, 31 (3), 227-242.

VAN DRIEL, Jan H. and Nico VERLOOP. (1999). **Teachers’ Knowledge of Models and Modelling in Science**. International Journal Science Education, 21 (11), 1141-1153.

WEBB, Michael J. (1985). **Analogies and Their Limitations**. School Science and Mathematics, 85(8), 645-650.

KAPTAN, Fitnat. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

LAST, Arthur M. (1998). **Kids In A Candy Store: An Analogy For Back Titration**. Journal of Chemical Education, 75 (9).

LAWSON, Anton E. (1993). **The Importance of Analogy: A Prelude To The Special Issue**. Journal of Research in Science Teaching. 30 (10), 1213-1214.

LICATA, Kenneth P. (1988). **Activated Complex Is Like A Window Sill**. Science Teacher, 55 (8), 41.

PARIDA, B. K., M. GOSWAMI. **Using Analogy As A Tool In Science Education**. DESM, Regional Institute of Education.

SARI, Meryem (2004). **Fizik Öğretmenlerinin Elektrik ve Manyetizma Konularında Kullandıkları Model- Benzetme**, Tezsiz Yüksek Lisans Projesi.

SIENKO, M. J. And Plane, R. A. (1964). **Resonance Hybrid Is Lile A Mule**. Chemistry, Toronto: Mc Graw- Hill, p. 94.

SILVERSTEIN, Todd P. (1999). **The ‘Bigg Dog- Puppy Dog’ Analogy For Resonance**. Journal of Chemical Education, 76 (2), 206- 207.

SILVERSTEIN, Todd P. (2000). **Weak Vs Strong Acids and Bases: The Football Analogy**. Journal of Chemical Education, 77 (7), 849- 850.

SHUSTERMAN, Gwendoly and Alan Shusterman (1997). **Teaching Chemistry With Electron Density Models**. Journal Of Chemical Education, 74 (7), 771- 776.

STAVY, Ruth. (1991). **Using Analogy Overcome Misconceptions About Conservation of Matter**. Journal of Research in Science Teaching, 28 (4), 305- 313.

SUTTON, Clive. (1993). **Figuring Out A Scientific Understanding**. Journal of Research in Science Teaching, 30 (10), 1215-1227.

FORTMAN, John J. (1994). **Hydronium Ion Concentration Is Like A Seesaw.** Pictorial Analogies XI: Solutions of Electrolytes Journal of Chemical Education, 71 (5), 431.

FORTMAN, John J. (1994). **Electroltes Are Like Nuts And Bolts.** Pictorial Analogies X: Solutions of Electrolytes Journal of Chemical Education, 71 (1), 27.

GARRİTZ, Andoni. (1997). **The Painting- Sponging Analogy For Chemical Equilibrium.** Journal of Chemical Education, 74 (5), 544- 545.

GILBERT, C. , (1990). **Models for Primary Science and Technology Education.** Longman Group Resources Unit, York.

GILBERT, J. K. (1997b). **Models in Science and Science Education.** Exploring Models and Modelling in Science and Technology Education, MISTRE Group, University of Reading, Reading.

GOBERT, Janice D. (2000). **Introduction to Model- Based Teaching and Learning in Science Education.** International Journal of Science Education, 22 (9), 891-894.

GÖDEK, Yasemin (1997). **Models and Explaining Dissolving,** Yüksek Lisans Tezi.

GÜNBATAR, Serap (2003). **Fizik Eğitiminde Elektrik ve Manyetizma Konularındaki Anlaşılması Zor Kavramlar İçin Model ve Benzetme Geliştirilmesi,** Yüksek Lisans Tezi.

HARRISON G. Allan and David F. Treagust. (1993). **Teaching with Analogies: A Case Study in Grade- 10 Optics.** Journal of Research in Science Teaching, 30(10), 1291-1307.

HARRISON G. Allan and David F. Treagust. (2002). **A Typology Of School Science Models.** International Journal Of Science Education, 22 (9), 1011- 1026.

INGHAM, Angela M., Thames Polytechnic, John K. Gilbert. (1991). **The Use Of Analogue Models By Students Of Chemistry At Higher Education Level.** International Journal Of Science Education, 13 (2), 193- 202.

JUSTI, S. R. and Gilbert, K. J (2002). **‘Modelling, Teachers’ Views On The Nature Of Modelling, And Implications For The Education Of Modellers.’** International Journal of Science Education, 24 (4), 369-387 .

KAYNAKÇA

AUBUSSON, Peter. (2002). **Using Metaphor To Make Sense And Build Theory In Qualitative Analysis**. The Qualitative Report, 7 (4).

BENT, Henry A. (1984). **Uses (And Abuses) of Models In Teaching Chemistry**. Journal of Chemical Education, 61 (9), 774- 777.

BIRK, James P., John Foster. (1989). **Molecular Models For The Do It Yourself**. Journal of Chemical Education, 66 (12), 1015- 1018.

CLEMENT, John. (2000). **Model Based Learning As a Key Research Area For Science Education**. International Journal Science Education, .22, (9), 1041-1053.

ÇETİNER, Demet (2004). **Kimyasal Kavramların Öğretilmesinde Model-Benzetmelerin Kavram Öğretimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi**, Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi.

CURTIS, R. V. ve Reigeluth, C. M. (1984). **The Use of Analogies in Written Text**. Instructional Science, 13, 99- 117.

DAGHER, R. Zoubeida. (1995). **Review Of Studies On The Effectiveness Of Instructional Analogies in Science Education**. Science Education, 79 (3), 295-312.

DAGHER, R. Zoubeida. (1995). **Analysis of Analogies Used by Science Teachers'**. Journal of Research In Science Teaching, Vol. 32, No. 3, 259-270.

Dale Alexander Gordon, M., Ewing, J. ve Floyd T. Abbott, (1984). <http://intro.chem.okstate.edu/ChemSource/Moles/mole15.htm>.

DEWHURST, F., F. R. Dewhurst. (1981). **Balloons And The Teaching Of Chemistry**. Journal of Chemical Education, 58 (1), 44- 45.

DUIT, Reinders. (1991). **On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science**. Science Education, 75(6), 649-672.

7. Analoji tekniğiyle ilgili yeni çalışmalar yapılması için araştırmacılar teşvik edilmelidir.

8. Eđitim ğretim sisteminin değiştirilerek, sistem yaratıcı dūřuncenin ödüllendirildiği modern sisteme göre planlanmalı ve öğrencilerin yaratıcı dūřüncelerini geliştirebilecek ve bunun en pratik ve ekonomik yolun analoji tekniği olduğu bilincini taşıyan ğretmen adayları yetiştirilmelidir.

7.2. ÖNERİLER

1. Öğretmenler, anlaşılması zor ve soyut kavramları öğrencilere anlatırken analogileri kullanmanın yararlarına inandırılmalıdır. Böylece, öğretmenlerin daha fazla analogi kullanmaları sağlanmış olur.

2. Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde deney yapmak çok önemlidir. Analogi tekniği laboratuvarların kullanıldığı zamanlarda olayların ‘nasıl’ gerçekleştiğinin açıklanmasına yardımcı olacağı için yararlı olacaktır. Laboratuvarların kullanılmadığı durumlarda, kavramların öğrencilerin tanıdığı, bildiği şeylerle karşılaştırılarak anlatılması öğrencilerin kavramları anlamasını kolaylaştıracaktır.

3. Problem çözme, analiz, sentez ve değerlendirmenin öğrenciler tarafından yapılabilmesi ancak kavramların iyi bir şekilde anlaşılmasıyla olur. Bu nedenle kavram öğretimine daha fazla önem verilmelidir.

4. Üniversitelerde branş dersleri ile ilgili olarak model- analogi teknikleriyle ilgili derslere daha çok ağırlık verilmeli, öğretmen adaylarının yaratıcılıkları güçlendirilmelidir. Bu çalışma her konu için yapılmalıdır.

5. Öğretmenlerin ve öğrencilerin yararlandıkları kaynaklarda kavramlarla ilgili yeterince analogi bulunmamaktadır. Öğretmenlerin analogileri bulamama problemlerini gidermek için ortak bir çalışma ile, analogiler toplanıp, tüm öğretmenlerin ulaşabileceği bir yayın organı ile yayımlanmalıdır.

6. Derslerde kullanılan analogilerin kavramdan daha anlaşılır olmasına özen gösterilmelidir. Aksi takdirde öğrenci daha fazla karmaşaya düşebilir, yanlış fikirlere kapılabilir, kavramı anlaması daha da zorlaşabilir. Bu da öğrencilerin derslerden kopmasına neden olabilir.

fakóltesi mezunu öğretmenlerin ise %87,8'i öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili hizmet içi bir eğitim almayı düşünmektedirler (Çizelge 6.21).

5. Öğretmenlerin, analogi kullanmaları öğrencilerinin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmektedir. Bay öğretmenler, bayan öğretmenlerden daha fazla bir oranda analogi kullanmanın öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirdiğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin çalıştıkları kurum dikkate alındığında ise, meslek lisesindeki öğretmenler diğer gruplara göre çok daha düşük bir oranda analogi kullanmanın öğrencilerin yaratıcılığını ve başarısını geliştirdiğini düşünmektedirler.
- 6.- Öğretmenler tarafından kullanılan analogiler öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmaktadır.
7. Öğretmenler, derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrenciler yeni analogi geliştirmemektedirler. Yine burada mezun olunan fakülte türü incelendiğinde, eğitim fakültesi mezunlarının %26,7'si, fen-edebiyat fakültesi mezunlarının ise %50'si öğrencilerinin yeni analogi geliştirdiklerini belirtmişlerdir (Çizelge 6.8). Öğretmenlerin çalıştıkları kuruma göre sonuçlar incelendiğinde yine meslek lisesi öğretmenleri en düşük yüzdeli sonucu vermişlerdir (Çizelge 6.9).
8. Öğretmenler, analogi kullanmanın öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağladığını düşünmektedirler.
9. Analogi kullanmak öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırmaktadır.
10. Derslerde analogi kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtmamaktadır.
11. Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogiler yeterince kullanılmamaktadır.
12. Anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterince analogi bulunmamaktadır.
13. Öğretmenler, öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili hizmet içi bir eğitim almayı düşünmektedirler. Eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin %63,3'ü, fen-edebiyat

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1. SONUÇLAR

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

1. Öğretmenler, analogi kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate almaktadırlar. Analogi kullanırken sınıflardaki seviye farklarının dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının fakülte türüne göre değişimi incelendiğinde sonuç şaşırtıcıdır. Eğitim fakültesi mezunlarının %70'i, fen- edebiyat fakültesi mezunlarının ise %76,2'si sınıflardaki seviye farkını dikkate almaktadırlar. Çizelge 6.1'deki %100'lük sonuç ise dikkate alınmamalıdır. Çünkü mühendislik fakültesi mezunu sadece 1 öğretmen bulunmaktadır.
2. Öğretmenler, analogileri kullandıkları yere (kavram öğretiminin öncesinde veya sonrasında) dikkat etmektedirler. Analogi kullanırken kullanılan yerin dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının cinsiyete göre değişimi incelendiğinde, bay öğretmenlerin %75'i, bayan öğretmenlerin ise %63,6'sı analogiyi kullandıkları yerin önemli olduğu cevabını vermişlerdir (Çizelge 6.2).
3. Öğretmenler, analogi kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almaktadırlar. Meslek lisesindeki öğretmenlerin %45,5'i, düz lisedeki öğretmenlerin %78,6'sı, dersane öğretmenlerinin %75'i, özel okuldaki öğretmenlerin %77,8'i, anadolu lisesindeki öğretmenlerin ise %100'ü öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almaktadırlar. Burada anadolu lisesinde 3 öğretmen olduğu için %100'lük sonuç bir anlam ifade etmemektedir (Çizelge 6.3). Kimya öğretmenlerinin %95'i, fizik öğretmenlerinin %69'u, biyoloji öğretmenlerinin ise %60'ı analogi kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almaktadırlar (Çizelge 6.4).
4. Öğretmenlerin, analogi kullanmaları öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunmaktadır.

bisiklet tekerleğinin lastiğine pompayla hava dolduralım, bu işlem sonunda lastik sertleşecektir, belki de lastiği dolduran hava miktarıyla setleşmenin yakın bir ilişkisi vardır. Bir kutunun içine pin pon topları doldurup sallanır, sonra daha küçük bir kutunun içine aynı toplar konulup tekrar sallanırsa çıkan ses basınç olarak düşünülür. Bir kabın büyültülüp, küçültülmesi durumunda içindeki kelebeklerin çarpma sayıları. Enjektörün ucu kapatılarak pistonu hareket ettirmek, kum saati, pistonlu kaplar.

‘pH-pOH’ konusuyla ilgili literatürde sıklıkla rastlanan ‘ tahterevalli’ analogisini (11 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin % 19’u ‘nadiren’, %38,1’i ‘sık’ olarak kullandığını belirtirken, %33,3’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; şampuan, krem, sabun, terazi, cetvel, 14 basamaklı bir merdivendeki basamaklar, metre, siyah ve beyaz.

‘Maddenin Yapısı’ konusuyla ilgili literatürde rastlanan ‘Alfabedeki Harfler’ analogisini (12 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %14,3’ü ‘nadiren’, %23,8’i ‘sık’ olarak kullandığını belirtirken, %52,4’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; hücre, insanların karakter farklılıkları, bir binanın duvar oluşumu.

‘Elementlerin Sınıflandırılması’ konusuyla ilgili literatürde rastlanan ‘Okuldaki Öğrencilerin Sınıflandırılması’ analogisini (13 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %33,3’ü ‘nadiren’, %42,9’u ‘sık’ olarak kullandığını belirtirken, %14,3’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; marketlerde malzemelerin raf düzeni, kütüphanedeki kitapların sınıflandırılması, yaşlılar- gençler- orta yaşlılar, farklı insan tipler, biyolojideki sistematik.

‘Mol’ konusuyla ilgili literatürde sıklıkla rastlanan ‘Düzine’ analogisini (14 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %9,5’i ‘nadiren’, %81’i ‘sık’ olarak kullandığını, %9,5’i ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; küçük adamlar, sözlü konuşmalar, anahtar, bir koli yumurta, kullanılan ağırlık birimleri.

‘Boyle Kanunu’ konusuyla ilgili literatürde yer alan ‘Sınıftaki Öğrenciler’ analogisini (15 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %33,3’ü ‘sık’ olarak kullandığını, %33,3’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır:

‘nadiren’, %9,5’i ‘sık’ olarak kullandığını, %47,6’sı ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: insanlar arasındaki ilişkiler, mıknaş, aile içi ilişkiler, köprü, el ele tutuşmuş insanlar, iki filin hortumuyla tutunması, evlilik, fileler, balık ağları, halat çekme yarışması, iyonik bağ için ip çekme oyunu, kovalent bağ için kar-zarar ortaklığı, ticaret ortaklığı; öğrencilerin elektronları temsil ettikleri model üzerinde bağ oluşturmaları.

‘Katalizör’ konusuyla ilgili literatürde rastlanan ‘Nikah Memuru’ analogisini (8 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %19’u ‘sık’ olarak kullandığını, %52,4’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; biyolojideki enzimler, vitaminler, sporcuların daha aktif olmasını sağlayan maddeler, bir işin gerçekleşmesini sağlayan kurye, arabulucu, arabozucu insanlar, sindirim enzimi, el arabası, araba, jet, yürüyen insan, komisyoncu, sınıf ortamında öğretmen, yeni bir yol açarak geçiş hızını arttıran karayolları genel müdürlüğü.

‘Endotermik ve Ekzotermik Reaksiyonlar’ konusuyla ilgili literatürde sıklıkla rastlanan ‘Sünger ve Su’ analogisini (9 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %9,5’i ‘sık’ olarak kullandığını, %42,9’u ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; egzoz, ısınmada kullanılan kömür, alışverişte kullanılan para, bir sporcunun halteri kaldırıp indirmesinde kasların ısınıp soğuması, yardım alan ve yardım eden insanlar.

‘Reaksiyon Oranları’ konusuyla ilgili literatürde yer alan ‘Fabrika Ürünleri’ analogisini (10 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %28,6’sı ‘nadiren’, %28,6’sı ‘sık’ olarak kullandığını belirtirken, %38,1’i ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; yemek tarifi, alışverişte alınan ürünlerin fiyat, miktar ve oranları, insanların gelir düzeyleri, sözleşme tipleri, ilaçlardaki madde oranları, dolap rafları ve çekmeceleri, sandalye ve ayakları.

