

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Çağımızda bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemeler toplumların yapısını ve eğitim sistemlerini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Değişim, insanın yalnızca yaşam koşullarına bağlı kalmamakla beraber asıl düşünce yapısını ve iş hayatını da etkilemektedir. Bu nedenle değişimlere uyabilmek ve katkıda bulunabilecek şekilde yetiştirilmeleri bütün ülkelerin eğitim sorunlarını en başta ilgilendiren konu olmaktadır (Baloğlu, 1990). Bilim ve teknolojideki gelişmeler hayat şartlarını da geliştirmekte, fikir ve kültürel hayatı etkilemektedir (Gürdal, 1988) .

Sosyal hayatımızı devam ettirmek için ve geçmişten gelen değerlerimizin, kimliğimizin doğrultusundan sapmadan geleceğe emin adımlarla yürümek, insanlarımızın akıbetini ilgilendiren durumlarda söz sahibi olmak için dünyadaki gelişmelere, yeniliklere ortak olmalıyız. Bu ortaklığa giden yolda çocuklarımızın zamanın gerektirdiği şartlara göre yetiştirmeliyiz (Gürdal, 1988) .

“Günümüzdeki ilköğretim öğrencileri, yaklaşık 21. yüzyılın ilk yarısına kadar toplumumuza her bakımdan yön verecek bireyler olacaktır. Bu durum onlar yaşadıkları süre içinde, sürekli ve gittikçe artan bir biçimde daha üst düzeylerde bilgi ve beceri kazandırmayı zorunlu hale getirecektir. Günümüzde eğitip yetiştireceğimiz öğrencilerimiz, bilgiye dayalı küresel ekonomide diğer ülkelerin bireyleriyle başarılı bir biçimde rekabet edebileceklerdir. Onlar sorgulayabilen neden – sonuç ilişkilerini görüp bunlar arasında mantıklı bağlar kurabilen ve gerçek problemleri anlayıp çözebilen bireyler olarak yetiştirilmelidir” (MEB; Fen Bilgisi Programı, 2000). Bu hedefe ulaşmak için üzerinde önemle durulması gereken önemli hususlardan birisi de fen bilimleri ve fen bilgisi eğitimidir.

Çağımıza uygun niteliklere sahip bireyleri yetiştirmek için mevcut olan fen bilimleri öğrenimimizi ve fen eğitim alt yapımızı daha da iyileştirmek ve ileri ülkelerdeki düzeyi yakalamak gerekmektedir. Bunun için yapılacak ilk iş; ulusal fen

bilimleri öğrenimi için çağa uygun yeni bir görev tanımlamak ve halen var olan fen eğitim alt yapısından en üst düzeyde yararlanıp, çağdaş ölçütlere sahip fen öğretim programı geliştirmek ve uygulamak gerekmektedir. (MEB; Fen Bilgisi Programı, 2000).

Fen eğitiminde temel sorunlardan biri de fen derslerde izlenecek öğretim metotlarıdır. Fen bilgisi dersleri doğası itibariyle gözleme ve deneye dayanmaktadır. Bu nedenle fen bilgisi derslerinde öğrencilerin kendi yapacakları ve aktif olarak katılacakları gözlem ve deneyleri öğrenme ağırlık olmaktadır. Öte yandan, fen bilgisi derslerinde öğrencinin zihin gelişimi de amaçlandığından, öğrencinin düşünerek ve problem çözerek öğreneceği metotlar sıkça kullanılmalıdır (Turgut, 1997).

Fen bilgisi dersinin asıl öğretim yöntemi “gözlem” ve “deney” dir. Fakat, diğer derslerde olduğu gibi, bu derste de bu yöntemler, yardımcı nitelikteki diğer yöntemler ile birlikte kullanılır. Kullanacağımız yöntem, konunun özelliğine göre değişmekle birlikte, bunda araç ve gereç durumu çevre koşulları ve öğretmenin meslekle ilgili yaşantılarında etkili olmaktadır. (Binbaşoğlu, 1988).

Öğrenciler yalnızca işittikleri şeyleri kolayca unutmaktadır. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmamalarına yardım etmektedir. Öğrenciler sınıflarda pasif bir durumda oturarak eğitilmek istememektedirler. Geleneksel yöntemlere yapılan eleştirilerin hemen hemen tümü bu noktadan kaynaklanmaktadır. Yapılan pek çok çalışma geleneksel yöntemle öğretimin etkinliğinin son derece düşük olduğu ortaya koymaktadır (Gürdal, 1991).

Fen eğitiminde konuların çok sayıda soyut kavram içermesi, kendi içerisinde sistematik bir yapıyı gerektirmesi, analiz – sentez ve yoruma dayanması, geliştirici nicelikte olması amacıyla yaygın araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalardan biriside kavram haritalama yöntemidir.

Kavram haritaları, zincirleme dizinimle bilgiye en yüksek verimle ulaşmayı sağlamaktadır (Anderson, 1979). Bilgi dizinimindeki zincirler öğrencilerin öğrendiklerini hızlı kullanabilme yetkisini geliştirici, bilgiyi pekiştirici ve kalıcı kılma

niteliğinde olmalıdır. Kavram haritalarının bir diğer önemli fonksiyonu da öğrencilere hangi halkalarda yanlış veya eksik bilgiye sahip olduğu konusunda da yol gösterici olmasıdır (Gowin ve Novak 1984).

Kavram yanlışlarının iki nedeni sebep olduğu görülmektedir. Bunlardan birincisi ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesi, ikincisi ise ders sırasında öğrencilerde gerekli kavram değişiminin yapılmamasıdır (Yılmaz, 2001).

Öğrenmenin anlamlı olabilmesi için öğrencilerin eski bilgileri ile yeni bilgilerinin örtüşmesi gerekmektedir. Öğrencilerin eski bilgilerinde kavram yanlışları varsa yeni bilgileri ile eski bilgileri birleştirilemeyecektir.

Öğrencilerin eski bilgileri ile yeni öğrendiklerinin birleştirilmesi şansı ders süreci içerisinde verilmelidir. Bunun yapılabilmesi için de dersin işlenişinde uygulanacak farklı ders teknikleri ile sağlanabilir. Kavram haritaları, bu konuda öğrenciler ve öğretmene yardımcı olacak bir tekniktir (Kinchin, 2000).

Kavram haritasıyla ve kavram haritası çizdirilerek öğretim, öğrencinin aktif olarak derse katıldığı çağdaş öğretim yöntemlerindedir. Kavram haritası yönteminin öğrenmeyi kolaylaştırdığı daha çok anlamlı ve tam öğrenme sağladığı bilinmektedir.

Yapılan bazı araştırmalar kavram haritalama yönteminin öğrencinin ve anlatılan konulara karşı ilgisinin arttırdığını göstermiştir (Horton ve Arkadaşları, 1993).

Bu çalışmada da, sözü edilen yöntem etkin bir biçimde kullanılmış, elde edilen sonuçlar öğrencinin başarısına ve kavram gelişimine etkisi açısından değerlendirilmiştir.

1.1 Araştırmanın Amacı :

Öğrencinin aktif katılımını gerektiren fen bilgisi derslerinin genellikle geleneksel yöntemle işlenmesi sebebiyle, öğrenciler katılımcı değil alıcı rol oynamaktadır. Bilgiler anlamlandırılarak öğrenilmemekte ve ezberlenmektedir. Bu da kazanılan bilgilerin kalıcı olmamasına kısa zamanda unutulmasına ve eğitimin tanımından saparak davranış değişikliğinin oluşmasına yol açmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve bu üniteye kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim metodu ile kavram haritalarıyla öğretim yönteminin etkisini karşılaştırmaktır.

1.2 Problemler :

1. Kavram haritaları yaklaşımı ile geleneksel öğretim metodu arasında öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesindeki kavram yanlışlarını gidermede anlamlı bir fark var mıdır?
2. Geleneksel ders öğretimi metodunun öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları üzerindeki etkisi nedir?
3. Kavram haritasıyla öğretim metodunun öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları üzerindeki etkisi nedir?
4. Kuvvet ve hareket ünitesinin kavram haritasıyla anlatılması ve çizdirilmesi onların fen bilgisindeki başarılarını artırır mı?
5. Kavram haritaları yaklaşımı yada geleneksel öğretim metodu ile öğrenilmesi kuvvet ve hareket ünitesinin öğrencilerin cinsiyetine bağlı mıdır?

1.3 Denenceler :

1. (a) Geleneksel öğretim metodu ile kavram haritasıyla öğretim metodu arasında, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

(b) Geleneksel öğretim metodu ile kavram haritasıyla öğretim metodu arasında, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından son test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

2. Kavram haritası öğretim metodu ile ders işlenen öğrencinin kuvvet ve hareket ünitesinde ki kavramları anlamaları açısından ön test ve son test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

3. Geleneksel öğretim metodu ile ders işlenen öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesinde ki kavramları anlamaları açısından ön test ve son test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

4. (a) Kavram haritası öğretim metodu ile ders işleyen öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

(b) Geleneksel öğretim metodu ile ders işleyen öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur

1.4 Varsayımlar ve Sınırlılıklar :

Varsayımlar :

1. Öğrenciler, mülakat sorularını içtenlikle cevaplandırmıştır.
2. Öğrenciler, test sorularını ciddi bir şekilde cevaplandığı kabul edilmiştir.
3. Deney ve kontrol grubunda ki öğrenciler etkileşim halinde değildir.

Sınırlılıklar :

1. Bu araştırma öğrencilerin akademik başarıları ve hatırlama düzeyleri ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma öğretim tekniklerinden kavram haritası ve geleneksel metot ile sınırlıdır.

1.5 Tanımlar ve Kısaltmalar :

KHÖ	:	Kavram Haritasıyla Öğretim
GÖ	:	Geleneksel Öğretim
ss	:	Standart sapma
\bar{x}	:	Ortalama
t	:	t - testi
P	:	Anlamlılık seviyesi
DG	:	Deney grubu
KG	:	Kontrol Grubu
N	:	Öğrenci Sayısı

1.6 Araştırmanın Önemi :

Fen eğitiminin insan hayatındaki önemi bilinmektedir. Yaşadığımız dünyayı çevremizi, kendi organizmamızı, anlamamız ve karşılaştığımız sorunlara çözüm bulabilmemiz için fen eğitimine ihtiyacımız vardır.

