

KOMBİNEZONLU DÜŞÜNME								
SINIFLAR	1.soru				2.soru			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%	f	%	f	%
4. Sınıf	25	35.2	46	64.8	28	39.4	43	60.6
5. Sınıf	51	65.4	27	34.6	57	73.1	21	26.9
6. Sınıf	46	63.0	27	37.0	49	67.1	24	32.9
7. Sınıf	64	82.1	14	17.9	66	84.6	12	15.4
TOPLAM	186	62.0	114	38.0	200	66.7	100	33.3

Tablo 9 incelendiğinde korelasyonel düşünme ile ilgili 1. sorunun 4. sınıf öğrencilerinin % 35.2'si, 5. sınıf öğrencilerinin % 65.4'ü, 6. sınıf öğrencilerinin % 63'ü ve 7. sınıf öğrencilerinin % 82.1'i tarafından doğru olarak cevaplandırılmıştır. 2. sorunun ise 4. sınıf öğrencilerinin % 39.4'ü, 5. sınıf öğrencilerinin % 73.1'i, 6. sınıf öğrencilerinin % 67.1'i, 7. sınıf öğrencilerinin ise % 84'ü tarafından doğru olarak cevaplandırıldığı görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde 1. soru öğrencilerin % 62'si, 2. soru ise % 66.7'si tarafından doğru olarak cevaplandırılmıştır.

Aşağıda olasılıklı düşünmeye yönelik sorulan sorulardan birine ve öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan birkaçına yer verilmiştir.

Soru: Farklı ampul ve pil sayılarından oluşan düzeneklere ilişkin, Merve, Fen ve Teknoloji dersinde performans görevi için bir gece lambası tasarlayacaktır. Gece lambasının çok ışık vermesini isteyen Merve, yukarıdaki düzeneklerden hangisini kullanmalıdır? (Ampul, pil ve kablolar özdeştir.)

Sorusuna **Ö₁₂₂ III seçmelidir bence, Ö₄₅ II'yi kullanmalıdır çok ampul olduğu için, Ö₅₃ büyük lamba, Ö₁₁₁ V. düzeneği çünkü çok pil var çok enerji verir,** cevaplarını vermişlerdir.

Korelasyonel Düşünme Becerisinin Gelişimine İlişkin Bulgular

Değişen bir nesnenin bir başka değişken nesne ile ilişkilendirilmesidir Araştırılan olay veya durumlar arasında ne tür ilişkilerin, bağlantıların olduğunun veya olmadığına düşünülmesi şeklinde yürüyen süreçtir (Özmen, Çepni Ed., 2011).

Testte korelasyonel düşünme becerisini ölçmeye yönelik 2 soruya yer verilmiştir. Korelasyonel düşünme ile ilgili her bir soruya doğru ve yanlış cevap veren öğrencilerin sınıflarına göre sayıları ve yüzdeleri dağılımları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Korelasyonel Düşünme Sorularına Verilen Doğru ve Yanlış Cevapların Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

SINIFLAR	KORELASYONEL DÜŞÜNME							
	1.soru				2.soru			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%	f	%	f	%
4. Sınıf	6	8.5	65	91.5	18	25.4	53	74.6
5. Sınıf	34	43.6	44	56.4	20	25.6	58	74.4
6. Sınıf	20	27.4	53	72.6	20	27.4	53	72.6
7. Sınıf	54	69.2	24	30.8	51	65.4	27	34.6
TOPLAM	114	38.0	186	62.0	109	36.3	191	63.7

Tablo 10 incelendiğinde korelasyonel düşünme ile ilgili 1. sorunun 4. sınıf öğrencilerinin % 8.5’i, 5. sınıf öğrencilerinin % 43.6’sı, 6. sınıf öğrencilerinin % 27.4’ü ve 7. sınıf öğrencilerinin % 69.2’si tarafından doğru olarak cevaplandırılmıştır. 2. sorunun ise 4. sınıf öğrencilerinin % 25.4’ü, 5. sınıf öğrencilerinin % 25.6’sı, 6. sınıf öğrencilerinin % 27.4’ü 7. sınıf öğrencilerinin ise % 65.4’ü doğru olarak

cevaplandırıldığı görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde 1. soru öğrencilerin % 38'i, 2. soru ise % 36.3'ü tarafından doğru olarak cevaplandırılmıştır.