Otomobili geçite kadar çıkarmak için gerekli olan enerjiye aktifleşme enerjisi denir, yaşam içerisinde bazı işleri başarmada gelinmesi gereken yaş, yetenek, düzey, dağıtma, insanların hareket edebilmeleri için almaları gereken enerji, arabayı çalıştırmak için gereken benzin, kağıdın yanmaması, üniversite sınavı, yüksek atlama, yeterli kondisyon ve enerjiye sahip sporcular yarışmalarda iyi enerjiye yada kondisyona sahipse ipi göğüsleyip krosu tamamlar.

‘Asit ve Bazlar’ konusuyla ilgili olarak literatürde en sık yer alan ‘Futbol’ analogisini (5 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %9,5’i ‘sık’ olarak kullandığını, %61,9’u ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: meyve, sabun, şampuan örnekleri, arı sokması asidik, bu nedenle hissedilen acı NaHCO_3 ya da NH_3 ’le giderilir, ayrıca eşek arısı sokmasıyla hissedilen alkalidir, sirke ile giderilir, siyah ve beyaz, ayıraçla rengin pembeleşmesi, sindirim bozuklukları için ilaçlar, ele kayganlık verenler (bazlar), sabun ve limon, iyi ve kötü karakterler, ateş ile barut, kutu içersine artı ve eksilerin yerleşmesi, limon asit, balık baz.

‘Çarpışma Teorisi’ konusuyla ilgili olarak literatürde en sık rastlanan ‘Güreşçiler’ analogisini (6 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %38,1’i ‘nadiren’, %23,8’i ‘sık’ olarak kullandığını, %33,3’ü ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: yumurta tokuştururken çok hafif vurursanız yumurtalara bir şey olmaz; yere düşen bardak alçaktan düşerse bardağa bir şey olmaz; hafifçe çarpışan otomobillerde bir hasar olmaz o halde çarpışma sırasında değişimin olması için çarpışmanın belli bir değerin üzerinde olması gerekir. Trafik kazalarında her çarpışma ölümle sonuçlanmaz, çarpışmanın şiddeti sonucun durumunu değiştirir. Bir kutunun içine yapışkanlı toplar konulduğunda ancak yapışkanlı kısımlar karşılaşırsa birleşirler. Arabalarda kullanılan hava yastıklarının uygun bir hız ve açıyla çarpma olmadığı zaman açılmaması. Bilardo oyunu.

‘Bağlar’ konusuyla ilgili literatürde sıklıkla rastlanan ‘Kütüphaneden Kitap Ödünç Almak’ analogisini (7 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %33,3’ü

merkezinde çekirdek; etrafında şehirler, dünyanın küçük hali, çekirdekli meyveler, bulutlu bir gecede parlayan bir yıldız çekirdek ise, bulutlarla birlikte yıldız atomun yapısı.

‘Atomun Yarıçapı’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Ağaç Gövdesi’ analogisini (2 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %42,9’u ‘nadiren’, %4,8’i ‘sık’ olarak kullandığını, %47,6’sı ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; çember, güneş sistemi, daire, küre, ortasında bekçi kulübesi bulunan ve sıralı ağaçları olan bahçede önce en dıştaki elmaların alınması daha kolaydır, alındıkça dıştaki elmalar biteceğinden çap azalacağından elma çalmak zorlaşır, futbol topu, küçükten büyüğe doğru topaların sıralanması, şehirler arası uzaklık, kilolu insanlar, kreş (çocuk yuvası), karpuz ve yarısı.

‘Enerji Seviyeleri’ konusuyla ilgili olarak literatürde en sık rastlanan ‘Araba Park Yeri’ analogisini (3 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %9,5’i ‘sık’ olarak kullandığını, %61,9’u ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; apartmanın katları ve daireleri, gezegenlerin bulunduğu bölgeler, merdiven basamakları, dünyayı saran atmosfer, portakal kabuğu, sınıf seviyeleri, dik duran merdivenin basamaklarına tırmanan bir kişi dengesini yani kararlılığını kaybeder, düşebilir.

‘Aktivasyon Enerjisi’ konusuyla ilgili olarak literatürde en sık rastlanan ‘İtfaiyeci’ analogisini (4 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %23,8’i ‘nadiren’, %4,8’i ‘sık’ olarak kullandığını, %66,7’si ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; Gümüşhane’den Erzurum’a gitmek için yola çıkalım. Bu yolun en yüksek yeri 2430 m ile Kapdağı geçitidir. Bu geçiti geçebilirsiniz Erzurum’a ulaşabilirsiniz. Geçidi geçebilmek için motorun yeterli güçte ve aracın iyi durumda olması gerekir. Başka araçlarda aynı yolculuğu yapmaya çalışacaklardır. Bunlardan motoru güçlü olan, aracın durumu iyi olanlar Erzurum’a ulaşacak, olmayanlar ulaşamayacaktır.

Çizelge 6.26. Kimya öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.

Analoji	Nadiren		Sık		Hiç	
	n	%	n	%	n	%
1	1	4,8	19	90,5	1	4,8
2	9	45	1	5	10	50
3	5	25	2	10	13	65
4	5	25	1	5	14	70
5	5	25	2	10	13	65
6	8	40	5	25	7	35
7	7	36,8	2	10,5	10	52,6
8	5	25	4	20	11	55
9	5	31,3	2	12,5	9	56,3
10	6	30	6	30	8	40
11	4	21,1	8	42,2	7	36,8
12	3	15,8	5	26,3	11	57,9
13	7	36,8	9	47,4	3	15,8
14	2	9,5	17	81	2	9,5
15	5	26,3	7	36,8	7	36,8

‘Atomun Yapısı’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Güneş Sistemi’ analogisini (1 no’lu analogi) kimya öğretmenlerinin %4,8’i ‘nadiren’, %90,5’i ‘sık’ olarak kullandığını, %4,8’i ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.26). Bu konuyla ilgili kimya öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; canlılarında hücrelerden oluştuğunu belirtip, atomu oluşturan yapılarla organeller arasında bağlantı kurulur, ortada bir öğrenci çöktürülür ve çekirdek olduğu varsayılır. Diğer öğrenciler daireler oluşturur. Oluşturulan dairelerde içerde elektron hareketli olduğu için öğrencilerin hareketleri ile enerji seviyeleri belirlenir. Her öğrencinin sahip olduğu enerjiyle yeterli bölgede yerleştiği anlatılıp, öğrencilerin üst daireye (enerji seviyesi) geçmesi için yeterli güçte olması gerektiği anlatılır. Renkli pin pon topları ve boncukları, atom-stadyum, dut tanesi-çekirdek, evren ve yapısı,

6.2.3. Kimya Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogileri Kullanma Sıklıkları

Çizelge 6.25 Kimya konularının anlatımında kullanılan bazı analogiler

Analoji Numarası	Hedef Konu	Analoji
*1	Atomun yapısı	Güneş sistemi
**2	Atomun yarıçapı	Ağaç gövdesi
**3	Enerji seviyeleri	Araba park yeri
**4	Aktivasyon enerjisi	İtfaiyeci
*5	Asitler ve bazlar	Futbol
**6	Çarpışma teorisi	Güreşçiler
**7	Bağlar	Kütüphaneden kitap ödünç almak
**8	Katalizör	Nikah Memuru
**9	Endotermik ve ekzotermik reaksiyonlar	Sünger ve su
**10	Reaksiyon Oranları	Fabrika ürünleri
**11	pH- pOH	Tahterevalli
**12	Maddenin yapısı	Alfabadeki harfler
**13	Elementlerin sınıflandırılması	Okuldaki öğrencilerin sınıflandırılması
*14	Mol kavramı	Düzine
**15	Boyle kanunu	Sınıftaki öğrenciler

*Makalelerden alınan analogiler, ** İnternet yoluyla bulunan analogiler

Yukarıdaki analogileri Kimya öğretmenlerinin kullanma sıklıkları araştırıldı ve sonuçlar çizelge 6.26’da özetlendi.

(Çizelge 6.24). ‘Manyetizma’ konusuyla ilgili olarak fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; gezegenlerin birbirini çekmesi, mıknatısın günlük hayattaki yeri, elektronik cihazların etkileşimi, pusula, kutuplar arası etkileşim, kazağa sürtünen kalemin kağıt parçalarını çekmesi.

Bu konular dışındaki konularda fizik öğretmenlerinin kullandıkları analogiler: ‘Basit makinalar’ konusuyla ilgili kullandıkları analogiler şunlardır; bebek yürütücü, el ve ayaktaki kaldıraçlar, makas, bisiklet, vites dişlileri, kahve değirmeni, tahterevalli, kaşık, cımbız,vinç, maşa, kapı kolu, kuyu çıkırığı, traktör ve tekerleği.

‘Potansiyel farkı’ konusuyla ilgili kullandıkları analogiler şunlardır; kavuşmak isteyen insanların kavuşma isteklerinin derecesi, çok yoğundan az yoğuna geçme isteği, yüksekteki suyun akması, fakir- zengin, artı ve eksi yüklerin dengelenmesi, tepedeki taşın yuvarlanınca aşağı inmesi, biri su dolu diğeri boş bileşik kap.

‘Eşit kollu terazi’ konusuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları analogiler; insan vücudu, tahterevalli, bakkal terazisi, ip cambazı.

‘Optik’ konusuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları analogiler şunlardır; gözlük, gök kuşağı, güneş tutulması, masa tenisi, su dolu bardaktaki kaşık, ayna.

‘Kuvvet’ konusuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları analogiler; fırtına, motorun arabayı çekmesi, iktidar, masanın hareket ettirilmesi, barfiks çekme ve kollar, vücut geliştiren kişiler, yediklerimizin biyolojik dönüşümü, aynı ve zıt yükler, çarpışan arabalar, etki- tepki.

‘Moment’ konusuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları analogiler şunlardır;tahterevalli, pencere ve kapı açılmaları, döndürme, su musluğu, otomobil direksiyonu.

‘Artı ve eksi yükler’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘ Fare ve peynir’ analogisini (5 no’lu analogi) fizik öğretmenlerinin %17,2’si ‘nadiren’, %25’i ‘sık’ olarak kullandığını, %55,2’si ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; mıknatıs, kadın erkek ilişkisi.

‘Isı ve sıcaklık’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Para ve Zengin biri’ analogisini (6 no’lu analogi) fizik öğretmenlerinin %20,7’si ‘nadiren’, %31’i ‘sık’ olarak kullandığını, %48,32’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; ısı: maddelerin eritebileceği buz miktarlarına benzetme; sıcaklık: yakıcılık, ısı: güneş enerjisi ve gaz ocağı, hız; sıcaklık: hızın göstergesi, ısı: farklı yanıcıların etkileri, bir kibrit ve soba farkı; sıcaklık: termometrelerdeki farklar, ısı: kalorifere odayı ısıtması; sıcaklık: kalorifere dokunduğumda hissettiğim, ısı ve sıcaklık arasındaki fark için plajlarda güneşlenen birinin yaşadığı, ısı: özdeş kaplar, elektrik telleri; sıcaklık: atom ve moleküller, ısı:para, ısı: enerji çeşidi ve hayatımızdaki kullanım alanı; sıcaklık: ısının göstergesi, ısı: deniz suyu ile bir bardak çayı karşılaştırma, ısı: paran varsa ısınırsın; sıcaklık: paran varsa ve artarsa ısı artar, ısı: bir apartmandaki toplam aile; sıcaklık: bir apartmandaki bir dairedaki ailelerin toplamı, ısı: güneş; sıcaklık: çöldeki sıcaklar.

‘Elektrik devreleri’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Kalorifer sistemi’ analogisini (7 no’lu analogi) fizik öğretmenlerinin % 41,4’ü ‘nadiren’, %13,8’i ‘sık’ olarak kullandığını, %41,4’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; düğümlemiş ipler, apartmandaki su dağıtımı (tesisat), banka gişelerinde su bekleme, trafiğin çok şeritli yollarda tıkanmaması, akan ırmaktaki kollar, priz, sigortalar, insan vücudundaki damarlar.

‘Manyetik alan çizgileri’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Yağmur damlaları’ analogisini (8 no’lu analogi) fizik öğretmenlerinin %17,2’si ‘nadiren’, %10,3’ü ‘sık’ olarak kullandığını, %69’u ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir

olarak kullandığını, %44,8'i ise 'hiç' kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bunun yanı sıra fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; banka gişeleri, tretuvarda hareketli insanlar, akarsu, elektriğin santrallerden üretilmesi.

'Enerji' konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan 'Para' analogisini (2 no'lu analogi) fizik öğretmenlerinin %27,6'sı 'nadiren', %13,8'i 'sık' olarak kullandığını, %51,7'si ise 'hiç' kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; farklı yüksekliklerden düşen cisimlerin hızları, barajlar, en çalışkan, su parktaki yaşadıklarım, yemek yiyen bir insan, basketbol topu, patates rendesi, yoktan var, vardan yok edilemez, dönüşüm modeli, rüzgar enerjisi, eller sürtülünce açığa çıkan şey, yüksekten düşen su ile un değirmenini döndürme, çocukların kolay yorulmaması, iş yapabilme yeteneği, iktidar, erk, yap- boz oyuncakları.

'Bileşik kaplar' konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan 'Kalp ve Damarlar' analogisini (3 no'lu analogi) fizik öğretmenlerinin %24,1'i 'nadiren', %3,4'ü 'sık' olarak kullandığını, %69'u ise 'hiç' kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; hortumdaki su, zincirleme trafik kazası- artezyen kuyusu, kalorifer veya çay kazanlarındaki su seviyesi, su cenderesi, araba tamiri, çaydanlık, su depoları.

'Vektörlerin toplanması' konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan 'posta kutusu' analogisini (4 no'lu analogi) fizik öğretmenlerinin %27,6'sı 'nadiren', %6,9'u 'sık' olarak kullandığını, %65,5'i ise 'hiç' kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.24). Bu konuyla ilgili fizik öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır; ok, şehirler arası güzergah, elbirliği sonucu, barfix çeken insan, Alaplı'dan, Ereğli'ye hareket eden insanların vektörel özellikleri, yön belirten tabela örneği, bir şehirden hareket eden otomobilin diğer şehre gitmesi, otobüsün hareket yönü sizin gideceğiniz yer için önemlidir, taşıtlar, çanta, yolculuk, trafik polisi, masanın aynı yada zıt yönlerle iki kişi tarafından çekilmesi.

6.2.2. Fizik Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogileri Kullanma Sıklığı

Çizelge 6.23 Fizik konularının anlatımında kullanılan bazı analogiler

Analoji Numarası	Hedef Konu	Analoji
*1	Elektrik akımı	Suyun akması
**2	Enerji	Para
***3	Bileşik kaplar	Kalp ve damarlar
**4	Vektörlerin toplanması	Posta kutusu
**5	Artı ve eksi yükler	Fare ve peynir
**6	Isı ve sıcaklık	Para ve zengin biri
***7	Elektrik devreleri	Kalorifer sistemi
**8	Magnetik alan çizgileri	Yağmur damlaları

*Makalelerden alınan analogiler, ** İnternet yoluyla bulunan analogiler, *** Kitaplardan alınan analogiler

Yukarıdaki analogileri fizik öğretmenlerinin kullanma sıklıkları araştırıldı ve sonuçlar çizelge 6.24’te özetlendi.

Çizelge 6.24. Fizik öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.

Analoji	Nadiren		Sık		Hiç	
	n	%	n	%	n	%
1	9	31	7	24,1	13	44,8
2	8	29,6	4	14,8	15	55,6
3	7	25	1	3,6	20	71,4
4	8	27,6	2	6,9	19	65,5
5	5	17,9	7	25	16	57,1
6	6	20,7	9	31	14	48,3
7	12	42,9	4	14,3	12	42,9
8	5	17,9	3	10,7	20	71,4

‘Elektrik akımı’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Suyun Akması’ analogisini (1 no’lu anoloji) fizik öğretmenlerinin %31’i ‘nadiren’, %24,1’i ‘sık’

ülke, gelişmiş bir fabrika (çok daha karmaşık), temel birim, aile, devlet, işyeri, ev, sınıf, devleti oluşturan çalışma birimleri, tavuk yumurtası/ fabrika gibi çalışır.

‘Böbrek’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘arıtma tesisi’ analojisini (12 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %12’si ‘nadiren’, %60’ı ‘sık’ olarak kullandığını, %20’si ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: süzgeç, filtre, boşaltım organı, şekli: fasulye, rafineri, çamaşır makinesi, su arıtma tesisi, diyaliz makinesi.

‘Göz’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘kamera’ analojisini (13 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %20’si ‘nadiren’, %64’ü ‘sık’ olarak kullandığını, %12’si ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: fotoğraf makinesi, içi sıvı dolu balon, radar, , en hassas duyu, kamera.