Fen bilimlerinden kaynaklanan teknolojilerin yaşamımızın her anına girdiği ve baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde toplumumuzun da bu gelişmelere ayak uydurması ve geride kalmaması için çocuklarımızın fen bilimlerinde okur-yazar olmaları şarttır. Çocuklarımızın fen eğitiminden en üst seviyede yararlanabilmeleri, daha etkili ve kalıcı şekilde öğrenebilmeleri ve sonuçta da öğrendiklerini günlük hayatlarında rahatça uygulayabilmeleri için öğretmenlerimiz bunu sağlayacak öğrencinin aktif olduğu, dinamik öğretim yöntem ve teknikleri kullanmalıdır.

Araştırmamızda bu noktadan yola çıkılarak öğretim anlayışını farklı bir bakış açısı getirmeye çalışılmıştır. Bu doğrultu da yaptığımız araştırma ile elde ettiğimiz bulgular ışığında öneriler geliştirilmiştir.

Bu öneriler, öğrencilerin zihindeki kavramsal değişimin ve kavramlar arası entegrasyonun sağlanması açısından değerlendirildiği takdirde büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda fen eğitimi programlarının geliştirilmesine katkıda bulunması açısından da önem arz etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Fen bilimlerinin konuları, hem de bir konu içinde kavramları ve ilkeleri aşamalı (hiyerarşik) bir düzenle sınıflandırılmıştır. Çıplak kavramlar kendi başlarına pek fazla anlam ifade etmezler. Kavramlardan bilimin ilkelerine giden düşünce zincirlerin hakları kavramlar arası ilişkilerden oluşur. Kavramlar arasındaki önemli ilişkilerle birlikte öğretilir. Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler bilimsel ilkeleri oluşturur (Turgut, 1997).

Kavram öğretimi için öğrencilerin düzeylerine ve farklı algılamalarına göre stratejiler geliştirilmelidir (Akdeniz, 2000). Kavramlar soyut düşüncelerdir. Eğilim düzeylerinde bu soyut içeriğin öğrenilmesi imkansız değilse bile çok zordur. Bu nedenle kavramları bir dereceye kadar ‘somutlaştırmak’ gerekmektedir. Bu amaçla kavramın öğretiminde grafik materyaller geliştirilmiştir (Turgut, 1997).

Bu çalışma öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesini öğrenmelerini etkileyen yeni üretim stratejisi olan kavram haritası ile ilgilidir.

2.1 Öğrenme İle İlgili Araştırmalar:

Öğrenme eski çağlardan beri filozof ve bilim adamlarının farklı biçimlerde tanıdıkları ve açıklamaya çalıştıkları bir kavramdır. Günümüzde psikolog ve eğitimcilerin hemen hemen hepsi öğrenmeyi, yaşantı ürünü, kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır.

Öğrenme ile ilgili ilk bilimsel ve deneysel araştırmalar 20. yüzyılın başında başlamıştır. Günümüzde öğrenmeyi açıklayan değişik kavramlar bulunmaktadır. Bu kavramları davranışçı ve bilimsel olmak üzere iki temel grupta toplamak mümkündür.

Öğrenme ile ilgili ilk deneysel araştırmalar 20. yüzyılın başında Pavlov'un Rusya, Watson ve Thorndike'in Amerika'da yaptıkları insan ve hayvanların laboratuarda belli bir durumda nasıl davrandıklarına ilişkin çalışmalarla başlamıştır. Bu psikologların çalışmalarının odak noktası hayvan ve insan davranışları olduğu için bu yaklaşımı benimseyenlere **davranışçı** ve geliştirdikleri kuramlara **davranışçı kuramlar** denilmiştir (Erden ve Akman,1998).

Pavlov'un geliştirdiği geleneksel koşulama kavramında öğrenme, objektif bir şekilde uyarıcı ile tepki arasında bitişiklik ve tekrar yoluyla gerçekleştirilen aşamalı bir süreçtir (Fidan, 1996). Pavlov kuramını hayvanlar üzerinde yaptığı bir dizi deneylerden sonra geliştirmiştir.

Thorndike ise öğrenmeyi bir problem çözmeye olayı olarak görmüş ve problem durumunda yapılan çeşitli deneme yanılma davranışlarından birinin çözüme ulaştırdığını saptamıştır (Fidan, 1996).

Thorndike de çalışmalarını hayvanlar üzerinde geliştirerek egzersiz ve etki kanunlarını ortaya koymuştur. Diğer davranışçılar arasında Watson, Guthrie, Hull ve Skinner sayılabilir.

Bazı durumlarda davranışçı yaklaşımının ilkelerini yeterli olmadığının ve bir takım olayları açıklayamadığının gözlenmesi psikologları insan öğrenmesini yeniden tanımlamaya yöneltmiştir. Böylece bilişsel öğrenme kuramları ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bilişsel açıdan öğrenme, bireyin zihinsel yapılarındaki değişme olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel kuramcılar davranışçıların ele aldığı gözlenebilen davranışlara ek olarak öğrenenin kafasının içinde olup bitenlerle yani içsel yapılarıyla da ilgilenmişlerdir (Senemoğlu, 1997).

1912-13 yıllarında davranışçı yaklaşımı benimseyen psikolog ve eğitimciler öğrenmeyi, uyarıcı ile davranış arasında bağ kurma içi olarak ele alırken, Almanya'da bir grup bilim adamı da öğrenmede rol oynayan doğrudan gözlenemeyen bilişsel süreçlerle ilgilenmeye başlamıştır. Bu küçük grup kendilerine "Gestalt psikologları" adını

vermiştir. Gestalt psikologlarıyla başlayan öğrenmedeki bilişsel süreçlere yönelik çalışmalar, daha sonra Piaget, Ausubel, Gagne ve Bruner gibi psikolog ve eğitimcilerin katkıları ile giderek gelişmiş ve **bilişsel kuramlar** adı altında toplanmıştır. Bu çalışmada Piaget ve Ausubel'in öğrenme kuramları ele alınacaktır.(Erden ve Akman,1998)

- **Piaget'e Göre Öğrenme (Bilişsel Öğrenme Kuramı)**

Fen eğitimcileri Piaget'in çalışmalarını 1960' lı yıllarda keşfetmişlerdir. Günümüze kadar geçen zaman içinde yapılan fen eğitimi araştırmaları ve fen programlarını geliştirme çalışmaları Piaget' den önemli ölçüde etkilenmiş, adeta uygulaması şeklinde ortaya çıkmıştır (Corn, 1993).

Piaget 'e göre çocuğun bir yetişkin gibi düşünmemesinin, uslamlama yapamamasının, öğrenememesinin sebebi onun zihinde bu işlemleri yapmasını sağlayan akıl yapılarının bulunmamasıdır. Çocuk araştırma ve deneyler yaparak bu zihinsel yapıyı kurmaktadır. (Binbaşoğlu, 1995). Piaget 'e göre zihinsel gelişim dört temel döneme ayrılmıştır.

- a) Duygusal – Hareket (Sensori – Motor) Dönemi
- b) İşlem öncesi (Operasyon Öncesi) Dönem
- c) Somut İşlemler (Somut Operasyon) Dönemi
- d) Soyut İşlemler (Soyut Operasyon) Dönemi

a) Duygusal Motor Dönemi

0 - 2 yaş arasını kapsamaktadır. Bu dönem içinde bebekler, duyuları ve motor faaliyetleri yoluyla dış dünya ile ilişki kurar; dönem içinde ilerledikçe çevresinde olup bitenleri ve kendisinin çevresinden farklı olduğunu keşfetmeye başlarlar. Dönem içinde nesne devamlılığının kazanılması ile bilişsel gelişimde refleks düzeyinde tepki verilen dönemden, zihinsel işlemlerin kullanılmaya başlamasına bir geçiş olur (Erden ve Akman 1998).

Tablo2.1 Piaget' e Göre Bilişsel Gelişim Dönemleri (Erden ve Akman,1998)

Dönem	Ortalama Yaş	Özellikler
Duygusal-Motor	0 – 2 yaş	* Taklit, bellek ve düşünceyi kullanmaya başlama * Nesne devamlılığının kazanılmaya başlaması * Refleks düzeyindeki davranışlarından, istemli davranış düzeyine geçiş
İşlem Öncesi	2 – 7 yaş	* Dil gelişiminin hızlanması * Tek yönlü, sezgisel sınıflandırmalar yapma * Ben - merkezci düşünme
Somut İşlemler	7 - 11 yaş	* Muhakeme yoluyla somut problemleri çözme * Korunumun kavranması * Sınıflama, sıralama ve tersine çevirmenin başarılması
Soyut İşlemler	11 yaş üstü	* Soyut problemler üzerinde fikir yürütme * Bilimsel düşünmenin başlaması. Sosyal ve kişisel konulara ilgi.

b) İşlem Öncesi Dönem

2-7 yaş arası kapsamaktadır. Bu dönemin en önemli özelliği çocuğun anadilini hızla öğrenmesidir. Çocuk beş yaşına geldiğinde anadilini bir yetişkin ustalığı ile kullanabilir. Çocuk bu dönemde çevresindeki eşya ve kişileri kendinden ayrı varlıklar olarak görmeye, eşya ve olaylara nesnel bakmaya başlar. Tersini düşünebilme yeteneği gelişir. Bir olay zincirindeki halkaları oluş sırasıyla algılayabilme önceki basamakta gelişen bir zihin yeteneğidir. Bu basamakta çocuk algılanan bir olay zincirinin halkalarını sondan başa doğru sırasıyla düşünebilir. Ayrıca çocuk eşyayı algılama yoluyla düşünme evresinden kavramsal algılama ve kavramlarla düşünme evresine geçer (Synd ve Trowbridge, 1974).

c) Somut İşlemler

7–12 yaş arasını kapsamaktadır. Çocuklar bu dönemde sıralama, sınıflandırma ve karşılaştırma işlemleri için şemalar geliştirirler. Bu dönemde her ne kadar çocukların bilişsel yapıları, bir takım problemleri zihinsel olarak çözebilecek olsa da bu problemin çözümünün somut nesnelere bağlantılı olmasını bağlıdır. Problemlere değişik yollardan gidilerek çözüm bulunmasında ise güçlük çekilmektedir (Erden ve Akman, 1998). 11–12 yaşlarında düşünmenin maddesellikten kurtulduğu görülmektedir.(Piaget, 1988).