Aşağıda korelasyonel düşünmeye yönelik sorulan sorulardan birine ve öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan birkaçına yer verilmiştir.

Soru: İlk sıcaklıkları aynı farklı miktarlardaki suların özdeş ısıtıcılarla ısıtılarak belirli zaman aralıklarında ulaştıkları sıcaklıkların verildiği resim ve tablo ile ilgili bilgilere göre su miktarları ile sıcaklık değişimi arasında nasıl bir ilişki vardır?

Sorusuna **Ö₁₆₅** *su miktarı ne kadar fazla ise sıcaklık o kadar az fazlalaşır*, **Ö₁₆₃** *sıcaklık çok olursa su buharlaşır*, **Ö₁₄₁** *ateşin altında sıcaklık artar*, **Ö₂₀₅** *su oranı arttıkça sıcaklık artar*, **Ö₈₉** *su ve sıcaklık farklı olabiliyor*, **Ö₇₉** *her dakikada sıcaklık artmıştır*, **Ö₂₀₉** *kaplardaki sular arttıkça sıcaklıklar azalıyor*, **Ö₂₀₄** *ters orantılı bir ilişki vardır*, cevaplarını vermişlerdir.

Oranlı Düşünme Becerisinin Gelişimine İlişkin Bulgular

Değişkenler arası oranın anlaşılabilmesi ve ilişkilerin karşılaştırılmasında kullanılan zihinsel süreçtir. Bu beceri, herhangi bir olayı etkileyen değişkenler arasında ne tür bir oranın olduğunu algılayabilme ile ilgilidir (Özmen, Çepni Ed., 2011).

Testte oranlı düşünme becerisini ölçmeye yönelik 2 soruya yer verilmiştir. Oranlı düşünme ile ilgili her bir soruya doğru ve yanlış

cevap veren öğrencilerin sınıflarına göre sayıları ve yüzdeler dağılımları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Oranlı Düşünme Sorularına Verilen Doğru ve Yanlış Cevapların Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

SINIFLAR	ORANLI DÜŞÜNME							
	1.soru				2.soru			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%	f	%	f	%
4. Sınıf	1	1.4	70	98.6	7	9.9	64	90.1
5. Sınıf	11	14.1	67	85.9	24	30.8	54	69.2
6. Sınıf	23	31.5	50	68.5	31	42.5	42	57.5
7. Sınıf	47	60.3	31	39.7	49	62.8	29	37.2
TOPLAM	82	27.3	218	72.7	111	37.0	189	63.0

Tablo 11 incelendiğinde oranlı düşünme ile ilgili 1. sorunun 4. sınıf öğrencilerinin % 1.4’ü, 5. sınıf öğrencilerinin % 14.1’i, 6. sınıf öğrencilerinin % 31.5’i ve 7. sınıf öğrencilerinin % 60.3’ü tarafından doğru olarak yanıtlandığı, 2. sorunun ise 4. sınıf öğrencilerinin % 9.9’u, 5. sınıf öğrencilerinin % 30.8’i, 6. sınıf öğrencilerinin % 42.5’i ve 7. sınıf öğrencilerinin % 62.8’i tarafından doğru olarak yanıtlandığı görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde 1. soru öğrencilerin % 27.3’ü, 2. soru ise %37’si tarafından doğru olarak cevaplandırılmıştır.

Aşağıda oranlı düşünmeye yönelik sorular sorulardan birine ve öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan birkaçına yer verilmiştir.