‘DNA’nın Şekli’ konusuyla ilgili literatürde en sık rastlanan ‘Spiral merdiven’ analojisini (14 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %12’si ‘nadiren’, %52’si ‘sık’ olarak kullandığını, %24’ü ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: zincir, sarmal, fermuar, sarmaşık, yumak.

Bu konular dışındaki konularda kullandıkları analogileri yazmaları istendiğinde sadece bir biyoloji öğretmeni yazmıştır. Bunlar;

- ‘Antijen’ konusunda ‘Düşman’ analojisi,
- ‘Antikor’ konusunda ‘Asker’ analojisi,
- ‘Organeller’ konusunda ‘İdareciler’ analojisi,
- ‘Çekirdek’ konusunda ‘Okulun müdürü’ analojisi,
- ‘Kromozom’ konusunda ‘Yumak’ analojisi,
- ‘Kromatin İplik’ konusunda ‘İplik’ analojisi,
- ‘Blastula’ konusunda ‘Futbol topu’ analojisi kullandığını belirtmiştir.

‘Kalp’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘pompa’ analogisini (7 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %28’i ‘nadiren’, %48’i ‘sık’ olarak kullandığını, %20’si ise hiç kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: motor, hayati organ, emme basma tulumba.

‘Bilim adamı’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘dedektif’ analogisini (8 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %12’si ‘nadiren’, %56’sı ‘sık’ olarak kullandığını, %28’i ise hiç kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: meraklı kişi, hayata farklı gözle bakan kişi, karanlığın aydınlatıcıları (insanlığı omuzlarında taşıyan insanlar), araba tamircisi, sabırlı aktör, hafife.

‘Miyelin kılıf’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘kablo dışındaki izolasyon maddesi’ analogisini (9 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %8’i ‘nadiren’, %88’i ‘sık’ olarak kullandığını belirtirken ‘hiç’ cevabını veren olmamıştır (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır:yalıtım maddesi, arabalarda dişliler arasındaki yağ, otoban, hızlandırılmış ekspres, hız, uçak, hızlandırıcı, jet.

‘Enzim- substrat’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘anahtar- kilit’ analogisini (10 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %28’i ‘nadiren’, %36’sı ‘sık’ olarak kullandığını, %28’i ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: işçi- iş, öğretmen- öğrenci.

‘Hücre’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘şehir’ analogisini (11 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %24’ü ‘nadiren’, %64’ü ‘sık’ olarak kullandığını, %8’i ise ‘hiç’ kullanmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: oda, mükemmel bir

ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandığı diğer analogiler şunlardır: kişiye özel tarife sahip yemek üretimi, inşaat ustası, hayatsal olay, şifreleme, fabrikadaki işleyiş, ribozom, öğretmenler, amino asitler halkaya benzetilir, protein sentezi de bu halkaların birleşerek zincir oluşturması bu zincir protein zincirine benzetilir, lego, istasyondaki vagonlar, pasta yapımı.

‘Karaciğer’ konusunda literatürde yer alan ‘laboratuar’ analogisinde (3 no’lu analogi) ‘sık’, ‘nadiren’, ‘hiç’ cevaplarının hepsi %32 oranında çıkmıştır (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili öğretmenlerin kullandıkları analogiler şunlardır: her turşuya nane olmak, düzenleyici, öğütücü, parçalayıcı, temizleyici, denetleme ve düzenleme kurumu, organizatör, depo, çok yönlü fabrika, mağaza.

‘ATP- ADP’ konusunda literatürde yer alan ‘pıl’ analogisini (4 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin % 8’i ‘nadiren’, %88’i ‘sık’ olarak kullandığını belirtmiştir. Bu analogi için ‘hiç’ cevabını veren olmamıştır (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili öğretmenlerin kullandıkları analogiler şunlardır: güç, kömür, odun, benzin, enerji çeşitleri, kuvvet, enerji birimi, motor yakıtı, akü, enerji alan ve verenler arası elçiler, ½ litrelik su şişesi, elmanın ezilmesi, elbiselerin sırayla giyilip çıkartılması (atlet, gömlek, ceket), enerji ham maddesi (benzin), arabanın kullandığı yakıt.

‘Mitokondri’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘enerji santralleri’ analogisini (5 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %12’si ‘nadiren’, %80’i ‘sık’ olarak kullandığını, %4’ü ‘hiç’ kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandığı diğer analogiler şunlardır: maden ocakları, soba, ocak, jeneratör.

‘DNA’nın bazları’ konusunda literatürde en sık rastlanan ‘merdiven basamağı’ analogisini (6 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %4’ü ‘nadiren’, %84’ü ‘sık’ olarak kullandığını, %12’si ‘hiç’ kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). Bu konuyla ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandıkları diğer analogiler şunlardır: halka, merdivenin kolları, alfabedeki harfler, legonun parçaları, kaldırım taşları, fermuarın dişleri, tuğla.

Çizelge 6.22. Biyoloji öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.

Analoji	Nadiren		Sık		Hiç	
	n	%	n	%	n	%
1	2	8,3	7	29,2	15	62,5
2	6	25	6	25	12	50
3	8	33,3	8	33,3	8	33,3
4	2	8,3	22	91,7	-	-
5	3	12,5	20	83,3	1	4,2
6	1	4	21	84	3	12
7	7	29,2	12	50	5	20,8
8	3	12,5	14	58,3	7	29,2
9	2	8,3	22	91,7	-	-
10	7	30,4	9	39,1	7	30,4
11	6	25	16	66,7	2	8,3
12	3	13	15	65,2	5	21,7
13	5	20,8	16	66,7	3	12,5
14	3	13,6	13	59,1	6	27,3

Biyoloji dersinde ‘çekirdek’ konusunda literatürde en çok rastlanan analogi ‘beyin’ analogisidir (1 no’lu analogi). 25 biyoloji öğretmeninden 2’si yani %8’i ‘nadiren’ ‘beyin’ analogisini kullandığını, 7’si yani %28’i ‘sık’ olarak bu analogiyi kullandığını , 15’i yani %60’ı ise hiç kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22) . Bunun yanı sıra ‘çekirdek’ konusu ile ilgili biyoloji öğretmenlerinin kullandığı diğer analogiler şunlardır: fabrikanın yönetim merkezi, vali, kaymakam, müdür odası, anne, baba, okul müdürü, yemek tarifi kitabı, hücrenin merkezi, meclis, Ankara, yumurtanın sarısı, fabrikanın idari kısmı, bilgi deposu.

‘Protein sentezi’ konusunda literatürde yer alan ‘ekmek yapımı’ analogisini (2 no’lu analogi) biyoloji öğretmenlerinin %24’ü sıklıkla, %24’ü nadiren kullandığını ve %48’i hiç kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 6.22). ‘Protein Sentezi’ konusu ile

6.2. Anketin İkinci Bölümünün Değerlendirilmesi

Anketin ikinci bölümünde, literatürde bulunan analogjileri öğretmenlerin kullanma sıklığı incelendi.

6.2.1. Biyoloji Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogjileri Kullanma Sıklığı

Çizelge 6. 21. Biyoloji konularının anlatımında kullanılan bazı analogjiler

Analoji Numarası	Hedef Konu	Analoji
*1	Çekirdek	Beyin
*2	Protein sentezi	Ekmek yapımı
***3	Karaciğer	Laboratuvar
***4	ATP- ADP	Pil
***5	Mitokondri	Enerji santralleri
**6	DNA'nın bazları	Merdiven basamağı
**7	Kalp	Pompa
***8	Bilim adamı	Dedektif
***9	Miyelin kılıf	Kablo dışındaki İzolasyon maddesi
***10	Enzim- substrat	Anahtar- kilit
**11	Hücre	Şehir
**12	Böbrek	Arıtma tesisi
***13	Göz	Kamera
***14	DNA'nın şekli	Spiral merdiven

*Makalelerden alınan analogjiler, ** İnternet yoluyla bulunan analogjiler, *** Kitaplardan alınan analogjiler.

Yukarıdaki analogjileri biyoloji öğretmenlerinin kullanma sıklıkları araştırıldı ve sonuçlar çizelge 6.22'de özetlendi.

ilgili, kaynaklarda yeterli analogi olması konusu ile ilgili sorunun Çizelge 6.20'deki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %4'ü kaynaklarda yeterli analogi bulunduğunu, %20'si bazen yeterli analogi bulunduğunu kullandığını, %76'sı ise yeterli analogi bulunmadığını belirttikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğretmenler, anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterli analogi bulunmadığına inanmaktadırlar.

Hipotez 12 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin cinsiyet farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.20'de verilmiştir.

Çizelge 6.20. Anlaşılması güç kavramlarla ilgili kaynaklarda yeterli analogi bulunması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
'Evet' cevabını verenler	2	1	3
% Evet	4,9	2,9	4
'Bazen' cevabını verenler	9	6	15
% Bazen	22	17,6	20
'Hayır' cevabını verenler	30	27	57
% Hayır	73,2	79,4	76
Toplam	41	34	75
Pearson $\chi^2 = 0.811$; p=0.955			

Çizelge 6.20 incelenecek olursa p değerinin 0.05'den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı alanları farklı öğretmenlerin anketin onikinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.19. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogilerin yeterince kullanılması konusunda alana bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Alanı			Toplam
	Kimya	Fizik	Biyoloji	
‘Evet’ cevabını verenler	1	3	3	7
% Evet	4,8	10,7	12,5	9,6
‘Bazen’ cevabını verenler	5	7	5	17
% Bazen	23,8	25	20,8	23,3
‘Hayır’ cevabını verenler	15	18	16	49
% Hayır	71,4	64,3	66,7	67,1
Toplam	21	28	24	73
Pearson $\chi^2=5,313$; p=0.368				

Çizelge 6.19 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı alanları farklı öğretmenlerin anketin onbirinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.12. Hipotez 12’nin test edilmesi

Hipotez 12: Anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterli analogi bulunur.

Öğretmenler, anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterli analogi bulunması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 12 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 64.320 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 12 ile ilgili olarak ankette sorulan “Anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterli analogi olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 12 reddedilmiştir. Öğretmenler, anlaşılması güç kavramlarla

Çizelge 6.17 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı cinsiyeti farklı öğretmenlerin anketin onbirinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.18. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogjilerin yeterince kullanılması konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Fakülte Türü			Toplam
	Eğitim	Fen-Edebiyat	Müh.	
‘Evet’ cevabı verenler	4	3		7
% Evet	13,3	7,5		
‘Bazen’ cevabı verenler	4	11	1	16
% Bazen	13,3	27,5	100	
‘Hayır’ cevabı verenler	22	26		48
% Hayır	73,3	65		
Toplam	30	40	1	71
Pearson $\chi^2 = 0.541$; p=1,354				

Çizelge 6.18 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı fakülte türü farklı öğretmenlerin anketin onbirinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 39,562 ve p değerinin 0.05'den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 11 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analojilerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde yeterince kullanıldığını düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 11 reddedilmiştir. Öğretmenler, fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analojilerin yeterince kullanılması konusu ile ilgili sorunun Çizelge 6.17'deki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %9,6'sı fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analojilerin yeterince kullanıldığını, %23,3'ü bazen kullanıldığını, %67,1'i ise yeterince kullanılmadığını belirttikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğretmenler, fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analojilerin yeterince kullanılmadığına inanmaktadırlar.

Hipotez 11 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin cinsiyet, fakülte türü ve alan farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.17, 6.18 ve 6.19'da verilmiştir.

Çizelge 6.17. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analojilerin yeterince kullanılması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
‘Evet’ cevabını verenler	6	1	7
% Evet	14,6	3,1	9,6
‘Bazen’ cevabını verenler	11	6	17
% Bazen	26,8	18,8	23,3
‘Hayır’ cevabını verenler	24	25	49
% Hayır	58,5	78,1	67,1
Toplam	41	32	73
Pearson $\chi^2=2,114$; p=0.723			

‘Derslerde analogi kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtıyor mu?’ sorusuna Ankara Üniversitesi mezunu olan 4 öğretmen (%100), Atatürk Üniversitesi mezunu 8 öğretmen (%100), Anadolu Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%100), Celal Bayar Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Dicle Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%100), Ege Üniversitesi mezunu olan 4 öğretmen (%100), Gazi Üniversitesi mezunu 7 öğretmen (%77,8), İnönü Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%66,7), KTÜ mezunu 2 öğretmen (%66,7), 9 Eylül Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), 19 Mayıs Üniversitesi mezunu 8 öğretmen (%61,5), ODTÜ mezunu 1 öğretmen (%33,3), Pamukkale Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Selçuk Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%33,3), Süleyman Demirel Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%50), Cumhuriyet Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Marmara Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Uludağ Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100) ‘hayır’ cevabını vermiştir. Dumlupınar Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Erciyes Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Fırat Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%100), Hacettepe Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%66,7), Gazi Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%22,2), İnönü Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%33,3), KTÜ mezunu 1 öğretmen (%33,3), Kocaeli Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%100), 19 Mayıs Üniversitesi mezunu 5 öğretmen (%38,5), ODTÜ mezunu 2 öğretmen (%66,7), Sakarya Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Selçuk Üniversitesi mezunu 2 öğretmen (%66,7), Süleyman Demirel Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%50), Cumhuriyet Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Marmara Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100), Uludağ Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%100) ‘bazen’ cevabını vermiştir. Bu soruya sadece Hacettepe Üniversitesi mezunu 1 öğretmen (%33,3) ‘evet’ cevabını vermiştir.

6.1.11. Hipotez 11’in test edilmesi

Hipotez 11: Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogiler yeterince kullanılır.

Öğretmenler, analogi kullandıkları zaman, öğrencilerin dikkatini dağıtması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 11 ile ilgili

dağıttığını, %32'si analogi kullanmanın öğrencilerin dikkatini bazen dağıttığını, %66,7'si ise dağıtmadığını belirttikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğretmenler, derslerinde analogi kullandıkları zaman öğrencilerin dikkatinin dağılmasına inanmaktadırlar.

Hipotez 10 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin cinsiyet farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.16'da verilmiştir.

Çizelge 6.16. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmanın öğrencilerin dikkatini dağıtması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
'Evet' cevabını verenler % Evet		1 2,9	1 1,3
'Bazen' cevabını verenler % Bazen	9 22	15 44,1	24 32
'Hayır' cevabını verenler % Hayır	32 78	18 52,9	50 66,7
Toplam	41	34	75
Pearson $\chi^2 = 2,457$; $p = 0.118$			

Çizelge 6.16 incelenecek olursa p değerinin 0.05'den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı cinsiyeti farklı öğretmenlerin anketin onuncu sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.15. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırması konusunda çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Çalıştığı Kurum					Toplam
	Düz Lise	Meslek Lisesi	Dershane	Özel Okul	Anadolu Lisesi	
‘evet’ cevabı verenler %evet	14 93,3	7 63,6	32 91,4	8 88,9	3 100	64
‘bazen’ cevabı verenler % bazen	1 6,7	3 27,3	3 8,6	1 11,1		8
‘hayır’ cevabı verenler %hayır		1 9,1				1
Toplam	15	11	35	9	3	73
Pearson $\chi^2 = 5,183$; p=0.578						

6.1.10. Hipotez 10’un test edilmesi

Hipotez 10: Derslerde analogi kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtır.

Öğretmenler, analogi kullandıkları zaman, öğrencilerin dikkatini dağıtması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 10 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 95.378 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 10 ile ilgili olarak ankette sorulan “Derslerde analogi kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtıyor mu?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 10 reddedilmiştir. Öğretmenler, derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrencilerin dikkatinin dağılması konusu ile ilgili sorunun Çizelge 6.16’daki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %1,3’ü analogi kullanmanın öğrencilerin dikkatini

Çizelge 6.14. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
‘Evet’ cevabını verenler	39	25	64
% Evet	95,1	75,8	86,5
‘Bazen’ cevabını verenler	2	7	9
% Bazen	4,9	21,2	12,2
‘Hayır’ cevabını verenler		1	1
% Hayır		3	1,4
Toplam	41	33	74
Pearson $\chi^2 = 5,138$; $p = 0.153$			

Çizelge 6.14 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı cinsiyetteki öğretmenlerin anketin dokuzuncu sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.15 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı çalıştıkları kurum farklı öğretmenlerin anketin dokuzuncu sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.13 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı fakülte türündeki öğretmenlerin anketin sekizinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.9. Hipotez 9’un test edilmesi

Hipotez 9: Analoji kullanmak öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırmaz.