Bu dönemde çocukların soyut içeriğe sahip kavramları kullandıkları görülmektedir. Örneğin; “Sevgi”, “Barış” vb. Ancak bu kavramları açıklamaları istendiğinde tanımlayamadıklarının dikkate değer olduğu söylenebilir. O halde bu dönemde soyut kavramlar somutlaştırılmamaktadır.

e) Soyut İşlemler Dönemi

12 yaş ve sonrası kapsamaktadır. Soyut işlemler dönemi, düşünmenin yetişkinler düzeyine ulaştığı dönemdir. Dönemin başlangıcı ergenlik yıllarına denk gelir. Böylece ergenlik döneminde hızlı bedensel gelişmeye paralel olarak zihinsel gelişmede hızlanır. Soyut işlemler dönemi içinde göreceli düşünce gelişerek, bir sorun değişik biçimlerde ele alınabilir. Genelleme, tümdengelim, tümevarım gibi zihinsel işlemler yapılır. Hipotezler kurularak, doğrulukları kontrol edilir. Soyut düşünce yetisi geliştiği için, soyut kavramlar kullanılarak üzerinde fikir yürütülür. Bu dönemin diğer bir düşünce özelliği de kombinasyonel (birleştirmeci) düşünmektedir (Erden, Akman, 1998).

Yukarıda sözü edilen dönemler ülkemizde sırasıyla (3–6 yaş) okul öncesi öğretim kademesinin, (7–11 yaş) ilk öğretim birinci kademesini, 12 yaş ve sonrası ise ilk öğretim ikinci kademe ve orta öğretimi kapsamaktadır. Öğrenme ortamlarının planlamasında bu dönemlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin sınıf ortamında kullanacakları metot, teknik ve stratejilerinin de çocukların bu dönemlerini en üst seviyeye çıkaracak nitelikte hazırlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Belli bir öğretim kademesine ulaşan öğrencilerin hepsi aynı bilişsel düzeyde bulunmayabilir. 1990'da Garrod ve arkadaşları tarafından A.B.D. 'de yapılan araştırmalarda değişik kademelerdeki öğrencelerin büyük bir kısmının bulunmaları gereken zihinsel dönemlere ulaşmamış oldukları ortaya çıkarılmıştır (Erden ve Akman, 1998).

Farklı öğrencilerin buldukları zihinsel dönemlerindeki bu heterojenlik dikkate değerdir. Bu durum, “Öğrencilerin aslında sahip oldukları zihinsel yetenekleri desteklenerek ve beslenerek ortaya çıkarılmamakta mıdır?” sorusunu akla getirmektedir. Özellikle derslerde ki soyut kavramların somut materyallerle desteklenmesi, ilköğretim kademesinden başlayarak öğrencilerin genelleme, transfer gibi bir üst düzey zihinsel işlemleri kullanarak soyut düşünmeye yönlendirmeleri yerinde olacaktır (Erden ve Akman, 1998). Bu bağlamda kavram haritalarını soyut kavramları somuta döken ve organize ilişkiler kurulmasını sağlayan bir metot olması açısından özellikle ilköğretim kademesinde son derece faydalı olduğu düşünülmektedir.

- **Ausebel 'e Göre Öğrenme (Sunuş Yoluyla Öğretim)**

Sunuş yoluyla öğretim Ausebel tarafından buluş yoluyla öğretime bir alternatif olarak geliştirmiştir. Her iki model de ezbere öğrenme yerine anlamlı öğrenmeye önem vermektedir. Ancak Ausebel'e göre bilgi, öğrencinin keşfetmesinden çok öğrenciye hazır olarak verilir. Yani sunulur (Erden ve Akman, 1998).

Keşfederek öğrenmede öğrenen kişi problemin çözümüyle ortaya çıkan bilgiyi keşfetmelidir. Ausebel'e göre ise anlamlı öğrenmek için mutlaka bilginin keşfedilmesi gerekmektedir.

Ausebel'e göre, yeni bilgilerin öğrenilmesi ve kavranması için öğrencinin beyinde bu yeni bilgilerle herhangi bir şekilde bağ kurabileceği bir bilişsel yapıya sahip olabilmesi gerekmektedir. Piaget'in kuramında da olduğu gibi eğer yeni öğrenilen bilgi var olan bilişsel yapı arasında bir bağ kurmak mümkün değilse bu bilgilerin

bağlanabileceği bağlantı noktaları yaratılarak bilişsel örüntü büyüterek yeni bir şekil kazanır (Ünal, 1999).

Ausebel'in ezbere öğrenmeyle anlamlı öğrenme arasında farka dikkat çektiği görülmektedir. Ezbere öğrenmeyle anlamlı öğrenme arasında farklar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 2.2 Ezbere Öğrenme İle Anlamlı Öğrenmenin Karşılaştırılması (Gürdal,2001)

Ezbere Öğrenme	Anlamlı Öğrenme
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harfi harfine alınır. Yeni bilginin kavramsal yapısıyla adı arasında ilişki kurulmaz. ➤ Mevcut kavramlarla yeni kavramları birleştirmek için çaba harcanmaz. ➤ Olaylarla tecrübeler arasında ilişki kurulmaz. ➤ Birey önceki öğrenilenlerle yeni öğrenilen bilgiler arasında ilişki kurmaktan sorumlu değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harfi harfine alınmaz. Yeni bilginin kavramsal yapısı ile adı birleştirilir. ➤ Mevcut kavramlarla yeni öğrenilen kavramları öncekilerle ilişkilendirilir. ➤ Olaylarla tecrübeler arasında ilişki kurulur. ➤ Birey önceki öğrenilenlerle yeni öğrenilenler arasında ilişki kurmaktan sorumludur.

Anlamlı öğrenme, bilginin öğrenci tarafından sınıflandırılarak basamak basamak yapılandırılmasıyla mümkün olur. Bu durum bir binanın oluşum aşamasına benzetilebilir. Eğer binanın temeli iyi atılmamışsa sağlamlığından da şüphe edilir. Öğrenilen bilgi de sağlam bilgilere oturtulmazsa ezbere bilgiden öteye gidemez (Sökmen ve Diğerleri, 2000). O halde anlamlı öğrenme ancak kavramların tanımlanması ve hiyerarşik bir düzende işlevsel hale getirilmesiyle oluşur.

Anlamalı öğrenmenin başlatılabilmesi için temel iki hususu yerine getirilmesi gerekmektedir (Fidan, 1996). Bunlar;

1. “İçerik potansiyel olarak anlamlı olmalıdır. Yani öğrenilecek bilgilerin yapısı bütünlülük ve anlamlılık taşımalıdır.”
2. “Öğrenci anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeye kararlı olmalı, öğrendiklerini önceki öğrendiklerine transfer etmelidir.”

➤ **Sunuş Yoluyla Öğretimin Temel Özellikleri**

Ausebel’in sunuş yoluyla öğretim modelinin dört temel özelliği vardır (Erden, Akman, 1997) Bunlar ;

1. “Öğrenme ortamının yaratılmasında öğrenci ile öğretmen arasında etkileşim çok önemlidir. İlk sunuyu öğretmen yapar. Bunu öğrencilerin düşünce ve fikirleri takip eder.”

Öğrencinin karşılaştığı yeni bilgiler hakkında düşünerek öğrenmesinden itibaren öğretmenin rolü öğrenciyi teşvik etmek ve onu desteklemek olmalıdır.

2. “Örnekler son derece önem taşımaktadır. Sözel örnekler verilebileceği gibi resim, diyagram ve şekillere de yer verilebilir.”
3. “Sunuş yoluyla öğretim tümdengelim yöntemine dayandığında en genel kavramın öncelikle verilmesi gerekir.”
4. “Sunuş yoluyla öğrenme için öğrencilerin soyut düşünebilmesi gereklidir.”

Yukarıda belirtilen temel özellikler dikkate alındığında sunuş yoluyla öğretimin sınıfta uygulanmasıyla bolca örnek verilmesiyle, bilgilerin hiyerarşik bir şekilde sınıflandırılmasına dikkat edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yukarıdaki şemaların bir kavram haritası oluşturma süreciyle de paralellik göstermekte olduğu söylenebilir.

2.2 Kavram İle İlgili Araştırmalar :

Genel anlamda kavram, insan zihninde anlaşılan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerinin temsil eden bir bilgi formu yapısıdır (Ülgen, 1996). Bir başka tanımla kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan, 1998).

İnsan zihni çeşitli nesne, olay, fikir ve davranışların ortak yönlerini bularak, onları kategorilere ayırır, sınıflandırır. Kavramlar, ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir.

Kavramların gerçek hayatta tam karşılıkları yoktur. Örnekleri vardır. “Öğrenci” bir kavramdır. Anaokulu, ilkokul, ortaokul, lise, üniversite, yüksek lisans, doktora, açık öğretim öğrencisi gibi değişik öğrenciler vardır. “Öğrenci” kavramı bütün bu öğrencilerdeki ortak özelliklerin dikkate alınmasıyla zihnimiz tarafından oluşturulmuş bir kavramdır (Fidan, 1989).

İnsanlar kavramlar aracılığıyla düşünür, problemleri kavramlar sayesinde çözer. Bir kavramın tanımı sorulduğunda çoğu kez onu başka kavramlarla tanımlarlar. Bir kavramın anlaşılması o kavrama bağlı diğer kavramların doğru anlaşılmasına, aralarındaki bağlantıların doğru kurulmasına bağlıdır. Kavramları eş anlamlandıramayan kişiler arasında doğru iletişim kurulması imkansızdır (Lansdown, 1971).

2.2.1 Kavram Geliştirme Süreçleri :

Kavram geliştirilmesinde bireyin kullandığı önemli zihin süreçlerinden biri **genelleme** sürecidir. Kişi gözlem ve deneyimlerinden edindiği sonuçlara göre kavramları geliştirebilir. Birçok kuşu gözleyen kişi onların ortak özellikleri olan

“uçmak” , “tüylü olmak”, “yumurtlamak” gibi niteliklerinden genellemeye varırsa zihninde “kuş” kavramı oluşur.