Soru: Birbirinden farklı büyüklükte 2 dişli çark ile ilgili görsele ilişkin Gizem şeklindeki dişli çarklardan büyük çarkı 2 kez çevirdiğinde küçük çarkın 6 kez döndüğünü görüyor. Buna göre küçük çark 18 kez döndüğünde büyük çark kaç kez dönmüş olur?

Sorusuna $\mathbf{\ddot{O}}_{88}$ 9 kez dönmüş olur, $\mathbf{\ddot{O}}_{86}$ 22 kez, $\mathbf{\ddot{O}}_{78}$ 28 kez, $\mathbf{\ddot{O}}_{69}$ 9 kez, $\mathbf{\ddot{O}}_{174}$ 54 kez, $\mathbf{\ddot{O}}_{196}$ aralarındaki ilişki 3 kat olduğundan dolayı 6 kez döner, cevaplarını vermişlerdir.

Ölçülen Beceriler İçin Her İki Soruya Verilen Doğru Cevaplara İlişkin Bulgular

Becerileri ölçen her iki soruyu da doğru olarak cevaplayan öğrencilerin sınıflarına göre dağılımları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Becerileri Ölçen Her İki Soruyu Doğru Olarak Cevaplayan Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımları

	SOYUT İŞLEMLER DÖNEMİ ÖZELLİKLERİ																			
	Hipotezik				Değişkenleri Belirleme						Olasılıklı		Kombinezon		Korelasyonel		Oranlı			
	Araştırma		Hipotez		Bağımlı		Bağımsız		Kontrol		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sınıflar	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4. Sınıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.4	16	22.5	2	2.8	1	1.4		
5. Sınıf	4	5.12	2	2.5	9	11.5	12	15.3	11	14.1	23	29.4	44	56.4	14	17.9	6	7.6		
6. Sınıf	7	9.5	6	8.2	6	8.2	5	6.8	2	2.7	15	20.5	40	54.7	9	12.3	20	27.3		
7. Sınıf	27	34.6	20	25.6	26	33.3	30	38.4	18	23.0	38	48.7	58	74.3	35	44.8	38	48.7		
Toplam	38	12.6	28	9.3	41	13.6	47	15.6	31	10.3	77	25.6	158	52.6	60	20	65	21.6		

1. Hipotetik Düşünme: Geliştirilen soyut işlemler dönemi beceri testinde hipotetik düşünme becerisi araştırma sorusu oluşturma ve hipotez kurmaya ilişkin sorularla ölçülmüştür.

a) Araştırma Sorusu Oluşturma: Tablo 12 incelendiğinde araştırma sorusu oluşturma ile ilgili her iki soruyu da 4. sınıf öğrencilerinin yanıtlayamadığı, soruların her ikisinin 5. sınıf öğrencilerinin % 5.12'si, 6. sınıf öğrencilerinin % 9.5'i ve 7. sınıf öğrencilerinin % 34.6'sı doğru olarak cevaplandırıldığı görülmüştür. Sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin soruları doğru olarak cevaplandırma oranlarında bir artış gözlenmektedir.

b) Hipotez Kurma: Tablo 12'ye göre hipotez kurma ile ilgili her iki soruyu da 4. sınıf öğrencileri yanıtlayamazken, 5. sınıf öğrencilerinin % 2.5'i, 6. sınıf öğrencilerinin % 8.2'si ve 7. sınıf öğrencilerinin ise % 34.6'sı doğru olarak cevaplandırmıştır. Sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin soruları doğru olarak cevaplandırma oranları artmıştır.

2. Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama: Testte değişkenleri belirleme becerisi bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlere ilişkin sorularla ölçülmüştür.

a) Bağımlı Değişkeni Belirleme: Tablo 12'ye göre bağımlı değişken ile ilgili her iki soruyu da 4. Sınıf öğrencileri yanıtlayamazken, 5. sınıf öğrencilerinin % 11.5'i, 6. sınıf öğrencilerinin % 8.2'si ve 7. sınıf öğrencilerinin % 33.3'ü her iki soruyu doğru olarak cevaplandırmıştır.

b) *Bağımsız Değişkeni Belirleme*: Tablo 12'ye göre bağımsız değişken ile ilgili her iki soruyu da 4. sınıf öğrencileri yanıtlayamazken, 5. sınıf öğrencilerinin % 15.3'ü, 6. sınıf öğrencilerinin % 6.8'i ve 7. sınıf öğrencilerinin % 38.4'ü doğru olarak cevaplandırmıştır.

c) *Kontrol Edilen Değişkeni Belirleme*: Tablo 12 incelendiğinde kontrol edilen değişkeni belirleme ile ilgili her iki soruyu yine 4. sınıf öğrencilerinin yanıtlayamadığı, soruların 5. sınıf öğrencilerinin % 14.1'i, 6. sınıf öğrencilerinin % 2.7'si ve 7. sınıf öğrencilerinin ise % 23'ü tarafından doğru olarak cevaplandırıldığı görülmüştür.

Her üç değişken için 5. sınıf öğrencilerinin soruları doğru olarak cevaplandırma oranı 6. sınıf öğrencilerine göre daha fazladır.

3. Olasılıklı Düşünme: Tablo 12 incelendiğinde olasılıklı düşünme ile ilgili her iki sorunun 4. sınıf öğrencilerin % 1.4'ü, 5. sınıf öğrencilerinin % 29.4'ü, 6. sınıf öğrencilerinin % 20.5'i ve 7. sınıf öğrencilerinin % 48.7'si tarafından doğru olarak yanıtlandığı görülmektedir.

4. Kombinezonlu Düşünme: Tablo 12'ye göre kombinezonlu düşünme ile ilgili her iki soruyu 4. sınıf öğrencilerinin % 22.5'i, 5. sınıf öğrencilerinin % 56.4'ü, 6. sınıf öğrencilerinin % 54.7'si ve 7. sınıf öğrencilerinin ise % 74.3'ü doğru olarak cevaplandırmıştır.

5. Korelasyonel Düşünme: Tablo 12'ye göre korelasyonel düşünme ile ilgili her iki soruyu 4. sınıf öğrencilerinin % 2.8'i, 5. sınıf

öğrencilerinin % 17.9'u, 6. sınıf öğrencilerinin % 12.3'ü ve 7. sınıf öğrencilerinin ise % 44.8'i doğru olarak cevaplandırmıştır.

6. Oranlı Düşünme: Tablo 12 incelendiğinde oranlı düşünme ile ilgili her iki sorunun 4. sınıf öğrencilerin % 1.4'ü, 5. sınıf öğrencilerinin % 7.6'sı, 6. sınıf öğrencilerinin % 27.3'ü ve 7. sınıf öğrencilerinin % 48.7'si tarafından doğru olarak yanıtlandığı görülmektedir.

Tablo 12'ye göre genel bir değerlendirme yapıldığında çalışmaya katılan 300 öğrenciden 38'i (% 12.6) araştırma sorularını oluşturabilirken, 28 öğrenci (% 9.3) hipotezleri kurabilmiştir. 41 öğrenci (% 13.6) bağımlı değişkenleri, 47 öğrenci (% 15.6) bağımsız değişkenleri, 31 öğrenci ise (% 10.3) kontrol edilen değişkenleri doğru olarak belirleyebilmiştir. 77 öğrenci (% 25.6) olasılıklı düşünme, 158 öğrenci (% 52.6) kombinezonlu düşünme, 60 öğrenci (% 20.0) korelasyonel düşünme ve 65 öğrenci (% 21.6) de oranlı düşünme gerektiren soruları doğru olarak yanıtlamıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin, soyut işlemler dönemi ile ilgili becerileri gerçekleştirme noktasında yeterli olmadıkları söylenebilir. Bulgulara göre hipotetik düşünme öğrenciler tarafından en düşük oranda gerçekleştirilen beceridir. Sınıf seviyeleri arttıkça hipotetik düşünme becerisinde bir artış gözlenmekle beraber, hipotez kurma ve araştırma sorusu oluşturmada düşük bir yüzdede kalınmıştır.