Öğretmenler, analoji kullandıkları zaman, öğrencilerin derse katılımı ve ilgisinin artması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 9 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 95.378 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 9 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analoji kullanmanın öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırdığını düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 9 reddedilmiştir. Öğretmenler, derslerinde analoji kullandıkları zaman, öğrencilerin derse katılımının ve ilgisinin artması ile ilgili sorunun Çizelge 6.14’deki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %86,5’i analoji kullanmanın öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırdığını, %12,2’si analoji kullanmanın öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini bazen arttırdığını, %1,4’ü ise arttırmadığını belirttikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğretmenler, derslerinde analoji kullandıkları zaman öğrencilerin derse katılımının ve ilgisinin arttığını düşünmektedirler.

Hipotez 9 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin cinsiyet ve çalıştıkları kurum farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.14 ve 6.15’de verilmiştir.

Çizelge 6.12. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Fakülte Türü			Toplam
	Eğitim	Fen-Edebiyat	Mühendislik	
‘evet’ cevabı verenler	18	19	1	38
% evet	60	47,5	100	53,5
‘bazen’ cevabı verenler	12	17		29
% bazen	40	42,5		40,8
‘hayır’ cevabı verenler		4		4
% hayır		10		5,6
Toplam	30	40	1	71
Pearson $\chi^2 = 0.830$; p=0.998				

Çizelge 6.12 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı fakülte türündeki öğretmenlerin anketin sekizinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.13. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
‘Evet’ cevabını verenler	18	22	40
% Evet	45	66,7	54,8
‘Bazen’ cevabını verenler	22	7	29
% Bazen	55	21,2	39,7
‘Hayır’ cevabını verenler		4	4
% Hayır		12,1	5,5
Toplam	40	33	73
Pearson $\chi^2 = 5,617$; p=0.184			

Çizelge 6.11 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı kurumlarda çalışan öğretmenlerin anketin yedinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.8. Hipotez 8’in test edilmesi

Hipotez 8: Analoji kullanmak, öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlamaz.

Öğretmenler derslerinde analoji kullandıkları zaman, öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 8 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 27.973 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 8 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analoji kullanmak öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlıyor mu?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 8 reddedilmiştir. Öğretmenler derslerinde analoji kullandıkları zaman, öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması ile ilgili sorunun Çizelge 6.12’deki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %53,5’i analoji kullanmanın öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağladığını, %40,8’i analoji kullanmanın öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneğini bazen sağladığını , %5,6’sı isesaglamadığını belirttikleri görülmüştür (Çizelge 6.12). Sonuç olarak öğretmenler, derslerinde analoji kullandıkları zaman öğrencilerin üç boyutta düşünme yeteneği kazandığını düşünmektedirler.

Hipotez 8 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin fakülte türü ve cinsiyet farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.12 ve 6.13’de verilmiştir.

Çizelge 6.10. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda öğretmenlerin çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Çalıştığı Kurum					Toplam
	Düz Lise	Meslek Lisesi	Dershane	Özel Okul	Anadolu Lisesi	
‘evet’ cevabı verenler	5	1	17	4	2	29
%evet	33,3	9,1	47,2	44,4	67,6	39,2
‘bazen’ cevabı verenler	10	7	19	5	1	42
% bazen	66,7	63,6	52,8	55,6	33,3	56,8
‘hayır’ cevabı verenler		3				3
%hayır		27,3				4,1
Toplam	15	11	36	9	3	74
Pearson $\chi^2 = 4,431$; p=0.452						

Çizelge 6.11. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda alana bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Alanı			Toplam
	Kimya	Fizik	Biyoloji	
‘evet’ cevabı verenler	6	11	13	30
%evet	28,6	37,9	52	40
‘bazen’ cevabı verenler	15	16	11	42
% bazen	71,4	55,2	44	56
‘hayır’ cevabı verenler		2	1	3
%hayır		6,9	4	4
Toplam	21	29	25	75
Pearson $\chi^2 = 0.530$; p=0.231				

Çizelge 6.9. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Fakülte Türü			Toplam
	Eğitim	Fen-Edebiyat	Mühendislik	
‘evet’ cevabı verenler	8	21		29
% evet	26,7	50		39,7
‘bazen’ cevabı verenler	20	20	1	41
% bazen	66,7	47,6	100	56,2
‘hayır’ cevabı verenler	2	1		3
% hayır	6,7	2,4		4,1
Toplam	30	42	1	73
Pearson $\chi^2 = 0.685$; p=0.868				

Çizelge 6.9 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı fakülte türündeki öğretmenlerin anketin yedinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.10 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı kurumlarda çalışan öğretmenlerin anketin yedinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.7. Hipotez 7'nin test edilmesi

Hipotez 7: Öğretmenler derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrenciler yeni analogiler geliştirir.

Öğretmenler derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1' de gösterilmiştir. Hipotez 7 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 31.920 ve p değerinin 0.05'den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 7 ile ilgili olarak ankette sorulan “Derslerde analogi kullandığınızda, öğrenciler yeni analogiler geliştiriyorlar mı?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 7 reddedilmiştir. Öğretmenler derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrencilerin de yeni analogi geliştirmeleri ile ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin %39,7'si analogi kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirdiklerini, % 56,2'si bazen geliştirdiklerini, %4,1'i ise geliştirmediklerini beyan ettikleri görülmüştür (Çizelge 6.9). Sonuç olarak öğretmenler, derslerinde analogi kullandıkları zaman öğrenciler tarafından yeni analogi geliştirilmediğini düşünmektedirler.

Hipotez 7 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin fakülte türü ve çalıştıkları kurum farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.9, 6.10 ve 6.11'de verilmiştir.

anlaşıldığını, %1,4'ü ise anlaşılmadığını beyan ettikleri görülmüştür (Çizelge 6.8). Sonuç olarak öğretmenler, kullandıkları analogilerin öğrenciler tarafından yeterince anlaşıldığını düşünmektedirler.

Hipotez 6 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin yaş farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.8'de verilmiştir.

Çizelge 6.8. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde kullandıkları analogilerin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılması konusunda yaşa bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Yaş								Toplam
	20-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	
‘Evet’ cevabı verenler	5	14	17	8	2	1	-	1	48
% Evet	50	66,4	81	57,1	66,7	100		100	67,6
‘Bazen’ cevabı verenler	5	7	4	5	1	-	-	-	22
% Bazen	50	33,3	19	35,7	33,3				31
‘Hayır’ cevabı verenler	-	-	-	1	-	-	-	-	1
% Hayır				7,1					1,4
Toplam	10	21	21	14	3	1	-	1	71
Pearson $\chi^2 = 3.051$; $p = 0.122$									

Çizelge 6.8 incelenecek olursa p değerinin 0.05'den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı alanlardaki öğretmenlerin anketin altıncı sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.7. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmalarının öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi konusunda çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Çalıştığı Kurum					Toplam
	Düz Lise	Meslek Lisesi	Dershane	Özel Okul	Anadolu Lisesi	
‘Evet’ cevabı verenler % Evet	12 80	6 54,5	29 82,9	7 77,8	2 66,7	56 76,7
‘Bazen’ cevabı verenler % Bazen	3 20	5 45,5	6 17,1	2 22,2	1 33,3	17 23,3
Toplam	15	11	35	9	3	73
Pearson $\chi^2 = 4,031$; $p = 0,402$						

Çizelge 6.7 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı alanlardaki öğretmenlerin anketin beşinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.6. Hipotez 6’nın test edilmesi

Hipotez 6: Öğretmenler tarafından kullanılan analogiler, öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmaz.

Öğretmenler tarafından kullanılan analogilerin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılması konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 6 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 48.838 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 6 ile ilgili olarak ankette sorulan “Kullandığınız analogiler öğrenciler tarafından yeterince anlaşılıyor mu?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 6 reddedilmiştir. Öğretmenler tarafından kullanılan analogilerin, öğrenciler tarafından yeterince anlaşılması ile ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin % 67,6 ’sı kullandıkları analoginin anlaşıldığını, % 31’i bazen

Hipotez 5 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin cinsiyet ve çalıştıkları kurum farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.6 ve Çizelge 6.7’de verilmiştir.

Çizelge 6.6. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmalarının öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
‘Evet’ cevabı verenler	35	22	57
% Evet	85,4	66,7	77
‘Bazen’ cevabı verenler	6	11	17
% Bazen	14,6	33,3	23
Toplam	41	33	74
Pearson $\chi^2 = 3,613$; $p = 0.057$			

Çizelge 6.6 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı alanlardaki öğretmenlerin anketin beşinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.4 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı alanlardaki öğretmenlerin anketin üçüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.4. Hipotez 4’ün test edilmesi

Hipotez 4: Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmaları öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunmaz.

Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 34.680 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Bunun anlamı öğretmenlerin anketin dördüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır. Hipotez 4 reddedilmiştir.

6.1.5. Hipotez 5’in test edilmesi

Hipotez 5: Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmaları öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmez.

Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmaları öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi konusu ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 5 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 21.622 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 5 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analojiye dayalı öğretme öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştiriyor mu?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 5 reddedilmiştir. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmaları öğrencilerini başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi ile ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin % 77 ’si analogi kullanmalarının öğrencilerinin başarısını ve yaratıcılığını geliştirdiğini, % 23’ü bazen öğrencilerinin başarısını ve yaratıcılığını geliştirdiğini söyledikleri görülmüştür (Çizelge 6.6). Sonuç olarak öğretmenlerin, büyük bir çoğunluğu analogileri kullanmalarının öğrencilerinin başarısını ve yaratıcılığını geliştirdiğini düşünmektedirler.

Çizelge 6.4: Analoji kullanırken öğretmenlerin, öğrencilerin tecrübelerini dikkate almalarındaki çalıştıkları kuruma göre görüş farklılıkları sonuçları.

	Çalıştığı Kurum					Toplam
	Düz Lise	Meslek Lisesi	Dershane	Özel Okul	Anadolu Lisesi	
‘Evet’ cevabını verenler	11	5	27	7	3	53
% Evet	78,6	45,5	75	77,8	100	72,6
‘Bazen’ cevabını verenler	2	5	7	2		16
% Bazen	14,3	45,5	19,4	22,2		21,9
‘Hayır’ cevabını verenler	1	1	2			4
% Hayır	7,1	9,1	5,6			5,5
Toplam	14	11	36	9	3	73
Pearson $\chi^2 = 6.458$; $p=0.596$						

Çizelge 6.4 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı kurumlarda çalışan öğretmenlerin anketin üçüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.5: Analoji kullanırken öğretmenlerin, öğrencilerin tecrübelerini dikkate almalarındaki alanlarına göre görüş farklılıkları sonuçları.

	Alanı			Toplam
	Kimya	Fizik	Biyoloji	
‘Evet’ cevabını verenler	19	20	15	54
% Evet	95	69	60	73
‘Bazen’ cevabını verenler	1	9	6	16
% Bazen	5	31	24	21,6
‘Hayır’ cevabını verenler			4	4
% Hayır			16	5,4
Toplam	20	29	25	74
Pearson $\chi^2 = 13,620$; $p=0.09$				

Çizelge 6.3 incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı cinsiyette olan öğretmenlerin anketin ikinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

6.1.3. Hipotez 3’ün test edilmesi

Hipotez 3: Öğretmenler, analogi kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almazlar.

Öğretmenlerin analogileri kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate alıp almadıkları ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1’ de gösterilmiştir. Hipotez 3 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 55.243 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 3 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analogi kullanırken öğrencilerinizin tecrübelerini dikkate alıyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 3 reddedilmiştir. Öğretmenlerin analogileri kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate alıp almadıklarının belirlenmesi için ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin % 73 ’ü analogileri kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate aldığını, % 21,6’sı bazen dikkate aldığını ve % 5,4’ü ise dikkate almadığını beyan ettiği görülebilir. Sonuç olarak öğretmenlerin, büyük bir çoğunluğu analogileri kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almaktadırlar.

Hipotez 3 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, öğretmenlerin çalıştıkları kurum ve alanları farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.4 ve Çizelge 6.5’te verilmiştir.

6.1.2. Hipotez 2'nin test edilmesi

Hipotez 2: Öğretmenler analogileri kullandıkları yere dikkat etmezler.

Öğretmenlerin analogileri kullandıkları yere (kavram öğreniminin öncesinde veya sonrasında) dikkat edip etmedikleriyle ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1' de gösterilmiştir. Hipotez 2 ile ilgili olarak Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 43.836 ve p değerinin 0.05'den küçük olduğu görülebilir. Böylece hipotez 2 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analogileri kullandığınız yerin bir önemi var mı?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 2 reddedilmiştir. Analogileri kullandıkları yerin önemli olup olmadığına karar vermek için ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa, öğretmenlerin % 70 'i analogileri kullandıkları yere dikkat ettiğini, % 15'inin bazen dikkat ettiğini ve % 15'inin ise dikkat etmediğini beyan ettiği görülebilir. Sonuç olarak öğretmenlerin, büyük bir çoğunluğu analogileri kullandıkları yere dikkat ettiğine inanmaktadır.

Hipotez 2 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, cinsiyet farkında önemli bir değişimin olduğu gözlemlendi. Bu sonucu değerlendirmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6.3'te verilmiştir.

Çizelge 6.3: Analoji kullanırken kullanılan yerin (kavram öğretiminin öncesinde veya sonrasında) dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının cinsiyete göre değişimi.

	Cinsiyet		Toplam
	Bay	Bayan	
‘Evet’ cevabını verenler % Evet	30 75	21 63,6	51 69,9
‘Bazen’ cevabını verenler % Bazen	3 7,5	8 24,2	11 15,1
‘Hayır’ cevabını verenler % Hayır	7 17,5	4 12,1	11 15,1
Toplam	40	33	73
Pearson $\chi^2 = 4.045$; p=0.132			

Çizelge 6.1 incelenecek olursa χ^2 değerinin 54.720 ve p değerinin 0.05’den küçük olduğu görülebilir. Bunun anlamı hipotez 1 ile ilgili olarak ankette sorulan “Analoji kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate alıyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımının eşit olmadığıdır. Dolayısıyla hipotez 1 reddedilmiştir. Analoji kullanırken sınıf seviyesinin dikkate alınıp alınmadığına karar vermek için ilgili sorunun çizelgedeki yüzde değerleri incelenecek olursa öğretmenlerin % 74’ünün analoji kullanırken sınıf seviyesine dikkat ettiğini, % 17’sinin bazen dikkat ettiğini, % 8,2’sinin ise dikkat etmediğini beyan ettiği görülebilir. Sonuç olarak öğretmenlerin, büyük bir çoğunluğu analoji kullanırken sınıf seviyesine dikkat ettiğine inanmaktadır.

Hipotez 1 ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, “farklı fakülte tiplerinden mezun olan öğretmenler, analoji kullanırken sınıf seviyesine dikkate almakta mıdır?” sorusunu aklımıza getirebilir. Bu soruya cevap bulabilmek için çapraz tablolar hazırlanarak ki kare testi yapılmış ve sonuçlar aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.2: Analoji kullanırken sınıflardaki seviye farklarının dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının fakülte türüne göre değişimi.

	Fakülte Türü			Toplam
	Eğitim	Fen-Edebiyat	Müh.	
‘Evet’ cevabı verenler %Evet	21 70	32 76,2	1 100	54 74
‘Bazen’ cevabı verenler % Bazen	6 20	7 16,7		13 17,8
‘Hayır’ cevabı verenler % Hayır	3 10	3 7,1		6 8,2
Toplam	30	42	1	73
Pearson $\chi^2 = 0.730$; p=0.948				

Yukarıdaki çizelge incelenecek olursa p değerinin 0.05’den büyük olduğu görülebilir. Bunun anlamı farklı tip fakültelerden mezun olan öğretmenlerin anketin birinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır.