Genelleme süreci aslında burada açıklandığı kadar basit değildir. Bir insanın genelleme sürecinin ayrıntılarına inmemize elvermez. Ancak, genellemelerin hatalı olabileceği de unutulmamalıdır. Kavram geliştirmede genelleme ilgilendiğimiz varlıkları ortak özelliklerine göre bir kategoride (grupta, sınıfta) toplama ve kategoriye ad verme sürecidir. Bu süreçte ilgilendiğimiz varlıkların hepsine ulaşmamız mümkün değildir. Bu kategoriye dahil varlıkların ancak bir kısmını gözleriz, fakat kategorinin tümüne ilişkin bir genellemeye varırız. Kategoriye dahil olmayacak varlıkları da kategorideymiş gibi düşünmek önemli bir hata kaynağıdır. Bu tür hataya **gereğinden fazla genelleme(overgeneralization)** denir. Bu hatanın akside olabilir. Bir kategoriye dahil olması gereken bir varlığı dışarı da bırakma da **gereğinden az genelleme (undergeneralization)** olur. Gereğinden fazla genelleme bir kavramın anlamının sınırının aşılmasına, gereğinden az genelleme ise anlamın daraltılmasına yol açar. “Sıvı” kavramını dikkate alalım. Çocuk sıvılarla ilgili deneyimlerini süt, çay, su, vb. gibi “içilen” örneklerle kazandıysa, “şampuan” onun için sıvı değildir. Bu, sıvı sayılması gereken bir örneği kategori dışı bırakmaktadır; içilmeyen sıvılar olamayacağı gibi yalnız bir düşünceye götürür. Çocuk “sıvıların” akıcılık “bulunduğu kabın şeklini alma” vb. özelliklerinden hareket ederek “çamur” ve “ince kum” gibi varlıkları da buldukları kabın şeklini aldıkları için sıvı sayarsa gereğinden fazla genelleme hatasına düşmüş olur.

Kavramların geliştirilmesinde önemli olan zihin süreçlerinden bir diğeri **ayırım** sürecidir. Bu süreç genellemenin aksine varlıkların ve olayların birebirlerine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanır. Bu sayede bilgilerimiz kesinleşir, genelleme hatalarımız giderilir. Örneğin kuşlar içersinde serçeye ait özellikler ile tavuğa ait özelliklerin ayırımına vardığımızda kuş kavramı ile ilgili bilgilerimiz daha doğru olur.

Kavram geliştirmede kullanılan diğeri bir zihin süreçlerinden bir diğeri de **tanımlama** sürecidir. Kavramlar zihnimizde var olan düşünceler, terimler veya benzer

sözcükler kavramlarımızın adlarıdır. Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı deriz. Aslında bilinmeyen bir kavramı tanımlama onu bilinen diğer kavramlarla anlatma demektir. Tanımlarda hatalı olunabilir. Tanım kategorinin bir elemanını dışarıda bırakıyor olabilir. Örneğin pengueni dışarı da bırakan bir kuş tanımı hatalıdır. Yarasaları içine alan bir kuş tanımı ise kategoriye dahil olmaması gereken bir elemanı kapsadığı için hatalıdır (Cunningham ve Turgut, 1997).

2.2.2 Kavramların Sınıflandırılması:

Kavram geliştirme bir öğrenme biçimidir. Öğreniliş yollarına bakılarak kavramlar üçe ayrılabilir.

1. **Algılanan Kavramlar:** İnsanın duyu organlarıyla edindiği izlenimler sonucu kazandığı kavramlardır. “Siyah”, “aydınlık” gibi sözcükler çocuğun dış dünya ile etkileşimi sonucunda anlam kazanır. “Açlık”, “ağrı” vb. gibi bazı kavramlar ise, yine duyu organlarından gelen izlenimler yoluyla insanın kendi içindeki uyarıcıları algılanmasıyla öğrenilir. Bu tür kavramlara **algılanan kavramlar (percepted concepts)** denir.
2. **Betimlemeli Kavramlar:** Dış dünyadaki varlıklarla ve olaylarla doğrudan doğruya etkileşime giren insan, eşya ve olayların gözlenebilir niteliklerini özetlemeye, açıklamaya onlara anlam vermeye çalışır. Bu yolla edinilen kavramlara **betimlemeli kavramlar (described concepts)** denir. Dış dünyanın varlıkları ve olayları arasındaki ilişkileri açıklayan kavramlarda betimlemeli kavramlardır. Örneğin “daha hafif”, “önceden”, “tepesinde” sözcüklerinin anlamları eşya ve olayların niteliklerinin karşılaştırılmalarından çıkmıştır.
3. **Kuramsal Kavramlar:** Bazı kavramlar insanın dış dünya ile doğrudan doğruya etkileşimi ile değil zihin operasyonlarıyla öğrenilir. Örneğin “sıcaklık” sözcüğü “termometrenin gösterdiği derece” diye anlaşılıyorsa bu bir betimlemeli kavramdır. Fakat “sıcaklık moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir

ölçümüdür” tanımında sıcaklık kavramı, kuramsal bir düşünceden (kinetik teori) hareket edilerek kuramsal bir tanımla açıklandığı için **kuramsal** bir kavramdır.

Birinci ve ikinci gruptaki kavramların anlamını kavramada kişinin dış dünya ile etkileşimi sırasında betimlemeli düşünme süreci ile ampirik bilgilerden tümevarım süreci işler. Öte yandan kişi kuramsal kavramların anlamlarını kavramların bir kuramsal modelin içindeki yerleriyle ve hipotetik tündengelim süreciyle kavrar (Cunningham ve Turgut, 1997).

2.3 Kavram Öğrenme İle İlgili Araştırmalar:

Genel anlamda öğrenme, çevresel koşulların değişmesi ile bireyin davranışlarında meydana gelen değişmedir. Kavram öğrenme ise, uyarınları belli kategorilere ayırarak zihinde bilgiler oluşturmaktır. Yeterli bir öğrenmede bu bilgileri davranışlarıyla bütünleşmesi öngörülür (Ülgen, 1996).

Kavram hangi öğrenme yöntemiyle öğrenilirse öğrenilsin, iki aşamada gerçekleştirilir: İlk aşama kavram oluşturma (concept formation/method of reception), ikinci aşama ise kavram kazanmadır (concept attainment/method of development) **Kavram oluşturma** insanın doğasındadır, beceriyle doğrudan ilişkili görülmemektedir. **Kavram kazanma** sürecinde, belli ilkeler-kurallar geliştirerek sınıflama yapma, öğrenmeyle kazanılır.

Kavram öğrenme öğretim değil, öğrenme merkezli bir yaklaşımla incelendiğinde, tüm öğrenme yöntemlerinin, edimsel koşullanma, anlama(bellek süreci ve bilgi işlem) ve problem çözme yöntemleri bir bütünlük içinde kullanıldığı görülebilir. Kavram öğrenmeye öğretim açısından bakıldığında, öğretim yöntemi tek başına hiç önemli değildir. Öğretmenin, kavram öğrenmenin nasıl bir süreç olduğunu ve hangi koşullarda gerçekleşebildiğini anlamış olması, herhangi bir öğretim yöntemine bağlı kalmadan, öğrencinin durumuna en uygun koşulları hazırlayarak uygulaması beklenir. Kavram öğrenme sürecinin önemli koşulları, zaman, bellek süreci, dikkat ve odaklaşma, kavram öğrenme stratejileri, dil, gelişim düzeyi ve uyarıcı sunusudur.

Tablo 2.3 Kavram Oluşturma ve Kavram Kazandırmanın Karşılaştırması (Ülgen,1996)

Kavram oluşturma	Kavram kazanma
Yöntem açısından	
Örneklere benzer özellikleri bütünleştirmeyi gerektirir. Genelde,, tümevarım yöntemi niteliğini taşır.	Kurallara göre gruplamayı gerektirir. Tümdengelim yöntemi niteliğini taşır.
Bilgiyi işleme açısından	
Birey benzer özellikleri seçme ve bütünleştirmede bir strateji geliştirebilir. Bu strateji öğretimle değiştirilemez. Daha çok bireyin kapasitesine dayalıdır. Ancak bilişsel süreçlerdeki gelişmeler kavram oluşturmaya kolaylaştırır.	Kuralları öğrenme ve uygulamaya, uygun bir öğretimle gerçekleştirebilir. Yine uygun bir öğretimle uygun kuralı seçme ve uygulama stratejisi geliştirebilir
Sözcükler (terimler) fazla önem taşımazlar.	Sözcükler kavramların incelenip gruplandırılmasında büyük önem taşır.
İlgili odaklaştırmayla formlaştırılır, bellekte orijinal kavramlar olarak kavramlar olarak saklanır.	İşlemsel kurallarla kritik özellikler formlaştırılır. Ondan çıkan anlamla kritik özelliklerin bir sınıfı, kavramsal bilgi olarak kodlanır.
Gelişim dönemi açısından	
Daha çok okulöncesi dönemde kavram oluşturmada önem kazanır, yaşam boyu devam eder.	Daha çok formal eğitimde-okul döneminde- aşamalı olarak organize edilmiş eğitim programlarında üst düzeydeki kavramların öğrenilmesinde önem kazanır

Ausebel, kavram öğrenmeye tümdengelim yöntemiyle başlamayı önermektedir. O kavramın ilk önce öğretmen tarafından tanımlanması, sonra öğrencilerin çeşitli örneklere uygulaması ve kavramı belli ölçütlere göre analiz etmesi gerektiği görüşündedir.

Bruner ise, kavram öğrenmede kullanılacak yöntem konusunda Ausebel' den ayrılarak, öğrencinin öğretmenin sunduğu çeşitli örneklerden, sezgi yoluyla genellemeler yaparak ve kurallar geliştirerek kavram öğrenmesinin daha etkili

olabileceğine işaret etmektedir. Bruner, ayrıca, öğrencinin kavramın özelliklerini gruplayarak kodladıktan sonra, kavramlarını kullanarak sözle, mümkünse grafikte ifade etmesi, sonuçtan öğrencinin haz duyması gerektiğine inanmaktadır. Böylece, kavram bireyin düşünce, duygu ve hareket sisteminde bütünleşir. Daha sonraki faaliyetler için içsel motivasyonu oluşturabilir.