Değişkenleri belirleme öğrenciler tarafından gerçekleştirilen 2. en düşük beceridir. Bulgulara göre öğrenciler kontrol edilen değişkeni

belirlemede, bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlemeye göre daha başarısızdırlar. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre değişkenleri belirleme yüzdelerinin daha yüksek olması dikkat çekicidir. 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı incelendiğinde değişkenlerle ilgili bilgilere yer verildiği görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin bu bilgiyi henüz öğrenmiş olmaları onların daha başarılı olmasına katkı sağlamış olabilir.

Öğrenciler tarafından gerçekleştirilen 3. en düşük beceri korelasyonel düşünmedir. Bunu sırasıyla oranlı, olasılıklı ve kombinezonlu düşünme takip etmiştir. Oranlı düşünmede sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin bu becerileri gösterme yüzdelerinde artış görülmektedir. Diğer becerilerde ise yine 5. sınıf öğrencileri 6. sınıf öğrencilerinden daha yüksek bir yüzde göstermişlerdir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin soyut işlemler dönemi ile ilgili becerileri gösterme durumlarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu araştırmalarında 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çoğunun somut operasyonel dönemde bulunduğu sonucuna ulaşan Kılcal ve Yazgan (2010)'ın bulgularıyla uyuşmaktadır.

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin en az gerçekleştirebildikleri beceri hipotetik düşünmedir. Öğrenciler araştırma sorusu oluşturma ve hipotez kurma noktasında sıkıntı yaşamaktadırlar. Hipotez kurma aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin deneysel beceriler bölümünde yer almaktadır. Sinan ve Uşak (2011) biyoloji öğretmen

adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi adlı çalışmalarında, öğretmen adaylarının en başarısız olduğu bilimsel süreç becerilerinden birinin hipotez oluşturma ve sınama olduğu, öğrencilerin hipotez kurma yönünden zayıf oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Yine bu bulguda araştırmanın bulgusuyla örtüşür niteliktedir. Ayrıca bu becerinin lisans öğrencilerinde bile düşük düzeyde olması ilköğretimde kazandırılmasının önemini artırmaktadır.

Fen ve teknoloji ders ve öğrenci kitapları incelendiğinde 4. sınıfta 6 etkinlikte, 5. sınıfta 7 etkinlikte, 6. sınıfta 11 etkinlikte ve 7. sınıfta ise 14 etkinlikte araştırma sorularına yer verildiği görülmüştür. Öğrenciden araştırma sorusu oluşturma sadece 6. sınıfta 1 etkinlikte istenmiştir. Hipotez, 5. sınıf ders kitabında kısaca tanımlanarak 3 etkinlikte oluşturulmuştur. 6. sınıfta 4 ve 7. sınıfta 3 etkinlikte hipotez durumunun verildiği görülmüştür. Yine 6. sınıfta 1 etkinlikte hipotezin öğrenciler tarafından oluşturulması istenmiştir. Bu sonuçlara göre kitaplarda hipotetik düşünme becerisinin gelişmesi için yeterince vurgu yapılmadığı görülmektedir. Özcan ve Oluk (2007) tarafından ilköğretim fen bilgisi dersinde kullanılan soruların analizinin yapıldığı çalışmada hipotetik düşünebilme yeteneğine yönelik soruların oranının % 1'den daha az olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu hipotetik düşünme becerisinin yazılı soruları ile de desteklenmediğini göstermektedir.