Çizelge 6.1. Öğretmenlerin anketin birinci bölümüne verdikleri cevapların sıklık, yüzde dağılımı ve dağılımlar arasındaki farkı ortaya koyan Ki kare testi sonuçları

Sorular		Evet	Bazen	Hayır	Boş bırakılan	
Analoji kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate alıyor musunuz?	N	55	13	7	0	$\chi^2=54.720$
	%	73.33	17.33	9.33	0.00	p=0.000
Analojileri kullandığınız yerin bir önemi var mı?	N	51.0	11.0	11	2	$\chi^2=43.836$
	%	68.00	14.67	14.67	2.67	p=0.000
Analoji kullanırken öğrencilerinizin tecrübelerini dikkate alıyor musunuz?	N	54	16	4	1	$\chi^2=55.243$
	%	72.00	21.33	5.33	1.33	p=0.000
Analoji kullanmanız öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunuyor mu?	N	63.0	12.0	0	0	$\chi^2=34.680$
	%	84.00	16.00	0.00	0.00	p=0.000
Analojiye dayalı öğretme öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştiriyor mu?	N	57	17	0	1	$\chi^2=21.622$
	%	76.00	22.67	0.00	1.33	p=0.000
Kullandığınız analogiler öğrenciler tarafından yeterince anlaşılıyor mu?	N	50.0	23.0	1	1	$\chi^2=48.838$
	%	66.67	30.67	1.33	1.33	p=0.000
Derslerde analoji kullandığınızda, öğrenciler yeni analogiler geliştiriyorlar mı?	N	30	42	3	0	$\chi^2=31.920$
	%	40.00	56.00	4.00	0.00	p=0.000
Analoji kullanmak öğrencilere üç boyutlu düşünme yeteneği sağlıyor mu?	N	40	29	4	2	$\chi^2=27.973$
	%	53.33	38.67	5.33	2.67	p=0.000
Analoji kullanmanın öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırdığını düşünüyor musunuz?	N	64	9	1	1	$\chi^2=95.378$
	%	85.33	12.00	1.33	1.33	p=0.000
Derslerde analoji kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtıyor mu?	N	1	24	50	0	$\chi^2=48.080$
	%	1.33	32.00	66.67	0.00	p=0.000
Analojilerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde yeterince kullanıldığını düşünüyor musunuz?	N	7.0	17.0	49	2	$\chi^2=39.562$
	%	9.33	22.67	65.33	2.67	p=0.000
Anlaşılması güç kavramlarla ilgili kaynaklarda yeterli analoji olduğunu düşünüyor musunuz?	N	3	15	57	0	$\chi^2=64.320$
	%	4.00	20.00	76.00	0.00	p=0.000

N= Kişi sayısı

6.1. Anketin Birinci Bölümünün Değerlendirilmesi

6.1.1 Hipotez 1'in test edilmesi

Hipotez 1: Öğretmenler analoji kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate almazlar.

Öğretmenlerin analoji kullanırken sınıf seviyesine dikkat edip etmedikleri ile ilgili hipotezi test etmek amacıyla anketlerden elde edilen verilere Ki kare testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 6.1' de gösterilmiştir. Hipotez 1 ile ilgili olarak

6. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmanın amacına paralel olarak cevap aranan sorulara ilişkin toplanan verilerden elde edilen bulgular ile bu bulguların yorumları yer almaktadır.

Zonguldak İli Ereğli İlçesi merkez okul ve dershanelerinde görev yapan 41'i erkek, 34'ü kadın olmak üzere 21 kimya, 29 fizik ve 25 biyoloji öğretmeni ile yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılmıştır.

Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin derslerinde analogileri kullanma sıklıklarının ve analogileri kullanırken nelere dikkat ettiklerinin araştırıldığı bu tez çalışmasında, kullanılan anketin birinci bölümüne öğretmenlerin verdikleri cevapların sıklıkları ve yüzdeleri belirlenmiş; öğretmenlerin anketteki her bir soruya verdikleri cevapların dağılımları arasında fark olup olmadığı ise Ki kare testiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 6.1.'de verilmiştir.

5. VARSAYIMLAR VE SINIRLAMALAR

Bu araştırmadaki varsayımlar ve sınırlamalar aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

5.1. Varsayımlar

1. Öğretmenler anketi cevaplarırken bilinçli, sağlıklı ve moralliydiler. Anketi başkalarından etkilenmeden ve samimiyetle cevaplandırdılar.
2. Anket uygulanması sırasında öğretmenler arasında hiçbir etkileşim olmadı.

5.2. Sınırlamalar

- 1 Bu araştırma 2005- 2006 eğitim ve öğretim yılı, I. yarısında Zonguldak Karadeniz Ereğli ile merkezinde bulunan devlet ve özel okullarda, dershanelerde alışan Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmenleriyle sınırlıdır.
- 2 Elde edilen bilgiler geliştirilen anket formundaki sorularla sınırlıdır.
- 3 Öğretmenler araştırmaya katılmayı istemeyebilir.
- 4 Öğretmenler anketteki soruları cevaplarırken kendilerinin değerlendirileceğini düşünüp içten olmayabilirler.
- 5 Araştırma 75 öğretmen üzerinde uygulandı.
- 6 Araştırma 2005 Aralık ve 2006 şubat ayları arasında yapıldı.

Anketin ilk bölümündeki önermelere verilen yanıtlar derecelendirmeli olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerden, anket sorularına; ‘evet’, ‘bazen’ ve ‘hayır’ şeklinde görüş belirtmeleri istenmiştir. Değerlendirme yapılırken ‘evet’ için 1, ‘bazen’ için 2, ‘hiç’ için 3 rakamları kodlanmıştır.

Anketin ikinci bölümünde fizik öğretmenlerinden fiziğin temel kavramlarında kullandıkları analogilere örnekler, kimya öğretmenlerinde kimyanın temel kavramlarında kullandıkları analogilere örnekler yazmaları ve biyoloji öğretmenlerinden biyolojinin temel kavramlarında kullandıkları analogileri yazmaları istenmiştir.

Anketin son bölümünde ise öğretmenlerin literatürde yer alan analogi örneklerini kullanma sıklıkları araştırılmıştır. Bu bölümdeki önermelere verilen yanıtlar derecelendirmeli olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerden anket sorularına; ‘nadiren’, ‘sık’ veya ‘hiç’ şeklinde görüş belirtmeleri istenmiştir. Değerlendirme yapılırken ‘nadiren’ için 1, ‘sık’ için 2, ‘hiç’ için 3 rakamları kodlanmıştır.

4.3.1. Literatür Taraması

Öncelikle fizik, kimya ve biyoloji derslerinde kullanılan analogileri tespit etmek amacıyla; yurt dışında ve yurt içinde yapılmış çalışmalarla ilgili makaleler bilimsel dergilerden toplanmış ve değerlendirilmiştir.

4.3.2. Anket Hazırlanması

Bu çalışmada likert tipi anket hazırlanırken aşağıdaki noktalar esas alınmıştır:

a. Genel bilgilerin toplanması

- öğretmenlik deneyimi
- yaşı
- mezun olduğu lisans programı
- cinsiyet
- şu an çalıştığı okul

b. Temel kavramlarda analogi kullanıp kullanmadığının belirlenmesi

c. Literatürden tespit ettiğimiz analogileri öğretmenlerin kullanma sıklığının araştırılması.

4.3.3. Anketin Uygulanması

Anket iki ayrı aşamada uygulandı. Anketin ilk aşamasını genel bilgilerin toplanması ve temel kavramlarda analogi kullanıp kullanmadıklarının belirlenmesi oluşturdu. Bu ilk anket uygulandıktan sonra bizim literatürden bulduğumuz analogilerin kullanılma sıklığı araştırıldı.

4.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri tarafından analogilerin kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi amacıyla kendi geliştirdiğimiz anket öğretmenlere uygulanmıştır.

4. ARAşTIRMA DESENİ

4.1.Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın evreni, örnekleme, veri toplama tekniği, literatür taraması, anket hazırlanması, anketin uygulanması ve veri toplama aracının geliştirilmesine yer verilmiştir.

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evren ve örnekleme aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1. Evren

Araştırmanın evrenini; 2005-2006 eğitim-öğretim yılı, Zonguldak ili Ereğli ilçesi merkez okul ve dershanelerinde görev yapan Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmenleri oluşturmaktadır.

4.2.2. Örneklem

Bu evrende yer alan tesadüfi olarak seçilen 75 öğretmen araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

4.3. Veri Toplama Tekniği

Aşağıda bu çalışmanın genel planı, hangi veri toplama tekniklerinden yararlanıldığı ve toplanan verilere uygulanacak istatistiksel işlemler özetlenmiştir.

11. Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde yeterince analogi kullanılır.

12. Anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterince analogi bulunur.

9. Analoji kullanmak öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini artırıyor mu?
10. Derslerde analoji kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtıyor mu?
11. Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogiler yeterince kullanılıyor mu?
12. Anlaşılması güç kavramlarla ilgili, kaynaklarda yeterli analoji bulunuyor mu?

3.3. Hipotezler

1. Öğretmenler analoji kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate almazlar.
2. Öğretmenler analogileri kullandıkları yere dikkat etmezler.
3. Öğretmenler analoji kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate almazlar.
4. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analoji kullanmaları öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunmaz.
5. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analoji kullanmaları öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmez.
6. Öğretmenler tarafından kullanılan analogiler, öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmaz.
7. Öğretmenler derslerinde analoji kullandıkları zaman, öğrenciler yeni analogiler geliştirir.
8. Analoji kullanmak, öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlamaz.
9. Analoji kullanmak öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırmaz.
10. Derslerde analoji kullanmak öğrencilerin dikkatini dağıtır.

3. PROBLEMLER VE HİPOTEZLER

Aşağıda bu çalışmanın problem cümlesi, alt problemleri ve hipotezleri sunulmuştur.

3.1. Problem Cümlesi

Lise fizik, kimya ve biyoloji derslerinde öğretmenler bu derslerde geçen kavramları veya olayları anlatırken analogileri kullanıyorlar mı? Literatürde yer alan analogileri hangi sıklıkta, nasıl kullanıyorlar?

3.2. Alt Problemler

1. Öğretmenler analogi kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate alıyorlar mı?
2. Öğretmenlerin analogileri kullandıkları yerin (kavram öğretiminin öncesinde veya sonrasında) bir önemi var mı?
3. Öğretmenler analogi kullanırken öğrencilerinin tecrübelerini dikkate alıyorlar mı?
4. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmaları öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunuyor mu?
5. Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmaları öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştiriyor mu?
6. Öğretmenler tarafından kullanılan analogiler, öğrenciler tarafından yeterince anlaşılıyor mu?
7. Öğretmenler derslerinde analogi kullandıkları zaman, öğrenciler de yeni analogi geliştiriyorlar mı?
8. Analogi kullanmak öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlıyor mu?

2.2.3. Fizik Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri

- 1- Isı, para gibidir. Başkasına verilebilir, biriktirilebilir. Sıcaklık, birçok ısıya sahip zengin biri gibidir.
- 2- Elektrik akımı, suyun akması gibidir.
- 3- Manyetik alan çizgileri yağmur damlaları gibidir.
- 4- Vektörlerin toplanması, posta kutularına benzerdir.
- 5- Elektrik devreleri kalorifer sistemi gibi çalışmaktadır.
- 6- Enerji de para gibi alınıp verilebilir.
- 7- Bileşik kapların yapısı kalp ve damarlara benzer.

sayısı arttıkça öğrenciler sıkışacaktır yani basınç artacaktır. Sınıf küçülünce hacim küçülmüş olacak basınç artacaktır.

23- Çapı iki cm olan bilyelerin bir molü Everest tepesinden 116 kat daha yüksektir (Truman Schwartz A. ve Lucy T. Pryde,1984).

2.2.2. Biyoloji Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri

- 1- Enzim- substrat ilişkisi anahtar- kilit ilişkisi gibidir.
- 2- Bilim adamının bilimsel bir problem üzerinde çalışması, dedektifin bir olay üzerinde çalışmasına benzer.
- 3- DNA'nın bazları olan adenin, sitozin, timin, urasil, guanin, DNA'nın çift zincir yapısında karşılıklı olarak eşleşirler. Merdiven basamaklarını bir arada tutan çiviler gibi.
- 4- Elektriksel iletimin hızlı gerçekleşmesini sağlayan, aksonun üzerini örten yapı olan miyelin kılıf kabloların dışındaki izolasyon maddesine benzer.
- 5- Vücudumuzda çeşitli kimyasal tepkimelerin gerçekleştiği yer olan karaciğer laboratuara benzetilebilir.
- 6- Hücrenin enerji ihtiyacını karşılayan mitokondriler enerji santrallerine benzerler.
- 7- Kromozomların eşlenmesi bir çift çorap gibidir.
- 8- Protein sentezi ekmek yapımına benzer.
- 9- Böbreklerin çalışmasını arıtma tesisine benzetebiliriz.
- 10- Hücrenin yapısı ve görevi fabrikaya benzetilebilir. Fabrikanın dış duvarları hücrenin zarına; işçiler ve makinaları ise sitoplazmaya, yöneticisinin bulunduğu yer çekirdeğe benzetilebilir.
- 11- Kalbin çalışması pompaya benzer.
- 12- Bir canlının vücudu hücrelerle binalarda tuğlalarla örülmüştür.
- 13- ATP- ADP dönüşümü pilin çalışmasına benzer.
- 14- Çekirdek bütün hücrelerin aktivitelerini yönetir ve kontrol eder. Beyin, bütün vücudun aktivitelerini yönetir ve kontrol eder.

- 12- İki molekülün sadece çarpışması birbirleriyle reaksiyona girecekleri anlamına gelmez. Reaksiyonun olabilmesi için moleküllerin uygun şekil ve geometride çarpışması gerekir. Benzer şekilde bir bulmacada bulmacanın parçasını istediğin yere koyamazsın. Bulmacayı tamamlamak için parçaları doğru yerleştirmen gerekir.
- 13- Astronotlar kainatta $6,02 \cdot 10^{23}$ tane yani 1 mol yıldız olduğunu tahmin ediyorlar.
- 14- Atomlar çok küçük olduğu için laboratuvar şartlarında ölçülemez. Bu nedenle Avogadro sayısı çok büyük bir sayıdır. Nasıl 1 düzinede 12 kalem varsa 1 mol atomda da $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom vardır.
- 15- Avogadro sayısı Pasifik okyanusundaki suyun mol sayısıdır. ($7 \cdot 10^8 \text{ km}^3$ veya $7 \cdot 10^{23} \text{ mL}$) (Dale Alexander Gordon, M. ve ark., 1984).
- 16- Kimyasal reaksiyon hızını değiştiren ve kimyasal reaksiyonda değişikliğe uğramayan maddelere katalizör denir. Benzer şekilde nikah memuru da törenin hızını etkiler fakat sonucunu değiştirmez.
- 17- Endotermik reaksiyonların gerçekleşmesi için dışarıdan enerji alması gerekmektedir. Ekzotermik reaksiyonlar gerçekleşirken ise enerji açığa çıkar. Endotermik reaksiyonu su alan süngere benzetebiliriz. Su alan süngerin sıkılmasını ise ekzotermik reaksiyonlara benzetebiliriz.
- 18- Kimyasal bir reaksiyonun gerçekleşebilmesi için reaksiyona giren taneciklerin çarpışması gerekmektedir. Bunu güreşçilerin güreşebilmeleri için birbirlerine çarpmaları gerekmesine benzetebiliriz.
- 19- Atomun merkezinde çekirdek vardır. Çekirdek etrafında yörüngelerde elektronlar dolar. Benzer şekilde, güneş sisteminin merkezinde güneş vardır. Güneşin etrafındaki yörüngelerde gezegenler dolar.
- 20- Maddelerin yapı taşı atomdur. Benzer şekilde, alfabedeki sınırlı sayıdaki harften birçok kelime ve sınırsız sayıda cümle meydana gelmektedir.
- 21- Elementlerin sınıflandırılmasını okuldaki öğrencilerin sınıflandırılmasına benzetebiliriz.
- 22- Boyle kanununa göre belli miktarda bir gazın basıncıyla hacmi ters orantılıdır. Öğrencileri gaz moleküllerine benzetirsek, sınıftaki öğrenci

- 7- Kuantum teorisine göre, elektromanyetik dalga enerji akışından oluşur. Dalgayı resmi yürüyüşteki bir grup insana benzetirsek, fotonları da sırt çantasına benzetebiliriz. Daha enerjik yetişkinler sırt çantalarında çocuklara göre daha fazla materyal taşıyabilirler.
- 8- Koordine kovalent bağ oluşumu kütüphaneden kitap ödünç almaya benzetilebilir. Koordine kovalent bağ oluşurken atomlar elektron olarak veya vererek birbirleriyle elektronları ortaklaşa kullanır ve dış yörüngedeki kabuğu doldurmaya çalışır. Elektron nokta yapısında elektronlar sayılırken bu elektronlar her iki atom için sayılır. Kütüphaneden kitap ödünç alındığında da kitap ödünç alana aitmiş gibi olur; aynı zamanda kütüphanedeki kitaplar sayılırken ödünç verilen kitapta dahil edilir.
- 9- Atomlar arasında elektronlar eşit paylaşılmışsa oluşan bağ apolar kovalent bağ oluşur. Eğer atomlar elektronları eşit paylaşmamışsa oluşan bağ polar kovalent bağdır. Bağ yapmak için elektronlar tek atom tarafından veriliyorsa, bu tür kovalent bağlara koordine kovalent bağ denir. Benzer şekilde, arkadaşınızla gittiğiniz bir lokantada arkadaşına yemeğinin yarısını verip onun yemeğinin yarısıyla değiştirirsen bu durum apolar kovalent bağ oluşumuna benzer. Polar kovalent bağ oluşumu da arkadaşının senin yemeğinin tamamını alması ve sana kendi yemeğinden küçük bir parça vermesi durumuna benzetilebilir. Koordine kovalent bağ oluşumu ise parasız bir insanı fark edip, onu lokantaya götürüp bütün yemeğini ona vermeye benzetilebilir.
- 10- Hidrojen iyonu konsantrasyonu ile hidroksit iyonu konsantrasyonu arasındaki ilişki tahterevalliye benzetilebilir. Tahterevallinin bir ucuna hidrojen iyonu diğer tarafına da hidroksit iyonu konduğu hidrojen iyonu derişimi arttıkça hidroksit iyonu derişimi azalır. Benzer şekilde, tahterevallinin bir ucuna pH diğer ucuna hidrojen iyonu koyarsak pH arttıkça hidrojen iyonu derişimi azalır (Fortman, John 1994).
- 11- Rezonans hibriti katıra benzetebiliriz. Katıra baktığımız zaman sadece eşek yada sadece atı görmüyoruz ikisini de görüyoruz (Sienko, M.J. ve Plane, R.A. 1964).

amaca hizmet ederler. İlk bakışta her ikisi arasındaki fark açıkça yapılabilmemiş gibi gözükabilir. Yani örnekler, iki kavramın benzer yönlerinin karşılaştırılması değildir. Fakat örnekler analogiler gibi görülebilir veya bu amaç için kullanılabilirler (Duit, Reinders, 1991).