Gagne açısından bakıldığında, o kavram öğrenmeden çok şema geliştirmeden söz eder (Ülgen, 1996).

Vygotsky (1998) kavramları kendiliğinden edinilen kavramlar ve öğretilen kavramlar olmak üzere de ikiye ayrılmaktadır. Kendiliğinden edinilen kavramlar günlük hayatta kullanılan kavramlardır. Bu tür kavramlar tümdengelim yoluyla elde edilir. Öğretilen kavramlar ise, gündelik hayatta değil okulda karşılaşılan kavramlardır. Bu kavramlar ise tümevarım yoluyla elde edilmektedir. Vygotsky, Piaget 'e göre daha etkilenebilir bir zihinsel gelişim düşüncesine sahiptir (Ekiz,2001).

Vygotsky'e göre (1998) çocuklar, sosyal etkileşim yoluyla kavramları anlamlandırmakta, geliştirmekte ve bunları içselleştirdikten sonra kognitif yapılarını oluşturmaktadır. Kısacası öğrenme, öğrenende ayrı bir şekilde değil de sosyal bir grup içerisinde daha iyi gerçekleşmektedir (Ekiz, 2001). Pratik deneyimler de, kavramların doğrudan öğretilmesinin olanaksız ve verimsiz olduğunu göstermektedir (Vygotsky, 1998).

Ülgen ise kavram öğrenme sürecini kavram oluşturma ve kavram kazanma olarak iki basamakta inceler. Kavram oluşturmaya örneklerden benzer özellikleri bütünleştirme, kavram kazanmayı ise objelerin algılanan özelliklerini birbiriyle ilişkilerine göre uygun kural ve ölçütlerle gruplama yapma olarak tanımlar. Kavram oluşturma yaşam boyu devam etmekle birlikte okul öncesi dönemde, kavram kazanma ise okul döneminde önem kazanır (Ülgen 1996).

Kavramları kazanmış bireyler, kavramları tanıyabilir, onlara ilişkin doğru örnekler verilebilir; diğer kavramlarla ilişkilerini ortaya koyabilir.

Birçok araştırma, ilköğretimden itibaren verilmeye başlanan bazı temel fen kavramlarının öğrenciler tarafından tam ve doğru bir şekilde öğrenilmediğini ortaya koymuştur (Trowbridge ve Mintzes, 1998; Arnaudin ve Mintzes,1995; Victor ve Kellough,1997 Horton ve ark, 1993; Gowin ve Novak, 1984). Ülkemizde de çok az sayıda yapılan çalışmalarda temel fen kavramlarının değişik eğitim seviyesindeki öğrencilerde anlaşılma düzeyleri araştırılmıştır (Akdeniz, 1994; Gürdal, vd., 1996; Önal, vd., 1994; Bayram, vd., 1997). Bu araştırmalar ilk ve orta öğretimdeki öğrencilerin kavram kargaşası içinde olduklarını ve ezberci bir eğitim sonucu kavramların kalıcı bir şekilde anlaşılmadığını ve birçok kavramın birbiri yerine kullanıldığını ortaya koymuştur. Fen eğitiminde kavramlar verilirken öğrencilerin düşünme yeteneğinin geliştirilmesi çok önemlidir (Saunders ve Shepardon, 1987).

Kavram öğretiminde değişik eğitimciler farklı yollar önermekle birlikte öğrencinin odak noktası olarak alınması, konuların aktarılmasında temel nitelikteki kavramların verilmesi, kavramların kalıcılığını sağlamada bol, somut ve olumlu örneklerin sunulması, tekrarın sağlanması noktalarında birleştikleri görülmektedir (Bayazıtöğlu, 1991).

Etkili kavram öğretimi için eğitim durumunun niteliği kadar öğrencinin hazır bulunuşluğu da önemlidir (Yontar, 1991).

“Son yıllarda özellikle fen eğitimi ile ilgili araştırmalar öğrencilerin çeşitli fen kavramları ile ilgili kavramsallaştırmaları ve bunların nitelikleri üzerinde yoğunlaşmış, ön kavramsallaşmalara verilen önem artmıştır. Çocukların okula boş çatı ile geldiğini ve bu çatının yeni içerikle doldurulmaya hazır olduğunu düşünmek doğru olmaz. Driver ve Easley, farklı öğrencilerde farklı yapılar geliştiğini düşünmektedir.. Ausebel, Novak ve Hanesian bu çatıyı ön kavramsallaşmalar (preconceptions) olarak adlandırılmaktadır” (Nussbaum ve Dagan, alıntı, 1983). Ön kavramsallaşmalar ne öğrenileceği ve ne kadar hatırlanacağı konusunda belirleyicidir.

Ön kavramsallaşmalar küçük yaşlarda oluşmaya başlar. Bireyler küçük yaşlarda olaylar ve sonuçları hakkında bilimsel olmayan ve karmaşık fikirler edinir (Towbridge ve Mintzes, 1988).

Literatürde bu tip ön kavramsallaşmalar yanlış kavramsallaşmalar (misconceptions) yada seçenek kavramsallaşmalar (alternative conceptions) olarak anılır. Yaygın olarak yanlış kavramsallaştırma tabiri kullanılmakla birlikte, bazı araştırmacılar bu deyimini öğrencinin bireysel yaratıcılığının bir ürünü olan yapıya kötü bir yön verdiği görüşünden hareketle seçenek kavramsallaşmalar deyimini önermektedir (Clement, 1993).

Yanlış kavramsallaştırmalar; ders sırasında öğrencilerde gerekli kavram değişiminin yapılmamasından kaynaklandığı gibi öğretmenlerden, ders kitaplarından ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesinden kaynaklanabilir. Kitaplardaki bazı ifadeler, şemalar, özetlemeler giderilmesi imkansız yanlış kavramsallaştırmalara neden olabilir. Öğretmenler farkında olmadan kendi yanlış kavramsallaşmalarını öğrencilerine aktarabilir (Victor ve Kellough, 1997). Kruger, Palacio ve Sumers tarafından yapılan bir araştırmada öğretmenlerin kavram ile yanlış kavramsallaştırmalarda buldukları vurgulamaktadır. Öğretmenlerin farkında olmadan yapmış olduğu yanlış kavramsallaşmalarını öğretmen eğitiminde bu konuda dikkatli olunması gerekmektedir. (Kruger ve Diğerleri, 1992).

Geleneksel testler ve değerlendirmeler yanlış kavramsallaştırmaları göstermez, öğretmen ve öğrenciler onların varlığından habersizdir (Arnaudin ve Mintzes, 1985). Seçenek kavramsallaştırmalar öğrencilere verilen belirli görevler ve problem çözme çalışmalarında ortaya çıkar, böylece belgelenebilir (Monk, 1991).

Yanlış kavramsallaştırmaların giderilmesi için öğrencilerin kavramları doğru ve istenilen düzeyde içselleştirmelerini sağlayıcı eğitim yaşantıları düzenlenmelidir. Öğretmenler bu konuda öğrencilere yardımcı olmalıdır. Novak ve Gowin bu amaçla kavram haritalarını ve “Vee diyagramları” geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımlar hemen her

derecedeki öğrenciler tarafından başarı ile kullanılmaktadır (Trowbridge ve Mintzes, 1988)

2.4 Kavram Haritaları İle İlgili Araştırmalar:

Kavram haritaları, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme kuramları arasında köprü kuran bir öğretme-öğrenme stratejisidir. Yani bir yol haritasıdır (Şahin, 1998). Bir kavram haritası daha geniş bir kavram başlığı altındaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır (Kaptan, 1998). Bir şema, deneyim ve bilgilerin organize edildiği ve saklandığı bir çatıdır (Bonner, 1988). Şemalarda kuramsal bilgi yani kavramlar, yasalar, ilkeler ile uygulama içice yer alır (Corn ,1993)

Kavram haritaları ilk olarak 1970' li yılların ortasında Joseph Novak ve Cornell Üniversitesi mezunu öğrenciler tarafından yürütülen araştırma projesinin bir parçası olarak geliştirilmiştir (Horton ve Diğerleri, 1993). Joseph Novak' a göre iyi bir müfredat tasarısı öncelikle bir bilgi alanındaki kavramların analizini, daha sonra da bu kavramlar arasında hangilerinin en genel ve birincil, hangilerinin daha özel ve ikincil olduğunu ortaya koyan ilişkileri kapsmalıdır (Kaptan, 1998). Novak kavram haritalama çalışmalarını Ausebel' in anlamlı öğrenme teorisine dayandırmaktadır. Bu teorinin temelinde önceki öğrenmelerin sonraki öğrenmeler üzerindeki etkisi yer alır. Anlamlı öğrenme bilinçli ve kesin olarak önceki kavramlara ve bilgilere yeni öğrenmelerin bağlanmasıyla gerçekleşir (Novak; Gowin ve Johansen, 1983).

Ausebel' e göre etkili öğrenmede en önemli faktör öğrencinin ne bildiğidir. Öğrencinin ne bildiğini tespit etmek için onlarla tartışmak gerekmektedir. Bunun için her bir öğrenciyle bire bir görüşmek gerekmektedir (Şahin, 1998).

Anlamlı öğrenme, bireylerin öğretimin bir sonucu olarak önceden edindikleri bilgilerle yenileri arasında bağlantı kurarak anlamlı bir bütün oluşturmalarıdır. Ezbere öğrenme ise anlamadan yada önceki bilgilerle bağlantı kurmadan bilgilerin alınmasıdır (Kaptan, 1998). İki kavram arasına çizgi çizilip, bu çizgi üzerine de kavramlar

arasındaki ilişki türü yazı türü yazılarak oluşturulan önerme ile anlam ifade edilir. Eğer pek çok kavram birleşirse öğrencinin bilgi temelini oluşturan bir şema ortaya çıkar . kavram haritasıyla öğrenme baştan uzun zaman alıyor görünse de, geleneksel yöntemle bilgiler öğrenilmemekte ezberlenmekte bu yüzden de kısa bir zamanda unutulmakta ve diğer olaylarda bağlantı kurulmamaktadır (Şahin, 1998). Nitekim, “Okebukola ve Jegede tarafından 1988 yılında yapılan bir araştırma kavram haritaları ile çalışılan öğrencilerin anlamlı öğrenme açısından önemli ölçüde fark kaydettiğini ortaya koymuştur” (Roth, 1994).