Değişkenleri belirleme hipotetik düşünmeden sonra en az gerçekleştirilen 2. beceridir. Öğrenciler en düşük başarıyı kontrol edilen değişkeni belirlemede göstermişlerdir. 5. sınıf fen ve teknoloji çalışma ve ders kitaplarında 1 etkinlikte değişkenler belirlenmiş, yine 1 etkin-

likte öğrencilerden değişkenleri belirlemeleri istenmiştir. 6. sınıf kitaplarında 4 etkinlikte değişkenler belirlenmiş olarak verilirken, 1 etkinlikte öğrencilerin belirlemesi istenmiştir. 7. sınıf kitaplarında ise bu becerilerle ilgili etkinliklere yer verilmemiştir. Bu becerileri geliştirici etkinliklere ders kitaplarında yeterince yer verilmediği görülmektedir.

Öğrenciler tarafından gerçekleştirilen 3. düşük beceri korelasyonel düşünmedir. Bu beceriyi oranlı, olasılıklı ve kombinezon düşünme takip etmiştir. Çeken ve Ayas (2010) çalışmalarında oranlı düşünmenin fen, matematik ve sosyal bilgiler derslerindeki önemine vurgu yapmışlardır. Aynı çalışmada bu derslerdeki oran ve orantı ile ilgili kazanımların ve ünitelerin zamanlamasında yeterli uyumun sağlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Oranlı düşünme becerisinin desteklenmesi diğer disiplinler açısından da önem taşınmaktadır.

Öğrencilerin soyut işlemler dönemi becerilerinin geliştirilmesinde öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenler öncelikle bilişsel gelişimin ne olduğu, öğrencilerinin hangi gelişim düzeyinde bulunduğu ve bu gelişim düzeyinin gerektirdiği becerilerin neler olduğu hakkında yeterli bilgilere sahip olmalıdırlar. Eğitim-öğretim etkinlikleri planlanırken bu becerilerin gelişimine katkı sağlayacak çalışmalara yer verilmelidir. Simatwa (2010) çalışmasında öğretmenlerin ilköğretim öğrencilerine yönelik yapacağı ders etkinliklerini planlarken, öğrencilerin bilişsel gelişimlerine göre düzenleme yapmalarının gerekli olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin bilişsel dengesizlik yaşadığı durumda, dengelenme durumunun nasıl sağlanabileceğine ilişkin düşüncelere yer verilmiştir. Yine Ojose (2008) yapmış olduğu çalışmada

matematik öğretiminin uygulamalarını Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre yapmıştır.

Yazılı sorularının öğrencilerden beklenen becerileri destekler nitelikte sorular içermesine özen gösterilmelidir. Fen ve teknoloji ders kitapları incelenerek becerilerin gelişimi noktasında öğrencilere ne kadar katkı sağladığı ortaya konmalıdır.

Kaynakça

- Afacan, Ö. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının “fen” ve “fen ve teknoloji öğretmeni” Kavramlarına yönelik metaphor durumları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1242-1254.
- Ayvacı, H. Ş. ve Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmenlerinin ders sürecinde ve yazılı sınavlarda sordukları soruların bilişsel seviyelerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 441-455.
- Bacanlı, H. (2005). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baser, M. (2006). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2). <http://www.ejmste.com>.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanılgıları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 89-115.

- Çapri, B. ve Çelikkaleli, Ö. (2005). İlköğretim birinci kademedeki (7-11 yaş grubu) Çocukların korunum gelişim düzeylerinin cinsiyet ve sınıf değişkeni açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 48-65.
- Çeken, R. ve Ayas, C. (2010). İlköğretim fen veteknoloji ile sosyal bilgiler ders programlarında oran ve orantı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3). 669-679. <http://sbe.gantep.edu.tr>.
- Çepni, S. (Ed.). (2011). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F.M. (1997). *Fizik Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi*, Ankara: YÖK.
- Çepni, S., Gökdere, M. ve Özsevgeç, T. (2002). Kimya Sorularının Soyut Operasyon Dönemi Özelliklerine Göre İncelenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 16-18 Eylül, Ankara: ODTÜ.
- Fleener, M. J. & Marek, E.A. (1992). Testing in the learning cycle. *Science Scope*, 15(6), 48-49.
- Kılcal, R. Y. ve Yazgan, A. D. (2010). İlköğretim 7.ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 723-733. <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010).Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi; The Journal of International Social, Research*, 3(14), 320-332.
- Marek, E. A., Askey, D. M. & Abraham, M. R. (2000). Student absences during learning cycle phases: A technological alternative

for make-up work in laboratory based high school chemistry. *International Journal of Science Education*, 22(10), 1055-1068.

MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8.sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26–30.

Ömercikoğlu, H. (2006). *4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget'in birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı.

Ören, F.Ş. ve Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 103-118.
<http://ilkogretim-online.org.tr>.

Özcan, S. ve Oluk, S. (2007). İlköğretim fen bilgisi derslerinde kullanılan soruların Piaget ve Bloom taksonomisine göre analizi. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 61-68.

Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.

Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.

Sinan, O. ve Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 333-348.

Simatwa, E. M. W. (2010). Piaget's theory of intellectual development

and its implication for instructional management at presecondary school level. *Educational Research and Reviews*, 5(7), 366-371.

Şimşek, C. L. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin temel fen kavramları ile ilgili düşünceleri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Türkmen, H. ve Usta, E. (2007). Öğrenme döngüsü yaklaşımının fen-deki kavram yanlışlarının giderilmesindeki rolü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 491-500.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK:Soyut İşlemler Dönemi Beceri Testi (SİDBT) (Örnek Sorular)

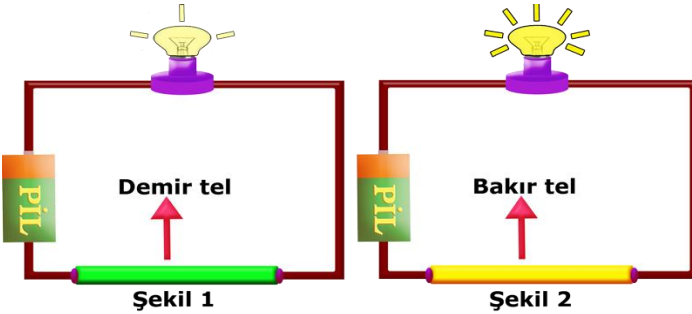
1. Hipotetik Düşünme



Ahmet çimlenme için gerekli olan şartları araştırmak istemiş ve yukarıdaki düzenekleri hazırlamıştır. Ahmet'in amacına ulaşabilmesi için oluşturacağı araştırma soruları, geliştireceği hipotezler ve kullanacağı düzenekler neler olmalıdır, bir tanesini yazınız?

Araştırma Sorusu	Hipotez
1-	

2. Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama



Eren, şekildeki elektrik devrelerinde özdeş ampul, pil ve kablolar kullanmıştır. Şekil 1'deki devrede kontrol uçları arasında demir tel, şekil 2'deki devrede ise kontrol uçları arasında bakır tel takıp ampullerin parlaklığını gözlemlenmiştir.

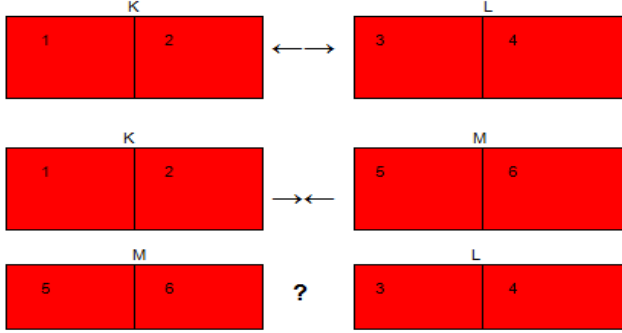
Eren'in deneydeki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirleyiniz.

Bağımlı Değişken :

Bağımsız Değişken :

Kontrol Edilen Değişken :.....