2.2. Literatürde Sıklıkla Rastlanan Bazı Analoji Örnekleri

2.2.1. Kimya Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri

- 1- Atom yarıçapı, bir grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe, daha fazla enerji seviyesi eklendiği için artar. Ağaçlara büyüme halkası eklendikçe, ağaç gövdesinin çapı artar.
- 2- Atom yarıçapı bir grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe artar. Zürafanın üzerindeki noktaların büyüklüğü de boynundan aşağıya doğru inildikçe artar.
- 3- Atomlarda farklı enerji seviyelerinde farklı sayıda elektronlar bulunur. Benzer şekilde, araba park yerindeki bütün sıralarda aynı sayıda araba bulunmaz. Sıranın şekline ve yerine bağlı olarak araba sayısı değişir.
- 4- Enerji seviyeleri çekirdeğe en yakın yerden başlar ve dışarıya doğru dolar. Dış seviyedeki elektronun iyonlaşma enerjisi iç seviyedekinden daha küçüktür. Benzer şekilde, araba park alanında merkeze en yakın olan sıra önce dolar, en son ayrılır.
- 5- Bohr Atom Modelinin kabul ettiği temel kurallardan biri de elektronların sadece belli enerji seviyelerinde bulunabileceğidir. Benzer şekilde, bulunduğu merdiven basamağına göre belli potansiyel enerjin vardır. İki merdiven basamağı arasında duramazsın. Bunu yapmayı denersen, otomatik olarak daha düşük seviyede olan merdiven basamağına ve daha düşük enerji seviyesine geçersin.
- 6- Bohr Atom Modeline göre elektronlar çekirdeğin etrafında sadece belirli enerji düzeylerinde bulunabilirler. Bu da arabanın sadece 1. viteste, 2. viteste çalışmasına benzer. Araba iki durum arasında çalışmaz.

3. Amaç: Geliştirilen analogi problem çizmeyi hedeflemeli. Analogiler sabit kalmamalı gelişime açık olmalı.

Zor bilimsel kavramları öğrenme ve öğretmede analogilerin değerli araçlar olabileceği sıklıkla tartışılmaktadır. Fakat bununla birlikte bilimsel kavramların öğretilmesi için analogilerin kullanılmasında şüpheli durumlar da vardır. Örneğin, Kircher (1989) ve Bunge (1973,p.127) analogilerin sağlıklı bebekler kadar birçok canavarı da doğurabileceğini belirtmiştir.

Analogilerin avantajları Boo and Toh, (1997) tarafından şöyle özetlenmiştir:

- 1- Kavramsal değişimde önemli araçlardır.
- 2- Geçek dünyadaki benzerlikleri vurgulayarak soyut olan şeyleri canlandırmayı ve anlamayı sağlarlar.
- 3- Öğrencilerin ilgili olmasını ve motivasyonunu sağlarlar.
- 4- Öğretmenlerin, öğrencilerin eski bilgilerini dikkate almalarını sağlar ve eski konulardaki yanlış anlamaları ortaya çıkarır.

Glynn ve ark.(1989) tarafından analogilerin dezavantajları ve potansiyel tehlikeleri şöyle özetlenmiştir:

- 1- Analogide hiçbir zaman tam olarak benzer ve hedef birbirine uymaz. Her zaman analoginin hedef konudan farklı yönleri vardır. Bu yönleri yanlış yöne yöneltebilir.
- 2- Eğer öğrenciler analogiyle ilgili yanlış kavramaya sahipse bunu hedef konuya da transfer edeceklerdir.
- 3- Günlük hayatımızda analogiksel akıl yürütme sıklıkla mümkünmüş gibi görünüyorsa da, analogiler öğretmenler tarafından kendiliğinden (doğaçlama) kullanılıyor veya öğrenme aracı seyrek olarak meydana geliyor. Öğrenmede analogi kullanılacaksa bunun önceden planlanması gerekir. (Duit, Reinders, 1991).

Bununla birlikte analogileri örneklerle karıştırmamalıyız. Eğer her ikisi de bilinmeyen bilinen yapmak için kullanılırsa öğrenme işleminde benzer

- 1- Analoginin kavramın anahtar yönünü vurgulamasından emin olunmalı,
- 2- Analoginin, pozitif ve negatif yönleri ortaya çıkarılmalı ve öğrencilerin her ikisini ayırt ettiğinde emin olunmalı,
- 3- Analoginin konu kavramından daha bilinen olması kontrol edilmeli: yoksa analogiyi kullanmadan önce onu öğretmek için zaman harcamak gerekir.

Eğer analogi kullanmanın amacı bilinmeyen bilinen yapmaksa, bu sadece analoginin gerçekten bilinmesiyle etkili olacaktır (Taber, Keith, 2000).

Glynn (1989, p. 198)'in Analogilerle Öğretme Modeli aşağıdaki basamakları kapsar:

- 1- Öğretilecek hedef konu tanıtılır. Analoginin nasıl kullanılacağı ile ilgili kısa bir bilgi verilir.
- 2- Benzetilecek kavramın öğrencilere hatırlatılır. Böylelikle öğrenciler tartışacak ya da yorum yapacak duruma gelebilirler.
- 3- Benzetilecek kavram konuyla ilgili benzerlikleri anlatılır.
- 4- Hedef konu ile benzetilecek konu arasındaki benzerlikler haritalanır. Öğretmen ve öğrenciler hedef konu ve benzetilen kavram arasındaki ilişkiyi tanımlarlar.
- 5- Analoginin nerede bozulduğu gösterilir. Analoginin ve hedef konunun uymadığı yerleri öğrencinin de bulması sağlanır ve bunlar not edilir.
- 6- Hedef konuyla ilgili sonuçlar çizilir ve hedef konunun önemli yönleri özetlenir.

Harrison ve Teagust (1993), yaptığı çalışmanın sonucuna göre 2, 4 ve 5. basamaklarda öğrenciler, öğretmenlerinin beklentilerine karşılık veremediklerini vurguluyorlar.

Holyoak ve Thagard (1995) iyi bir analogiyi üç önemli kuralla sınırlıyorlar:

1. Benzerlik: Analogi ve öğretilecek konu bazı ortak özellikler taşımalıdır. Örneğin zihnin bilgisayara benzetilmesinde; bilgisayar ve zihin işlem yapabilir, bilgi depolayabilir ve her ikisi de problem çözebilir.
2. Yapı: Hedef konudaki her bir elemanın analogide karşılığı olmalı.

kullanırlar. Aynı zamanda bunu öğrencilerin derse dikkatini çekmek, zor ve soyut olan fen konularını anlamalarını kolaylaştırmak için yaparlar. Fakat öğretmenlerin analogileri kullanırken planlı ve belli bir amaç doğrultusunda mı, yoksa doğaçlama yoluyla yaptıkları mı, öğrencinin konuları kavraması açısından çok önemlidir.

Analojinin rolü, uzun zaman hatırlanacak benzetmelerle köprüler kurarak, bilimsel bilgiyi ilerletmektir. Tıpta ve fende görülemeyen mekanizmaları anlamak için kullanılan birçok açıklama vardır (Harre, 1988). Görülemeyen olayı meydana getirmek, mekanizmanın nedenini anlamak, iletişim kurmayı sağlamak için, uygun bir kaynak model kullanmak, olayları açıklamak için gereklidir (Dagher ve Zoubeida R., 1995).

Analojiler ve mecazlar, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları en etkili öğretim araçlarındandır ve fen öğretiminin temeli olarak kabul edilirler. Bunu da bilinmeyen bir olayı yada kavramı bilinen bir olay yada kavrama benzeterek yaparlar. Solomon'a (1986) göre analogi ve mecaz, fen kavramlarını anlama ve öğrenme için önemli zihinsel modelleme araçlarının temelleridir. Harre'ye(1988) göre tıpta ve fende görülemeyen mekanizmaların (özellikle atomik yapılar gibi) açıklanmasında analogi ve mecazların kullanılması öğretmene kolaylık sağlar. Fakat araştırmalar gösteriyor ki, fen derslerinde kullanılan analogiler ve mecazlar öğretmenin düşündüğü gibi öğrenciler tarafından anlaşılamıyor. Analogileri ve mecazları öğretimde etkili bir şekilde kullanmak dikkatli bir planlamayı ve hazırlığı gerektirir. Herhangi bir analogi ve mecaz kullanılırken konunun iyi planlanmış olması gerekir. Diğer bir zorlukta analogi ve mecazlar, öğretmenin sandığı gibi öğrencilere aşına gelmeyebilir. Gerçekte, öğrenciler konu hakkındaki farklılıkları ve benzerlikleri inceleyerek daha iyi öğrenebilirler tabi bunlar açık yapıldığı zaman. Glynn'e (1989,p.22) göre bazı noktalarda her analogi bozulabilir. Curtis ve Reigeluth (1984, p.101-102), analogi ve mecaz kullanırken öğrencinin karşılaşılabileceği her belirsizlik ve uyuşmazlık önceden tahmin edilmesi gerektiğini aynı zamanda analogilerin ve mecazların kimin için hangi koşullar altında öğrenme ve anlama için yararlı olacağını kesin olmadığını vurguluyorlar. Analogilerle bilgi verilirken öğretmenlere aşağıdaki liste öneriliyor:

2.1.2. Analogiler ve Mecazlar

Analojiler ise modellerin ve modelleme işleminin temelini oluşturur. Bilinmeyen konu hedef, bilinen ise kaynaktır. Analojiler, kavramları öğrencinin zihninde somutlaştırır ve daha kolay anlaşılmasını sağlar. Anlaşılması zor, karmaşık konuları basite indirger, akılda kalacak şekilde açıklar ayrıca öğrencinin derse katılımını arttırır. Fakat analogilerde kaynak ve hedef asla yüzde yüz benzerlik göstermez ve daima birbirinden farklı yönleri vardır. Analojiler, öğrenciler tarafından iyi anlaşılmadığı zaman yanıltıcı olabilir hatta kavram yanılgılarına yol açabilir.

Analoji ve mecazın her ikisi de karşılaştırmaları gösterir, benzerlikleri vurgular fakat bunu farklı yollarla yaparlar. Analoji ve mecazı birbirine dönüştürülebilen zıt kutuplar olarak düşünebiliriz. Analoji, mecaz; mecaz, analoji olarak görülebilir. Analojiler ve mecazlar birbirinden çok az bir farkla ayrılırlar. Analoji ve mecaz arasındaki fark, model yapısının açık olup olmadığıdır. Bununla birlikte, her iyi analoji biraz mecaz içerebilir veya bu şekilde kullanılabilir. Analoji, iki şeyin yapısını açıkça karşılaştırır; yapıların aynı kısımlarını gösterir. Meczaz, kapalı olarak karşılaştırır, iki şeyin uymayan nitelikleriyle ilgili yönlerini vurgular. Örneğin, zihin bilgisayar gibidir. Bu durumda analoji yapmış oluruz. Buradaki gibi kelimesini kaldırıp ‘zihin bilgisayardır’ dersek bu durumda mecaz yapmış oluruz. Meczaz, gerçekte karıştırıldığı zaman tehlikeli hale gelir (Duit ve Reinders, 1991).

Meczazlar bize yeni bir perspektif kazandırabilir. Meczazlar bilineni tamamen yeni şekillerde görmemize yardım ederler. Meczazların diğer bir önemli yanı soyut fikirleri hayal etmemize yardım eder, hislerimizle düşünmek gibi. Öğrenmede, bilişsel ve duyuşsal alanlar arasında köprü kurmayı sağlar. Bilimsel dil dinleyiciyle iletişim kurmayı zorlaştırır. Bununla birlikte mecazda kullanılan şiirsel dil, dinleyiciye çok daha yakındır.

Analoji, iki farklı sistem arasındaki bazı benzerliklerin fark edilmesidir ya da kavramları kolayca zihninizde tutmamızı sağlayan sözel ya da resimsel temsillerdir. Fen öğretmenleri, görünüşün ve içeriğin zenginliğini göstermek için analogileri

- g. Bir model karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda geliştirilir ve hedefle ilgili yeni çalışmalar ortaya çıktıkça modellerde revizyona gidilir.

Justi ve Gilbert (2002), model oluşturabilmek için üç aşamalı teorik bilgi gelişiminin sağlanması gerektiğini vurgulamıştır. Bu gelişim, aşağıdaki aşamaları kapsamaktadır.

- Model ile hedef arasındaki paylaşılan ve paylaşılmayan özelliklerin ayırt edilmesi.
- Bir sistemin kendine özgü bileşenlerinin gelişiminin sağlanması.
- Basitleştirilmiş temsiller kullanarak tahmin edilebilir bir fikir ortaya konulması.

Eğer teorik bilgi gelişiminin aşamaları öğrencilere kazandırılırsa, öğrencilerin gelişimini destekleyecek yönde model/modellemeyi çeşitli şekillerde öğretmek mümkün olacaktır.

Öğrencilerin değişik ihtiyaçlarına uygun olarak değişik modeller kullanılmalıdır. Farklı amaçlar ve farklı yaş grupları için farklı modeller kullanılabilir. Örneğin; toplumda bir bayan farklı isimlerle çağrılabilir ve farklı rollere sahip olabilir, aşağıdaki gibi:

- kocasının eşi;
- çocuklarının annesi;
- arkadaşlarının arkadaşı;
- ailesinin kızı;
- öğrencilerinin öğretmeni.

Benzer olarak, olaylar da farklı amaçlar için farklı modeller tarafından temsil edilebilirler. Bu aynı zamanda Gilbert tarafından da (1990, p.7) belirtildiği gibi ‘modeller genellikle gerçek durumun bir kısmıyla ilgilenirler ve olayın bütünü için birden fazla model gerekebilir’.

4. Somut bir şekilde temsil edilmeli.
5. Kavramsal açıklamayı net sağlamalı.
6. Anlatılacak konu ve model arasında doğru karşılaştırmalar üzerinde odaklanmalı.

Van Driel ve Verloop (1999), yaptıkları literatür araştırmaları sonucunda, çoğu araştırmacının modelin genel bir tanımını yapmak yerine tüm bilimsel modellerce paylaşılan ortak karakteristiklerin tanımlanmasının daha açıklayıcı olduğunu ifade ettiğini tespit etmiştir. Bilimsel modellerin tümünde paylaşılan karakteristikler şunlardır:

- a. Bir model, her zaman model tarafından temsil edilen hedef veya hedeflerle ilişkilidir. Hedef terimi bir sistemi, bir nesneyi, bir olguyu veya bir süreci kapsayabilir.
- b. Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri, ki bu modeller bir nesnenin başka bir ölçekteki kopyasıdır, bilimsel model olarak düşünülmez.
- c. Bir model hedefin temsil ettikleri ile doğrudan etkileşmez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum bir model olarak nitelendirilmez.
- d. Bir model hedefe uygun benzetmelere dayanır ve bu nedenle araştırmacıların modellenen hedef kavramla ilgili çalışmaları süresince test edilebilir hipotezler üretebilmelerine imkan verir. Bu hipotezlerin test edilmesi hedef hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarır.
- e. Bir model her zaman hedeften belirgin ayrıntılarla farklılık gösterir. Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir. Yapılacak araştırmanın özel amaçlarına bağlı olarak hedefin bazı ayrıntıları kasıtlı olarak model dışında bırakılabilir.
- f. Bir model oluşturulurken, hedef ile model arasındaki benzerlik ve farklılıklar arasında araştırmacılara özel seçimler yapabilmelerine imkan veren bir uygunluk olmalıdır. Bu süreç araştırma soruları ile yönlendirilir.