Kavram haritası yeni öğretim metodu olmakla birlikte fen eğitiminde yapısalcı öğrenme modellerinin kabul gördüğü ölçüde yaygın kullanılmaya başlanılmıştır (Martin ve Diğerleri, 1997).

Fen eğitiminde bilgilerin ilişkilendirilmesinde kavram haritalarının kullanımı büyük ölçüde Novak’ın çalışmalarına (1984) dayanmaktadır. The Journal of Research in Science Teaching dergisi Aralık 1990 özel basımında kavram haritası konusunda yayınlanan makalede Novak (1984), fen sınıflarında öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek için kavram haritası kullanımının altını çizmiştir. Novak’a göre (1984), fen öğretimini geliştirmek için kavram haritası kullanımını dört kategoride inceleyebiliriz.

- a. Öğrenme yöntemi olarak
- b. Öğretme yöntemi olarak
- c. Müfredat ve ders planlama yöntemi olarak
- d. Öğrencilerin bilim kavramını anlamalarını değerlendirme yöntemi olarak

The Journal of Research in Science Teaching dergisinin aynı özel basımında Mintzes’e göre (1989), kavram haritasının öğrencilerin öğrenmesinin değerlendirilmesinde geçerliliği ve eğitim araştırmacıları için değerli bir araç olduğunu ifade etmişlerdir. Fakat kavram haritasının öğrenci anlamasının değerlendirmesinde ve öğrenmesinde kullanımı yeni bir fikir değildir. Novak, 1960’ların sonu 1970’lerin başında kavram haritasının öğrencilerin fen kavramlarını anlamasında etkili olduğunu çalışmalarında açıklamıştır.

1990'dan beri kavram haritası konusu fen eğitiminde çok değişik yollarla araştırma başlıklarında kullanılmıştır. Barenholz ve Tamir, (1992), ve Trowbirdge ve Qandersee, (1994), kavram haritasını fen öğretiminin değerlendirmesinde kullanmışlardır. Hegarty – Pazel ve Prosser (1991) kavram haritasını fen öğrencilerinin çalışmasına yöntemlerini kullanmaları ve kavramsal öğrenmeleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmede kullanmışlardır (McClure; Sonak; Suen, 1999).

Bütün bu araştırmalarda bir öğretim metodu olarak kavram haritasının geçerlilik, güvenilirlik ve pratikliği kanıtlanmıştır. Kavram haritasıyla öğrenilen bilgiler uzun süre hafızada saklanır ve bu bilgiler arasında ilişkiler kavram haritası sayesinde kurulur. Kavram haritaları kavramlar arasında köprü kuran bir öğrenme ve öğretme stratejisidir. Daha genel anlamda kavramların ilişkisini hiyerarşik şekilde gösteren iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritaları bilginin öğrencilerin zihninde somut ve görsel olarak düzenlenmesini anlamlı öğrenmeyi sağlar. Öğrenciler tahsil hayatları boyunca kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten kurtulacak ve kavramlar arası bağlantı kurmayı öğrenecektir. Ayrıca öğrenciler kavram haritaları öğrenmeye devam ettikçe bilgi birikimleri organize olacak, kavramları ilişkilendirme ve ayırt etme konusunda yetenekleri gelişecektir (Bayram, 1999).

Kavram haritası çizenin bilgisi, hitap ettiği öğrenci seviyesi ve zamanla sınırlıdır. Kavram haritalarının mutlaka bu şekilde çizilmelidir diye bir sınırlama yoktur. Bunun için çizen özgürce ve kendi belirleyeceği yolla bilgisini aktarabilir (Gürdal, 1998).

Sınıfta kavram haritası yapılmasının sebeplerinden biri; öğrencilere derste öğrendikleri konuları kendi aralarında tartışma imkanı sağlamasıdır. Geleneksel fen öğretimi, öğretmeyi bilgi yayma ve öğrenciyi pasif bir konumda bilgi alıcı olarak görür. Bu anlayışa göre öğretimin yaygın şekilleri; öğretmenin bir öğrenciye soru – cevap – değerlendirme şeklinde yöneldiği sırada bütün sınıfın etkileşimsel aktivitesi ve oturduğu yerden faaliyetlidir. Burada öğrenci etkileşimin eksikliği vardır. Öğrenciler çoğunlukla öğretmenin veya sınıf içinde aktif olan diğer öğrencileri izlemekle meşguldürler. Öğretmenlerin, öğrencilerin pratik aktivitelerle (hands-on) meşgul olmaları için

laboratuvar aktivitelerini kullandıkları zaman bile, bunlar gerçek bir öğrenme olarak düşünülemez ve öğrenciler kendilerine ait sosyal gündemi devam ettirerek daha çok vakit harcarlar. Son yıllarda bu tarz öğretim farklı yönlerden eleştirilerek ele alınmalıdır (Roth, 1994).

Fen sınıflarının kapsamlı sosyo-dil bilim analizinden sonra, Lemke (1990) öğretmen-soru, öğrenci-cevabı, öğretmen-değerlendirmesi üçlü diyalogunun, öğretmenlere sınıf diyalogunun ve sosyal etkileşiminin bütün kontrolünü veren bir model olduğu sonucuna varmıştır. Çünkü öğretmen sadece birkaç öğrencinin kısa cevaplarıyla meşgul olmaya yönelir, hitap etmenin bilimsel formlarını kullanma ve geliştirmede öğrenci inisiyatifinin eksikliği vardır. Lemke 'ye göre fen öğretiminde yapılacak bir tek değişiklikle, öğrencilerin fen dilini kullanma kabiliyetlerini geliştirmek ve onu bir fiil kullanmalarına fırsat vermek mümkündür. Bu görüş sosyal yapısalcılık görüşüyle de bağdaşır (Roth ve Roychoudhury, 1992; Roth, 1994).

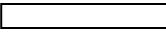

Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığı iddiasının temeli üzerine öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmıştır (Novak ve Gowin, 1984, alıntı, Roth, 1994). Roth 'un (1994) yaptığı araştırmada işbirliğiyle kavram haritası oluşturan öğrencilerin, bireysel olarak kavram haritası oluşturan öğrencilerin daha fazla anlamlı öğrenme gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Kavram haritaları daha önce kişisel farklılığı dayalı iken (Ausubel vd., Novak, Gowin 1984), Roth ve Roychoudhury (1992) öğrenci-öğrenci , öğrenci-öğretmen, etkileşimi sırasında öğrenmeyi de hesaba katarak sosyal yapısalcı bir görüş geliştirmişlerdir.

“Bu görüşe göre kavram haritaları, öğretmen ve öğrenciyi fen konularıyla meşgul eden düşünme araçlarıdır. İşbirlikçi kavram haritaları öğrencileri fen ile meşgul etmeye yarayan ideal araçlardır. Bu işbirlikçi haritalar ünitenin sonuna doğru ve öğrenciler deneylerini, ödevlerini, okumalarını tamamladıktan sonra özet, tekrar ve bütünleştirme aktivitesi olarak kullanılır” (Roth ve Roychoudhury, 1992, Roth, 1994)

Kavram haritaları öğrenilen bilgiyi organize etmek, anlamak, özümsemek için bilişsel çabaları harekete geçirir ve kolaylaştırır (Akdur, 1996).

Aşağıda kavram haritasıyla ilgili farklı branşta 19 önemli çalışma ve sonuçları verilmiştir.

2.4.1 Kavram Haritası Nasıl Çizilir?

- Konuyla ilgili kavramlar, ana kavram ve alt kavramlar belirlenir.
- Ana kavram en üste yazılır.
- Alt kavramlar hiyerarşik bir sıra ile alt alta yerleştirilir. Aynı genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri derecesine göre alt satırlara örnekler ise en alta yazılır.
- Kavramlar  veya  çine alınır.
- Kavramlar oklarla birleştirilir, akış yönü belirlenir.
- Okların üzerine bağlantı cümleleri, tarif veya fiil yazılır.
- Bir kavram iki kez yazılmaz.
- Örnekler okun üzerine “örnektir” yazılarak altta verilir.
- Önemli kavramlar koyu yazılarak belirtilir (Bayram, 1999).

2.4.2 Kavram Haritasını Kim Çizer?

Bir çok araştırmacıya göre kavram haritasını öğretmen çizebileceği gibi öğrencide çizebilir. Aşağıda öğretmenin ve öğrencilerin çizdiği durumlar özetlenmiştir.

- **Öğretmen Çizer**

Eğer kavram haritasını öğretmen çizerse iki şekilde çizer.

- Konuyu işlerken adım adım çizer. O konunun öğretilmesi 12 saat süreceyse, kavram haritası 12. saatte tamamlanır. Bu yöntem öğretmene ders işleminde yol gösterir.
- Konu bitince konuyu özetlemek amacıyla çizer. Bu şekilde çizimde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler öğrencilere buldurulmalıdır.

- **Öğrenci Çizer**

Kavram haritası öğrenciye çizdirilecekse iki şekilde çizdirilir.

➤ **Grup olarak**

“Yapısalcı görüşe göre bireyler anlamayı, tipik karşılıklı konuşma topluluğu içinde oluşturur. Bilimsel topluluklarda anlama dil, matematik, diyagramlar ve jestler gibi sosyal araçların kullanımı ile oluşturulur. İşbirlikçi kavram haritası genişletilmiş fen konuşmalarında öğrencileri birleştirmek için ideal bir araçtır. Öğrenciler işbirlikçi taslak üzerinde birlikte çalıştıklarında, taslağı tamamlamakla ilgilenmeleri, taslağın o anki halini anlamaları, geriye yapılacak ne kaldığı hakkındaki düşünceleri veya bir adım daha ileriye gitmek için mantıkları hakkında konuşurlar. Bu tartışmalarda, öğrenciler, üstü kapalı bilgiye kendi kavramlarını sözle ifade ederler ve onların eleştirisi, denetleme, tartışma ve kişisel fikir olarak ortaya koyarlar. Karşılıklı konuşma interaktif bir iletişimdir ve öğrenciler fen dışı konuşmalar üzerinde ya hiç yada çok az vakit harcarlar (Roth & Roychoudhry, 1992, Akdur, 1996).”