3. Olasılıklı Düşünme

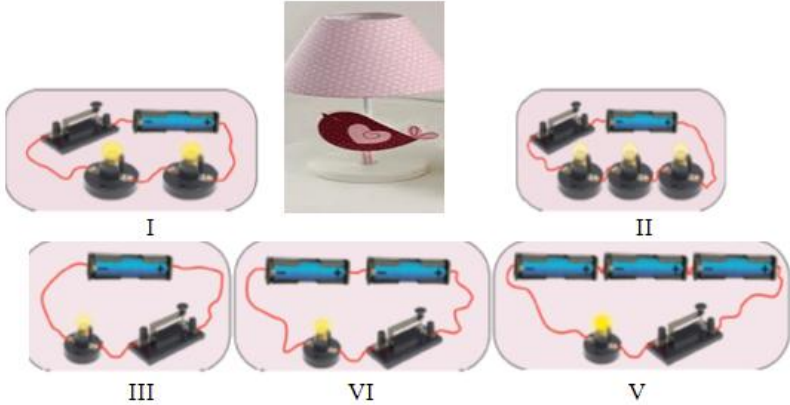


Zeynep kutuplarını bilmediği K, L ve M mıknatıslarını şekildeki gibi birbirlerine yaklaştırdığında K ve L'nin birbirini ittiğini; K ve M'nin ise çektiğini görüyor. Buna göre; M ve L mıknatısları birbirlerine yaklaştığında etkileşimleri nasıl olur? Açıklayınız.

.....

.....

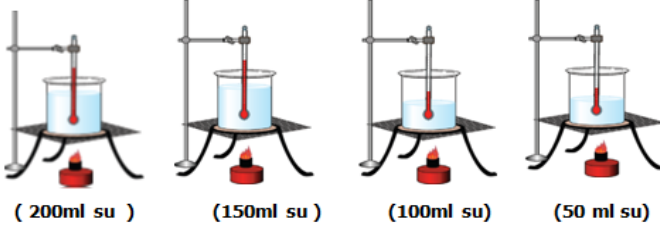
4. Kombinezonlu Düşünme



Merve, Fen ve Teknoloji dersinde performans görevi için bir gece lambası tasarlayacaktır. Gece lambasının çok ışık vermesini isteyen Merve, yukarıdaki düzeneklerden hangisini kullanmalıdır?

(Ampul, pil ve kablolar özdeşdir.)

.....

5. Korelasyonel Düşünme

1- Çağrı, ilk sıcaklıkları aynı olan farklı miktardaki suları beherglaslara koyup özdeş ısıtıcılarla ısıtmaya başlamış ve belirli aralıklarla sıcaklık değişimlerini ölçüp aşağıdaki tabloya kaydetmiştir.



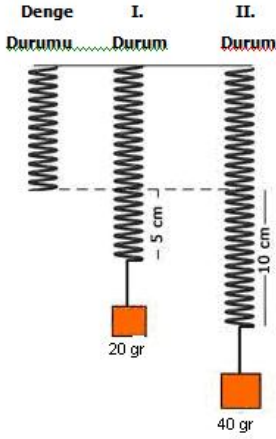
Beherglas (ml)	İlk sıcaklık(°C)	2 dk. Sonra Sıcaklık(°C)	4 dk. Sonra Sıcaklık(°C)	6 dk. sonra Sıcaklık(°C)
50ml su	15	26	37	48
100ml su	15	21	27	33
150ml su	15	19	23	27
200ml su	15	17	19	21

Tablodaki bilgilere göre su miktarları ile sıcaklık değişimi arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

6. Oranlı Düşünme

1-



Aslı oyuncak arabasının içinden çıkardığı 15cm uzunluğundaki yaya 20gr'lık ağırlık taktığında yay 5cm, 40 gr'lık ağırlık taktığında ise 10 cm uzadığını görüyor. Buna göre;

a) Aslı yayma 50 gr'lık ağırlık taksaydı yayı kaç cm uzardı?

.....