- Teorilerin tahminsel kapasitesini artırmalı;
- Teorilerin gelişmesini artırmalı;
- Öğrencilere hayal gücü ve kavrayış sağlamalı;
- Deney ve gözlemi birbirine bağlamalı.

Modellerin önemli noktaları Gilbert tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir (1990, p.7,8):

- modeller gerçek şeylerin temsilleridir;
- çeşitli formlarda tanımlanabilirler, örneğin, materyal yapılarak, resimsel veya diyagramsal, matematiksel veya bunların kombinasyonları formlarında;
- hatırlamaya yardım ederler;
- anlamaya yardım ederler;
- fikirlere organizasyon sağlarlar;
- yeni fikirler üretmeye yardım ederler;
- genellikle genel durumun bir kısmını verirler ancak aynı zamanda genel durumu da tam olarak temsil edebilir.

Gilbert, (1997b, p.12)'ın referans ettiği Mayer (1989), kavramsal modellerde bulunması gereken karakteristikleri aşağıdaki gibi sınıflandırdı:

- Model, hedef konunun tamamını içermeli,
- Model, öğrencilerin seviyelerine uygun olmalı,
- Model ve bütün parçaları öğrenciler için açık olmalı,
- Modelin net bir açıklaması olmalı,
- Model hedef konuyu tam olarak temsil etmeli,
- Uygun kelimeler kullanılmalı,
- Modellerde yeterli sayıda analogi kullanılmalı.

Mayer (1989) iyi bir modelde bulunması gereken özellikleri 6 basamakta topladı:

1. Anlatılacak konuya uygun önemli elemanlara sahip olmalı.
2. Kendi içinde tutarlı ve uygun olmalı.
3. Sunum için uygun kelime ve forma sahip olmalı.

Bununla birlikte, modeller analogi ve mecazları sağlayabilir. İyi bir modeli model yapan, analogi veya mecazın iyi kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle çoğu zaman analogi ve model kelimeleri birbirinin yerine kullanılabilir. Örneğin elektrik akımının su modeli yerine su analogisi gibi.

Black (1962)'in önerisine göre ve Gilbert'ın da vurguladığı gibi 4 çeşit önemli model bulunmaktadır:

1. Skala Modeller: Hedef konu modelin kaynağını oluşturur. Model, hedef konudan büyük veya küçük olabilir. Örneğin mimari modeller.
2. Benzer Modeller: Modelin kaynağı hedef konudan farklıdır. Örneğin, kimyada top çubuk modellerle temsil edilen moleküllerin yapısı ve renkli polisteren küreler veya plastik çubuklarla temsil edilen atomun renkli olmaması gibi.
3. Matematiksel Modeller: Hedef konunun sembollerle temsil edilmesi ve özellikle sembol olarak kelimelerin kullanılması.
4. Teorik Modeller: Bu dilin kullanılmasıyla ilgilidir. Mecazlar ve analogiler kullanılır. Hedef konuyu kelimeler temsil eder.

Gilbert ise modelleri aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır (Gilbert, 1998):

1. Zihinsel Model: hepimizin zihnimize canlandırdığı model
2. İfade Edilen Model: Zihnimize canlandırdığımız modelin açıklanması
3. Ortak Model: Açıkladığımız modelin bilimsel çevre tarafından kabul görmesi
4. Tarihsel Model: Bilimsel çevre tarafından kabul görmüş modelin konunun yerine kullanılması. Örneğin Yörüngede dönen elektronlar modelinin yerine erikli muhallebi modelinin geçmesi gibi.
5. Öğretme Modeli: Zor olan konuları öğretmek için özellikle üretilen modellerdir.

Modeller, karmaşık fikirleri, objeleri, olayları veya sistemleri daha basit, görülebilir veya canlandırılabilir hale getirebilmelidir. Aynı zamanda:

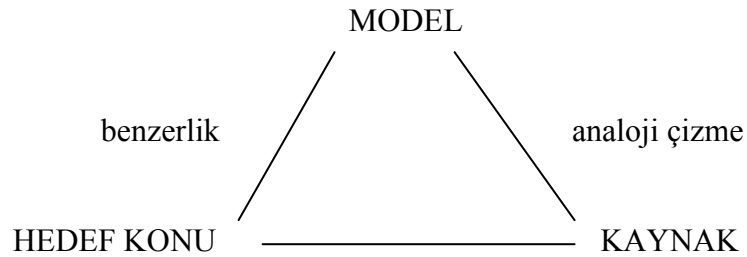
- Karmaşık olayı anlaşılması kolay hale getirmeli;

2. KURAMSAL BİLGİ

2.1.Modeller, Analogiler ve Mecazlar

2.1.1.Modeller

Modeller, fen öğretiminin ve uygulamasının temelini oluşturur ve bir cismin temsil edilmesi olarak görülebilir. Bu açıdan bakıldığında modeller, önemli bir öğrenme aracıdır çünkü öğrenciler teorileri ve kavramları oluşturmak için kendi modellerini oluşturabilirler. Böylece geliştirdikleri modellerle kendi öğrenmelerine katkıda bulunurlar. Ayrıca modeller, önemli bir öğrenme aracıdır çünkü anlaşılması zor olan soyut teorilerin kavranmasını kolaylaştırır. Gilbert (1993, p. 5) modeli objelerin, fikirlerin veya olayların temsil edilmesi olarak tanımlamaktadır ve modelleme, işlemin temsil edilme formudur. Bilinmeyen konu hedef, bilinen ise kaynaktır (Şekil 1).



Şekil 1. Hedef konu, kaynak ve model arasındaki ilişki (Gilbert, 1997b, p. 6).

Çeşitli nedenlerden dolayı bazı gerçek objeler sınıfta kullanılamazlar. Ölçütlerinden dolayı çok büyük yada aşırı küçük objeleri sınıfa getirmek imkansızdır. Bu takdirde en iyi yol o objenin modelinin kullanılmasıdır (Küçükahmet, 1997).

Modeller, soyut düşüncelerin somutlaşmasını sağladığı gibi anlaşılmayan kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır. Burada dikkat edilmesi gereken model geliştirirken bilinen objelerden yararlanılmasıdır. Yani bilinmeyenlerin anlaşılması için bilinenlerden yararlanır. Modellerin yararlı olması için, karmaşık bir şey basit olarak temsil edilmelidir. Bunu sağlamak için de analogiler ve mecazlar kullanılır.

ifade ettiği gibi iki tarafı keskin bir kılıç gibi olan analogileri kullanırken çok dikkatli olmak gerekmektedir. Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir:

1. Fen konuları ile ilgili kavramların öğretilmesinde öğretmenlerin analogi kullanıp kullanmadıklarının belirlenmesi ve analogi kullanımını etkileyen bazı faktörlerin (yaş, cinsiyet, öğretmenin mezun olduğu fakölte türü, çalıştığı kurum, mesleki kıdem, alan) etkilerinin araştırılması,
2. Fen konularının temel kavramlarında literatürde yer alan analogilerin öğretmenler tarafından kullanılıp kullanılmadığının araştırılması,
3. Literatürden bulunan analogileri öğretmenlerin kullanma sıklığının belirlenmesi.

6.sınıf öğrencileri sadece bir tane benzerlik bulurken, 8. sınıf öğrencileri bir çok benzerliği doğru bir şekilde genellemişlerdir. 10. sınıfta, ise bu analojinin öğrencilerin anlama kabiliyetlerini sınırladığı gözlenmiştir.

Oliveria ve Cachapuz (1992), Portekiz’de 9. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada Bohr atom modelinin öğretiminde güneş sistemi analojisinin kullanılmasının etkisini araştırmışlardır. 4 farklı sınıftan toplam 104 öğrencinin gönüllü olarak katıldığı çalışmada analog ile hedef konu arasındaki ilişkilerin analizini yaptırmayı amaçlayan DAW (Diagnostic Analogical Worksheet) öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin yanıtlamalarını istenmiştir. Analog ve hedef konu arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazmaları için öğrencilere 15 dakika sürenin verildiği çalışmada daha sonra öğretmen tarafından DAW’a verilen cevaplar açıklanmıştır. Ders sonunda öğrencilerden stratejiyi değerlendirmeleri ve karşılaştıkları zorluklar ve önerileri belirtmelerinin istendiği çalışmada öğrencilerden alınan cevaplar şöyledir:

- 1- ilişkileri, örneğin, her iki sistem de iyi düzenlenmiş,
- 2- yanlış kavramalar, örneğin, güneş sarı fakat atom siyahtır,
- 3- analojiyle ilgili eksik bilgi, örneğin, güneş ışık ve atomlar nesnelerdir,
- 4- ilgisiz yönleri, örneğin, atom ve güneş yaşamayan maddelerdir.

Öğrencilerin kendi bilgilerini analiz etmeleri ve değerlendirmelerini ortaya çıkarmak için bu yöntem öneriliyor.

Öğrencilerin bilimsel kavramları üzerine yapılan araştırma (Pfund& Duit, 1991; Duit, (1991) öğrencilerin analojileri sıklıkla kullandıklarını göstermiştir. Clement, analojilerin kendiliğinden kullanımını araştırmak için uzmanlar ve yeni başlayanlar üzerinde bir araştırma yaptı (Clement, 1978, 1987). Temel bulgulara göre, hem uzmanlar hem de yeni başlayanlar analojileri sıklıkla ön hazırlık olmaksızın kendiliğinden kullanıyorlar.

Yukarıda verilen literatür çalışmalarında görüldüğü gibi Fen derslerinde analojiler sıklıkla kullanılmaktadır ve soyut fen kavramlarının anlaşılmasında analojilerin kullanılması çok önemlidir. Ancak Harrison ve Treagust’ın (1996) da

-Öğrencilere model geliştirmeleri için zaman verilmeli, geliştirdikleri model, fikirlerinin açıklanmasını sağlanmalı ve modellerin sınırlılıklarını fark ettirilmeli

-Analoji veya model kullanıldığı zaman, ‘öğretmenler kesinlikle analojinin bilindiğinden emin olmalı ve öğrencilerle konunun ortak olan ve olmayan yönlerini bulmaya çalışılmalıdır.

Harrison ve Treagust (1996), çalışmasının sonucunda, kimyasal kavramları öğrenmeyi kolaylaştırmak için fikirleri açıklamanın ve geliştirmenin önemli bir yönü olan modelleri kullanmak için aşağıdaki basamaklar önerilmektedir:

- Modelleri konunun başında kullanın (Sizmur& Ashby,1997) veya konunun anahtar fikirleriyle tamamlayın.
- Analojiyi kullanmadan önce, öğrencilerin analojiyi önceden bilip bilmediğini kontrol edin.
- Konuyla model arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları gösterin. Modelin gücünü ve sınırlılıklarını vurgulayın.
- Öğrencilere kendi modellerini geliştirme çalışması verin ve bunları konuyu açıklamak için kullanın. Kendi modellerinin gücünü ve sınırlılıklarını vurgulayın.
- Öğrencileri kendi modellerini konuları açıklamada kullanmaları için cesaretlendirin.
- Somut modeller kullanırken, iki boyutlu modellere nazaran üç boyutlu modeller daha iyi anlamayı sağlar.
- Modelleri kullanmak kimyasal fikirlerde görselliği, canlandırmayı sağlarlar, modeller, başarısı düşük öğrencilerin motive edilmesine gerçekten yardım ederler.

Duphin ve Johsua (1989), 6., 8. ve 10. sınıflarla elektrik konusunda 20, 24 ve 34 saatlik periyotlarda süren bir çalışma aktarmışlardır. Bu çalışmada öncelikle öğretmen, kavramlar üzerinde durmakta sonra motorsuz çalışan sürekli trenler ve insanlar tarafından itilen arabalar hakkında mekanik analogiler sunmaktadır. Daha sonra trenler hakkında bütün elemanları listeledikten sonra öğretmen, öğrencilerden kapalı devreyle benzerliklerini bulmalarını istemektedir. Çalışma bulgularına göre

ve bunlardan birinin öğretmenlerin analogjiye tam olarak hazırlanmamasından kaynaklandığını vurgulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin konuları daha anlamlı kavramasını sağlamak için modellerin daha sistematik ve planlı kullanılması gerektiği ortaya konulmuştur.

Raghavan ve Glaser'in 1995 yılında öğrenme işleminde modelleri merkez olarak yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bu şekilde öğrenmelerinde kavramsal algılamaların yüksek düzeylere kadar çıkabildiği gözlenmiştir. Dolayısıyla öğretimde modelleri kullanmak; nitelikli akıl yürütme, soyut fikirleri somutlaştırma ve öğrencilere daha yüksek bilişsel anlama kazandırma gibi, sadece fikir değil aynı zamanda işlemleri ve modellenen kavram hakkında akıl yürütmeyi sağlamaktadır. Daha da önemlisi, derslere önceden katılmayanlar daha pozitif katkıyla derslere ortak katılmaktadır (Raghavan ve Glaser, 1995). Daha yeni çalışmalar da göstermiştir ki, modeller kullanılarak yapılan öğretim, öğrenme işlemini güçlendirmektedir (Tredigo ve Ratcliffe, 2000; Erduran, 2000).

Harrison ve Treagust (1996), kimyasal olayları açıklamada modeller dikkatlice kullanılmadığı zaman neler olduğu üzerinde durmuşlardır. Atom ve moleküller ile ilgili olarak atomların büyür, çoğalır, atom çekirdeği bölünür gibi yanlış kavramaların tespit edildiği çalışmada araştırmacılar, öğrencilerin zihinlerinde elektronları elektron bulutları içine gömülü olarak canlandırdıklarını, elektron kabuklarını atomu koruyan, çevresini saran yapılar olarak düşündüklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılara göre bu yanlış kavramaların temel sebebi, öğretmenler tarafından yetersiz açıklamalar ve derslerde veya kitaplarda sunulan modellerdir. Dolayısıyla analogjiler veya modeller iki tarafı keskin kılıç gibidir ve doğru kullanılmazsa birçok yanlış kavramaya neden olabilir.

Harrison ve Treagust'ın (1996) yaptığı çalışmada tartışılan diğer bir konu kimyasal kavramları anlamamanın esas kısmının analogjisel modeller olduğudur. Ancak genellikle öğrenciler modelle gerçeği karıştırmaktadır. Araştırmacılar bu sorunu ortadan kaldırmak için iki öneri ortaya atmıştır. Bunlar:

- b. Kavramı veya fikri daha az yetenekli öğrencilerin hatırlamasına yardım etmesi,
- c. Zor bir kavram veya fikri basitleştirmesi,
- d. Öğrencilerin, kavramı veya fikri elverişli bir durum olmaksızın anlamamaları,
- e. Öğrencilerin bilmedikleri konuyu, bildikleri konudan yararlanarak öğrenmelerine yardım etmesi çoğunlukla da hayal ettirerek,
- f. Öğrencilere değişik bir yaklaşım sağlaması veya eğlendirmesi,
- g. Öğrencilerin kavram veya fikirle ilk defa karşılaşmaları.

Benzer bir çalışma da Thiele ve Treagust tarafından (1994) yılında, dört tecrübeli kimya öğretmenin kullandığı analogileri ortaya çıkarmak amaçlı yapılmış. Bu dört öğretmenin modelleri kullanma amaçları Jarman'ın çalışmasındaki PGCE (Postgraduate Certificate in Education) öğrencilerinininkine benzerdir. Şöyle ki;

- a. Öğrenciler ilk açıklamada konuyu anlamadıkları zaman öğretmenler analogileri kullanmaktadırlar,
- b. Öğretmenlerin analogileri önceden planladıklarına dair çok az bir delil var,
- c. Öğretmenler, analogilerin kaynağı olarak, kendi tecrübelerinden veya profesyonel kaynaklardan yararlanmaktadırlar,
- d. Derslerde resimsel analogiler nadiren kullanılmaktadır,
- e. Öğretmenlerin iki tanesi analogi kullanırken karşılaşılabilecek problemlere karşı önlem almaktadırlar.

Yukarıda kısaca özetlenen çalışmalardan da anlaşılabileceği gibi fen öğretmenleri genellikle öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmak için analogileri kendiliğinden kullanmaktadır.