Yapısalcı bakışa göre öğrenme öğrenci–öğrenci veya öğrenci–öğretmen etkileşimi esnasında oluşur. Kavram haritaları, öğrencileri ve öğretmeni fen konuşmasında birleştiren sosyal düşünme (social thinking) araçlarıdır (Akdur, 1996).

Burada grup çalışmasının avantajlarından da faydalanılır. Öğrencilerle kavram haritası yapılırken yapılan ilk yüz yüze görüşmede onlara ipucu vermede sorular sorulur. Örneğin kuvvet ile ilgili kavram haritası yaparken, şöyle sorular sorulabilir :

- Lütfen, kuvvet ile ilgili ana kavramları söyler misiniz?
- Kuvvet ile ilgili söylediğiniz bu kavramlar hakkında, daha fazla bir şeyler söylemek ister misiniz?
- Kuvvetin etkileri hakkında söylemek istediğiniz başka bir şey var mı?
- Kuvvet ile ilgili başka söylemek istediğiniz bir şey var mı?

Bu sorular sonucunda alınan cevaplar not edilir. Bu cevaplara göre bir kavram haritası hazırlanır. Daha sonraki görüşmede, biraz daha yönlendirici sorular sorulur.

Örneğin :

- a. Geçen sefer bana, kuvvet ile ilgili ana kavramları söylemişsiniz. Acaba bu kavramlara ekleyeceğiniz yeni bir şey var mı?
- b. Geçen sefer kuvvet ilkelerinden bahsetmişsiniz. Bunlar hakkında, daha fazla söylemek istediğiniz bir şey var mı?

Bu görüşme sonucunda da yeni bir kavram haritası çizilerek, öğrenci değerlendirilmiş olur.

➤ **Bireysel Olarak**

Öğrencilere kavram haritası iki şekilde yaptırılır.

- a. Konu bitince, onların ne kadar anladıklarını anlamak (geri bildirim almak) için.
- b. Sınav amacı ile

Sınav amacı ile kavram haritası çizilmiş ve bazı yerlere soru işareti konmuş olarak da öğrenciye verilebilir. Soru işaretleri, çizgiler üzerine veya kavramlar yerine kullanılabilir (Gürdal; Şahin; Çağlar, 2001). Sınavda kavram haritası çizen öğrencinin kavram haritası incelendiğinde, kavramları doğru öğrenip öğrenmediği bir bakışta görülebilir.

2.4.3 Kavram Haritasının Faydaları:

Kavram haritalarına bilim doğasını anlatan, açıklamaları özetleyen etkisiz bir sunumu engelleyen, yanlış kavramsallaştırmaları ortaya koyan ve değişik öğrenme stillerini teşvik eden bir araç olarak değer biçmek gerekir (Mason, 1992). Son yıllarda kavram haritaları öğretmenler için çok yararlı öğretim ve değerlendirme stratejisi haline gelmiştir. Bu stratejiyi diğerlerinden üstün kılan yararları aşağıda sıralanmıştır.

- Kavram haritası yönetimini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Ancak kavram haritaları gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin yarattığı bütünlüktür. Bu sebeple aynı konuya yada kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
- Öğrenmeyi gözle görülebilir biçimde artırır.
- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- Pek çok değişik konu öğretim aşaması not seviyesi için uygundur.
- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.
- Kapsam temellidir.
- Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
- Kavram haritaları, öğrenci merkezli, öğrenci aktif yöntemlerdir ve öğrenciyle öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.
- Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlanmalarına yararlı bir alternatif oluşturur.
- Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlı alternatiflerdir.
- Yanlış kavramsallaşmayı önler.
- Anlamalı öğrenmeyi sağlar ezbercilikten uzaklaştırır.

(Kaptan, Alıntı, 1998)

Öğrenciler okul yılları süresince kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten çok kavramlar arasında bağlantılar kurmaya alışacaklardır. Bir kavramı öğrendikçe yeniden pek çok harita düzenlemek için istekli olacaklardır. Öğrenciler kavram haritaları oluşturmaya devam ettikçe bilgileri organize etme ve kavramları sentezlerle birleştirme konusunda yetenekleri de gelişecektir.

Bir kavram haritası genellikle kitapların başında bulunan taslak yada içindekiler bölümünden birçok bakımlardan farklıdır. Özellikle taslaklar, kavramlar arasındaki belirli ilişkileri göstermezler. Diğer yandan kavram haritaları büyük ve küçük fikirler arasında belirli ilişkileri gösterirler ve böylece de detaylar yada özellikler ile büyük düşünce yada birincil kavram arasındaki farklılığı ortaya çıkarırlar. İkinci farklılıkta kavram haritalarının öğrencilerin bilgileri hatırlamalarına ve kavramlar arasındaki ilişkileri göstermelerine yardımcı olan görsel tasviri sağlamalarıdır. Konular dizini bu tür bir tasvir sağlamaz. Ancak aralarında faydalı bir işlevi vardır; farklı aşamaların düzenini ortaya koyarlar (Kaptan ,1998).

2.4.4 Kavram Haritalarının Elemanları:

Kavram haritaları hiyerarşi olarak düzenlenen daireler veya kutulardan oluşur.

- En genel yada kapsayıcı kavram söz konusu haritanın en üst kısmında yer alır.
- Yaklaşık olarak aynı genel seviyeye ait kavramlar aynı hiyerarşik seviyede bulunur.
- Haritanın vurgusu değiştiğinde yada yeni bir harita çizildiğinde önceden alt seviyede bulunan bir kavram üstte yer alabilir.
- İki yada daha fazla kavram, kelime yada cümlelerle bağlanıp bütün bir düşünceyi oluşturduklarında önerme adını alırlar.
- Haritanın değişik bölümleri arasında çapraz bağlantılar görülür.
- Bu bağlantılar haritayı yapan kişinin kavramları nasıl sentezlediğini ve bütünleştirdiğini gösterir.

Bazı genel haritalama kuralları aşağıda verilmiştir.

- Kavramlar, daireler yada kutular içinde gösterilir. Haritaların tek bir dikey çizgiden oluşması önlenmelidir.
- Önermeler çoğunlukla haritanın üstünden altına doğru okunur.
- Oklar yalnızca çapraz bir bağlantının yönünü açıklığa kavuşturmak gerektiğinde kullanılır (Alttan üste yada sağdan sola bir önerme).
- Her kavram haritada yalnızca bir kez yer almalıdır.
- Her kavram haritada en az bir önermenin elemanı olmalıdır.
- Özel örnekler haritanın alt kısmında yer alabilirler, ancak daireler içinde eklenmemelidirler.
- Özel isimler kavram değildir, bunlar özel örneklerdir

2.4.5 Kavram Haritası Geliştirme Basamakları:

Kavram haritası tüm bir yıl, bir dönem, tek bir ünite hatta bir ders için hazırlanabilir. Ayrıca söz konusu bu süreçlerin hazırlık, geliştirme yada değerlendirme

aşamalarında kullanılmak için hazırlanabilir. Hangi amaçla hazırlanırsa hazırlansın izlenmesi gereken aşamalar vardır. Bu aşamalar aşağıda gösterilmiştir.

1. “Bir kağıda öğretilecek kavramlar listelenir. Kavramlarla ilgili açıklamalara, ilkelere, kavramlar arası ilişkilere yer verilmez. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz.
2. Bir başka yere özel örnekler, öğrenciler için önemli olan olaylar not edilir.
3. Kavram listesinden en genel kavram ayrı bir kağıdın başına yazılır. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende kağıda yerleştirilir. Birincil kavramdan sonra gelen ve ikincil kavramlarla bağlantıyı sağlayan kavramlara koordinat kavramlar denir. Düşey düzenlemede genel kavramlar üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda yer almalıdır. Her kavram haritada yalnız bir kez yer almalıdır.
4. Kavramları, haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edebilmek için kutu içine alınmalıdır.
5. Haritada yer alan iki kavram arası ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. Bazı hallerde ilişkinin yönü önemli olduğu için oklarla gösterilir.
6. Kavramlar arası ilişkiler, ilişki çizgilerinin üzerine birkaç kelime ile yazılır. Bu ilişki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. Ana kavramın hemen altında yer alan koordinat kavramlar ana kavramı ile “içerir, olabilir, sağlar, çeşitleridir” gibi kelimelerle bağlanırken piramidin aşğılarındaki ikincil kavramların bağlanışında “sahiptir, kullanılır, içindedir” gibi bağ kelimelerine rastlanır.”

(YÖK, 1996)

2.4.6 Kavram Haritalarının Kullanımı:

Kavram haritalaması, bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Kavram haritaları, bir konu boyunca kullanılabilir; örneğin, başlangıç aşamasında, araştırma aşamasında, açıklama aşamasında, geliştirme aşamasında ve değerlendirme aşamasında.

Kavram haritaları aynı zamanda, öğrencilerin konular arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olan, üniteler yada bölümler arasındaki bir geçiş görevini de üstlenir. Pek çok öğrenci için kavram haritaları bir konu yada üniteyi tekrar etmenin ve sınavlara hazırlanmanın doğal bir yolu olabilir (Kaptan,1998).

- **Başlangıç Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı**

Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritası yönetimini kullanmak en uygun stratejilerden birisidir. Bu aşamada, kavram haritaları öğrencilerin kavram hakkında önceden bir şeyler bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Öğrencilerden, o anda ki anlattıklarına göre bir kavram haritası yapmaları istenebilir. Bu da sınıftaki öğrenciler arasında en genel yanlış anlamaları belirleyip bunları düzenlemek için bir fırsat verecektir.