Bilimsel bilginin tarihsel gelişiminde önemli bir yere sahip olan analogilerin fen öğretiminde kullanımıyla ilgili çalışmalar yukarıdakilerle sınırlı değildir. Örneğin 1992 yılında Treagust tarafından yapılan bir çalışmada analogilerin fen öğretmenleri tarafından çok yaygın olarak kullanıldığı ortaya konulmuş, fakat öğretmenlerin çok az bir ön hazırlıkla veya konuyu açıkladıktan sonra analogilere yer verdikleri belirtilmiştir. Aynı çalışmada analogilerin sınırlı olmasının nedenleri de incelenmiş

Tenney ve Gentner (1985, p. 316) elektrik akımı için su analogisinin kullanımı sonuçlarını özetlemişlerdir: Hedef konu ile benzerliğin artması analoginin yararlı olması için yeterli olmamaktadır. Buna rağmen benzerliğin artması analoginin konuyu anlamadaki etkisini artırmaktadır.

Gabel ve Samuel (1986), yaptıkları araştırmada analogi ve hedef konu arasındaki bağlantıyı görmenin önemli olduğunu vurgulamaktadırlar.

Black ve Solomon (1987), elektrik akımı için öğrencilerin kullandıkları analogileri incelediklerinde, analogilerin öğrencilerin öğrenmelerine yardım ettiğini bulmuşlardır. Bu sonucu yapılandırıcı yaklaşıma göre yorumladıklarında, analogiler yararlı öğrenme araçlarıdır çünkü öğrencileri eski bilgiyle yeni bilgi arasında yapılandırmaya zorlamaktadır.

Gick ve Holyoak (1980, 1983) ve Holyoak (1985) bulgularına dayanarak, Glynn ve arkadaşlarına göre(1989, p. 392), analogileri etkili bir şekilde kullanmak dikkatli bir planlamayı gerektirmektedir. Aksi halde analogi kullanmanın olumsuz etkileri görülmektedir.

Jarman (1996)'ın PGCE (Postgraduate Certificate in Education) öğrencilerinin analogi kullanması üzerine yaptığı araştırma sonucunda, stajyer öğretmenlerin %58'inin analogileri çoğunlukla kendiliğinden yani doğaçlama olarak, bazen de planlı olarak kullandığı ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada öğrencilerin bazı modelleri, tecrübeli öğretmenlerden (%20), ders kitaplarından (%15) elde ettikleri belirtilmiş; %4'lük küçük bir kısım ise kendi eğitimleri sırasında öğrendikleri modelleri kullandıkları ifade edilmiştir. Kimya eğitiminde en çok maddenin yapısı ve reaksiyon oranları konusu ile ilgili modellerin kullanıldığının tespit edildiği çalışmada stajyer öğretmenlerin, analogi kullanmalarının nedenleri aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

- a. Konuyu öğrencinin gözünde canlandırmaya yardım etmesi,

1. GİRİŞ

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen bilimlerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlarla incelenir. Fen bilimleri doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan, 1999).

Doğa varlıkları incelendiğinde, varlıklar arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunur. Bu gözlemlerden tümevarım yoluyla genellemelere gidilir ve genellemelerin her birine ortak bir ad verilir, bunlar kavramlardır. Fen bilimlerinde kavramları öğrenmek en önemli unsurdur. Kavramlar öğretilirken; kavramın adı, kavramın tanımı, kavrama örnekler, kavrama örnek olmayanlar, kavramın kritik özellikleri gibi sorulara cevap verilmelidir (Kaptan, 1999).

Soyut kavramların, fizik, kimya ve biyoloji derslerinde öğrenciler için açık ve anlaşılır hale getirilebilmesi, yanlış kavramalara neden olmadan öğretilbilmesi zor bir durumdur. Ayrıca öğretilecek konu somut dahi olsa öğretimin çeşitli kademelerindeki öğrencilerin öğrenme seviyelerine bağlı olarak güçlük derecesi de değişecektir. Bu güçlüğü en aza indirebilmek için çeşitli yollara başvurulmaktadır. Bu yollardan biri de model oluşturma yani modellemedir.

Modelleme veya analogi ile kavramları öğretmenin önemli olduğu kaçınılmazdır. Bu konu ile ilgili literatürde karşılaştığımız bazı çalışmalar analoginin önemini vurgulamaktadır.

“Gentner ve Gentner (1983) elektrik akımı konusunda analogilerin problem çözmeye yardım ettiğini belirtmektedirler. Elektrik akımı konusunda ‘yürüyen kalabalık’ veya ‘akan sıvı’ analogileri kullanıldığı zaman kolej ve yüksek okul öğrencilerinin başarı düzeylerinde oldukça farklılık görülmektedir. Bu bulgular, analogilerin öğrenme işleminde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 22	Biyoloji konularının anlatımında kullanılan bazı analogiler.....	49
Çizelge 23.	Biyoloji öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.....	50
Çizelge 24.	Fizik konularının anlatımında kullanılan bazı analogiler.....	54
Çizelge 25.	Fizik öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.....	54
Çizelge 26.	Kimya konularının anlatımında kullanılan bazı analogiler.....	58
Çizelge 27	Kimya öğretmenlerinin, literatürde bulunan analogileri kullanma sıklıkları.....	59

	konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	40
Çizelge 15	�ğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırması konusunda çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	41
Çizelge 16	�ğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanmanın öğrencilerin dikkatini dağıtması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	43
Çizelge 17	�ğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogilerin yeterince kullanılması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	45
Çizelge 18	�ğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogilerin yeterince kullanılması konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	45
Çizelge 19	�ğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogilerin yeterince kullanılması konusunda alana bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	46
Çizelge 20	Anlaşılması güç kavramlarla ilgili kaynaklarda yeterli analogi bulunması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	47
Çizelge 21	�ğretmenlerin, �ğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili hizmet içi bir eğitim almayı istemelerinin fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	48

	konusunda çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	33
Çizelge 8	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde kullandıkları analogilerin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılması konusunda yaşa bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	35
Çizelge 9	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	36
Çizelge 10	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda öğretmenlerin çalıştıkları kuruma bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	37
Çizelge 11	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullandıkları zaman öğrencilerin de yeni analogi geliştirmesi konusunda alana bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	38
Çizelge 12	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması konusunda fakülte türüne bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	39
Çizelge 13	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlaması konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	39
Çizelge 14	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogileri kullanmalarının öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırması	

ŞEKİL VE ÇİZELGELER

Şekil 1	Hedef konu, kaynak ve model arasındaki ilişki.....	8
Çizelge 1	Öğretmenlerin anketin birinci bölümüne verdikleri cevapların sıklık, yüzde dağılımı ve dağılımlar arasındaki farkı ortaya koyan Ki kare testi sonuçları.....	
Çizelge 2	Analoji kullanırken sınıflardaki seviye farklarının dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının fakülte türüne göre değişimi.....	29
Çizelge 3	Analoji kullanırken kullanılan yerin (kavram öğretiminin öncesinde veya sonrasında) dikkate alınması konusundaki görüş farklılıklarının cinsiyete göre değişimi.....	30
Çizelge 4	Analoji kullanırken öğretmenlerin, öğrencilerin tecrübelerini dikkate almalarındaki çalıştıkları kuruma göre görüş farklılıkları sonuçları.....	31
Çizelge 5	Analoji kullanırken öğretmenlerin, öğrencilerin tecrübelerini dikkate almalarındaki alanlarına göre görüş farklılıkları sonuçları.....	31
Çizelge 6	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analoji kullanmalarının öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi konusunda cinsiyete bağlı görüş farklılıkları sonuçları.....	33
Çizelge 7	Öğretmenlerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analoji kullanmalarının öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmesi	

5. VARSAYIMLAR VE SINIRLAMALAR.....	27
5.1. Varsayımlar.....	27
5.2. Sınırlamalar.....	27
6. BULGULAR VE YORUMLAR.....	28
6.1. Anketin Birinci Bölümünün Değerlendirilmesi.....	28
6.1.1. Hipotez 1'in test edilmesi.....	28
6.1.2. Hipotez 2'nin test edilmesi.....	29
6.1.3. Hipotez 3'ün test edilmesi.....	30
6.1.4. Hipotez 4'ün test edilmesi.....	32
6.1.5. Hipotez 5'in test edilmesi.....	32
6.1.6. Hipotez 6'nın test edilmesi.....	34
6.1.7. Hipotez 7'nin test edilmesi.....	34
6.1.8. Hipotez 8'in test edilmesi.....	34
6.1.9. Hipotez 9'un test edilmesi.....	34
6.1.10. Hipotez 10'un test edilmesi.....	34
6.1.11. Hipotez 11'in test edilmesi.....	34
6.1.12. Hipotez 12'nin test edilmesi.....	34
6.2. Anketin İkinci Bölümünün Değerlendirilmesi.....	49
6.2.1. Biyoloji Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogileri Kullanma Sıklığı.....	49
6.2.2. Fizik Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogileri Kullanma Sıklığı.....	54
6.2.3. Kimya Öğretmenlerinin Literatürde Bulunan Analogileri Kullanma Sıklığı.....	58
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	
7.1. Sonuçlar.....	
7.2. Öneriler.....	
KAYNAKÇA...	
EKLER.....	
EK 1- Öğretmenlere Yönelik Anket.....	
EK 2- Olur Yazısı.....	
ÖZGEÇMİŞ.....	

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİ	8
2.1. Modeller, Analogiler ve Mecazlar.....	8
2.1.1. Modeller.....	8
2.1.2. Analogiler ve Mecazlar.....	13
2.2. Literatürde Sıklıkla Rastlanan Bazı Analoji Örnekleri.....	17
2.2.1. Kimya Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri.....	17
2.2.2. Biyoloji Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri.....	20
2.2.3. Fizik Konularıyla İlgili Bazı Analoji Örnekleri.....	21
3. PROBLEMLER VE HİPOTEZLER	22
3.1. Problem Cümlesi.....	22
3.2. Alt Problemler.....	22
3.3. Hipotezler.....	23
4. ARAŞTIRMA DESENİ	24
4.1. Yöntem.....	24
4.2. Evren ve Örneklem.....	24
4.2.1. Evren.....	24
4.2.2. Örneklem.....	24
4.3. Veri Toplama Tekniği.....	24
4.3.1. Literatür Taraması.....	24
4.3.2. Anket Hazırlanması.....	25
4.3.3. Anketin Uygulanması.....	25
4.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi.....	25

TEŞEKKÜR

Bu tezin oluşmasının tüm süreçlerinde, benden yardımını ve ilgisini esirgemeyen, tezin hazırlanmasında benden daha çok yorulan, titizlenen, her yönüyle örnek aldığım danışmanım ve değerli hocam Sayın Doç. Dr. Güler EKMEKÇİ' ye sonsuz teşekkür ederim.

Anketlerin değerlendirilmesinde vaktini bizim için harcayan, bilgisini esirgemeyen hocam Sayın Öğretim Görevlisi Dr. Nusret KAVAK'a, Sayın Araştırma Görevlisi Hakkı KADAYIFÇI' ya; İngilizce öğretmeni Sayın Ayten KARAMIŞ' a ankete katılan değerli öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bugünlere kadar maddi manevi bir çok zorlukla getiren anneme ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Ereğli- Ankara yollarında beni hiç yalnız bırakmayan, yol boyunca benim stresli konuşmalarımı sabırla dinleyen, hayatım boyunca her türlü kaprisimi çeken, hakkını ödeyemeyeceğim canım ablam Leyla SULU' ya; nöroloji uzmanı olmasından dolayı herhalde beni hep sakinlikle dinleyen, sakinleştiren, benden desteğini ve leziz yemeklerini esirgemeyen yengem Dr. Canan SOLMAZ'a, maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her boş oturuşumda beni ders çalışmaya yollayan, çalışmam karşılığında beni tatlıyla ödüllendiren sevgili eşim Yıldırım DAMARER' e sonsuz teşekkür ederim.

According to the data collected from the first section of the survey the teachers;

- are aware of the individual differences while using analogies,
- are aware of the subject where and when they should use analogies,
- are aware of the students' experiences,
- hope their students not to improve new analogies.

And in this research according to the teachers' data collected from their students;

- the use of analogies in physics, chemistry and biology helps students' conceptual development,
- the use of analogies in physics, chemistry and biology improves students' success and creativity,
- the analogies used in the lessons are understood effectively,
- the use of analogies enables the students to think in 3 dimensions,
- the use of analogies, increase the students' interest and participation to the lesson,
- the use of analogies doesn't disturb students' attentiveness.

According to the data collected from the second section of the survey it is observed that the teachers use both the analogies in the literature and their own analogies.

Key Words: Conceptual Model, Analogy, Analogy in Science Education.

Pages: 82

Advisor: Doç. Dr. Güler EKMEKÇİ

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF THE ANALOGIES USED BY PHYSICS, CHEMISTRY AND BIOLOGY TEACHERS

POST-GRADUATE THESIS

By

Elvan DAMARER

Gazi University

Institute of Educational Sciences

June 2006

The analogies, which are known as the oldest ways of communication and have an important place in the development of the scientific knowledge, are one of the most effective teaching techniques. According to many researchers, analogies should be used in physics, biology and chemistry lessons frequently to help students to comprehend the subjects because analogies are known to be effective especially when teaching abstract scientific concepts.

The aim of this study is to determine the frequency of analogy technique and analogies which are used by high school physics, chemistry and biology teachers in Turkey and to define the similarities and differences of the analogies used in the other countries. In this paper, the reasons why the teachers use analogies are also examined.

This research is a descriptive study and it is completed 2005-2006 Academic year in Ereğli, Zonguldak with the help of 25 biology, 29 physics and 21 chemistry teachers of different high schools. A licert type survey is prepared in accordance with the experiences of different researchers and literature, and the data collected from this survey was evaluated in SPSS computer programme.

elde edilen veriler SPSS bilgisayar programında değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre öğretmenler;

- analogi kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate almakta,
- analogileri kullandıkları yere dikkat etmekte,
- analogileri kullanırken öğrencilerin tecrübelerini dikkate almakta,
- analogi kullandıktan sonra öğrencilerin yeni analogi geliştirmelerini beklememektedir.

Ayrıca çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerinden elde ettikleri bulgulara göre;

- fizik, kimya, biyoloji derslerinde analogi kullanımı öğrencilerin kavramsal değişimine katkıda bulunmakta,
- fizik, kimya ve biyoloji derslerinde analogi kullanımı öğrencilerin başarısını ve yaratıcılığını geliştirmekte,
- kullanılan analogiler öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmakta,
- analogi kullanmak, öğrencilere üç boyutta düşünme yeteneği sağlamakta,
- analogi kullanmak, öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini artırmakta,
- analogi kullanmak, öğrencilerin dikkatini dağıtmamaktadır.

Anketin ikinci bölümünde ise öğretmenlerin literatürde yer alan bazı analogileri sıklıkla kullandıkları fakat bununla birlikte kendilerine ait analogileri kullandıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Kavramsal Model, Analogi, Fen Eğitiminde Analogi

Sayfa Adedi : 82

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Güler EKMEKÇİ

ÖZET

FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİ TARAFINDAN KULLANILAN ANALOJİLERİN ANALİZİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Elvan DAMARER

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2006

Bilinen en eski iletişim araçlarından biri olan ve bilimsel bilginin tarihsel gelişiminde önemli bir yere sahip olan analogiler, en etkin öğretim tekniklerinden biridir. Birçok araştırmacıya göre özellikle soyut fen kavramlarının öğretiminde etkili olduğu ortaya konulan analogilerin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmak için sık kullanılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin derslerinde analogi tekniğini kullanma sıklıklarını ve hangi analogileri kullandıklarını belirleyerek kullanılan analogilerin diğer ülkelerde kullanılan analogilerle benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymaktır. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin analogi kullanımına etki eden etmenler incelenmiştir.

Bu çalışma 2005-2006 Öğretim yılında Zonguldak İli Ereğli İlçesinde çeşitli liselerde görev yapan 25 biyoloji, 29 fizik ve 21 kimya öğretmeni ile yapılmış betimsel bir çalışmadır. Araştırmacıların deneyimlerinden ve literatürden elde edilen bilgilerden faydalanılarak hazırlanan likert tipi bir anketin kullanıldığı çalışmadan

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne,

Elvan DAMARER'e ait **“FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ
ÖĞRETMENLERİ TARAFINDAN KULLANILAN ANALOJİLERİN
ANALİZİ”** adlı çalışma j¼rimiz tarafından Kimya Eğitimi Bilim Dalında Y¼KSEK
LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

¼ye:

(Danışman)

¼ye:

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİ TARAFINDAN
KULLANILAN
ANALOGİLERİN ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan: Elvan DAMARER

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Güler EKMEKÇİ

Ankara, 2006