Kavram haritası bir başlangıç çalışmasında kullanılırsa daha sonraki aşamalarda öğrencilerden aynı kavramı yeniden haritalandırmaları istenebilir. Böylece öğrencilerin öğrenmelerindeki gelişmeyi görsel olarak ölçme olanağı elde edilmiş olur(Kaptan,1998)

- **Araştırma Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı**

Bu aşamada, kavram haritası öğrencilerin kavram değişiklikleri hakkındaki görüşlerini sergilemelerini sağlar ve onlar kavramların yeni yönlerini araştırdıkça konularda gelişir. Bu çalışma sırasında, öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek, özellikle de öğrenciler kavram haritası yöntemini yeni öğreniyorsa, çok uygun olacaktır. Öğrenciler daha önce kavram haritası yapmışlarsa aynı haritayı kullanabilir ve farklı renkte bir kalem kullanarak onu değiştirebilirler. Bu değişiklikler de, bir kavramı araştırdıkça ne kadar çok yeni bilgi öğrendiklerini yansıtacaktır(Kaptan,1998).

- **Açıklama Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı**

Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtmaları nedeniyle uygun olacaktır. Fen bilgisinde, örneğin deneysel bir çalışma yada tartışma tamamlandıktan sonra, öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Eğer kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler. Aksi halde onlara kısmen tamamlanmış bir harita verip gerisini tamamlamaları istenebilir. Okuduklarından ve kavramlardan ne anladıklarını

özetlemeleri istenip, daha sonra bir kavram haritası çizmeleri de istenebilir. Öğrencilerin öğrenme sistemine bakarak, not alma yada taslak çıkarma gibi yöntemlere alternatif olarak kullanılan kavram haritası da çok yararlı olabilir . Bazı öğrenciler için taslak çıkarmak güç olabilir ve bu öğrenciler için kavram haritası daha doğal bir alternatif olabilir. Ayrıca, eğer öğrenciler daha önceki bir aşamada aynı kavramın bir haritasını yapmışlarsa, bu ikisini karşılaştırmak ilginç olacaktır(Kaptan,1998).

- **Geliştirme Aşamasında kavram Haritasının Kullanımı**

Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasını aynı kavram için yeniden kullanmaları, fakat farklı renkteki kalemlerle, geliştirme aşamasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır.

Gelişme aşamasındaki kavram haritası çapraz bağlantıları ve ileri düzeydeki önermeleri ile bir önceki aşamaninkinden daha karmaşık görülebilir. Aynı zamanda, kısmen tamamlanmış haritayı öğrencilere vermek de, geliştirmekte oldukları bir kavram hakkındaki bir sınıf yada grup tartışmasını başlatmak için uygun yoldur(Kaptan,1998).

- **Değerlendirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı**

Kavram Haritası, pek çok değerlendirme çalışmalarına uygun bir metottur. Öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olasılıklar yaratır.

Kavram haritası bazı öğrencilerin daha fazla ilgisini çekeceğinden ve bir kavramın haritaya dökülmesinin tek bir yolu olmadığından, başlangıçta öğrencilerin çizdiği haritalara not verilmesi tavsiye edilir. Böylece, öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıklarını onlara söyleme yada takıldıkları yerleri çözebilme fırsatı elde edilmiş olur. Haritada öğrencilere zorluk çıkaran onları belirledikten sonra, bireysel olarak yanlış anlamaları tartışıp haritayı yeniden çizmeleri istenebilir. Bu da öğrencilerin kavramları anlama ve aralarındaki ilişkileri çözümleyebilmelerini sağlayacaktır.

Öğrenciler kavram haritasını yapmaya çalıştıklarında artık, yaptıkları haritalara not vererek değerlendirilebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin haritalarında sundukları örneklerin bütünlüğü ve niteliği notla değerlendirilirken en önemli öğelerdir, haritanın nasıl yapıldığı o kadar önemli değildir (Kaptan ,1998).

Sonuç olarak, bir ünite yada bir ana fikir, hiyerarşik bir düzenlemedir. Bu düzenleme tabanında olaylara yer verirken gövdesinde ilişkili diğer kavramlara yer verir (Martin ve Diğerleri ,1997).

Bir kavram haritasına bakılarak, öğrenci seviyesini ve diğer öğretim faktörlerini göz önünde bulundurmak şartı ile programın hangi kavramları içereceği konusunda bir karara varılabilir. Böylece öğrencilerin yanlış kavramsallaştırmaları engellenmiş olur. Çünkü kavram haritaları kavramlar arası bağlantıları, ilişkileri mantıklı olarak görme şansı tanır. Bu mantıkta derste öğrencilere kavramsal ilişkilerin ne kadar derinlik ve genişlikte verileceği konusunda karar verilmesine yardımcı olur. Bu karar, öğrenme aktivitelerinin ve uygun değerlendirme şeklinin seçiminde içerir (Martin ve Diğerleri, 1997).

Kavram haritaları öğretim sürecinde birer öğretim aracı olarak işe koşulabilir. Kavramlar soyut düşüncelerdir ve öğrencilerce öğrenilmeleri zordur. Kavram haritaları yardımıyla kavramlar bir dereceye kadar somutlaştırılmış olur. Öğretim esnasında haritaları grafik araçlar şeklinde kullanılması öğrencilerin dikkatini odaklamakta, düşünce ve keşifleri organize etmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca kavramların hiyerarşik ilişkilerle birlikte anlamasını sağlar (Roth ve Roychoudhury, 1992)

Haritalar önceden öğretmen tarafından hazırlanıp öğrencilere sunulabilir yada ders esnasında hep birlikte geliştirilebilir. Ders esnasında öğrencilerle birlikte harita geliştirirken birbiri ile ilişkili kavramlar listelenir. En genel kavram listenin başına konur. Diğerleri ise kapsamlılık durumlarına göre hiyerarşik bir sıraya konulur (Novak, Gowin ve Johansen, 1983). Kavram haritaları haritayı hazırlayanın kavramı nasıl

anladığına ve yaratıcılığına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu nedenle ezberlemelerine izin verilmelidir (Martin ve Diğerleri, 1997).

Kavram haritaları çeşitli öğretim etkinlikleri ile birlikte ise kullanılabilir. Bir araştırma çalışması sırasında öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe haritayı tamamlamalarını sağlamak yada kendi hazırlamış oldukları haritalar üzerinde farklı kalemle değişiklik yapmalarını sağlamak yoluna gidilebilir. Deneysel bir çalışma veya tartışmalar haritalama çalışmaları ile tamamlanabilir (Kaptan, 1998).

Kavram haritaları değerlendirme amacıyla da kullanılabilir. Öğretimin başında öğrencilerin ön kavramsallaşma düzeylerini, dersin sonunda öğrendiklerini görmek amacıyla öğrencilerden haritalar çizmeleri istenebilir.

2.4.7 Kavram Haritalarının Sınırlılığı:

İstenilen düzeyde bir harita geliştirmek her zaman kolay olmayabilir. Kavramlar arası ilişkileri belirtecek kısa ve anlamlı ifadeleri bulmak zor olabilir. Kavram haritalarını anlayabilmek için öğrencilerin bu araçlarda kullanılan işaret ve sembollerin anlamlarını önceden öğrenmiş olmaları gerekir (Çilenti, 1985).

Kavram haritası hazırlanırken en genel kavram başlangıç noktasını oluşturur. Diğer alt kavramlar belirlenir. Daire içine alınan kavramlar ilişkide olduğu alt kavramlar bir çizgiyle birleştirilir. Çizgi üzerine kavramlar arasındaki ilişkinin türü kelime veya cümlelerle belirtilir. Böylece haritada anlatılacak temel kavramlar ve bu kavramlarla ilgili alt kavramlar hiyerarşik bir düzene konur. Kavramlar arasındaki benzerlikleri, farkları gösteren örneklerin ilavesi ile kavramların özellikleri görsel hale getirilir (Marek, 1986, Stewart, vd., 1979, Bayram, vd., 1996).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, kavram haritasının kuvvet ve hareket ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesi ve kavramların öğrenilmesini amaçlayan deneme modelinde bir araştırmadır. Araştırmada bir deney bir de kontrol grubu kullanılmıştır. Deney grubuna kavram haritasıyla öğretim metodu uygulanırken ; kontrol grubuna geleneksel öğretim metodu kullanılması planlanmıştır.

Tablo 3.1 Çalışmanın Araştırma Deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney Grubu (DG)	T ₁	KHÖ	T ₁
Kontrol Grubu (KG)	T ₁	GÖ	T ₁

DG; kavram haritalarını kullanan deney grubunu göstermektedir. KG; geleneksel öğretim metodunu kullanan kontrol grubunu göstermektedir. T₁; başarı testini (BT) göstermektedir. Başarı testi, her iki gruba da kuvvet ve hareket ünitesinden önce uygulanarak gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Çalışmada öncelikle, kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramlar ile ilgili BT oluşturabilmek için daha önce bu konuyu almış, bir üst sınıf öğrencilerden 10 öğrenci ile mülakat yapılarak öğrencilerin, bu konu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. (Tablo 3.2) Mülakat analizleri sonucunda 30 soruluk BT oluşturulmuştur.

Deney grubuna kavram haritaları kullanılacağından dolayı öğrenciler, kuvvet ve hareket ünitesinden önceki ünite boyunca kavram haritası hakkında bilgilendirilmiştir. Bu çalışma sonrası kavram haritaları araştırmacı tarafından ve ders süresince yine araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Kuvvet ve hareket ünitesi boyunca kavram haritaları öğrenciler tarafından da hazırlanmıştır.

3.1 Örneklem :

Afyon ili merkez ilçede bulunan ilköğretim okulları arasında seçilen Beyyazı İlköğretim Okulu'nun 5. sınıfları arasından aynı öğretmenin derse girdiği iki sınıfın öğrencileri araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalıştırmanın örnekleminde 50 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Deney grubu 25, Kontrol grubunda da 25 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Her iki gruba da ders araştırmacı tarafından verilmiştir.

Yapılan inceleme sonucu sınıflar homojen bir yapı gösterdiğinden grup içi eleme giderilmemiş, her sınıf bir uygulama grubu olarak kabul edilmiştir.

3.2 Değişkenler:

- **Bağımsız Değişkenler** : Çalışmadaki bağımsız değişkenler, deney grubu, (kavram haritaları ile), kontrol grubu (geleneksel öğretim metodu ile) ve öğrencilerin cinsiyetidir.
- **Bağımlı Değişkenler** : BT ile ölçülen kuvvet ve hareketi konusunu öğrencilerin anlama durumları.

3.3 Veri Toplama Araçları :

Bu çalışmada bir adet test kullanılmıştır. Bu test başarı testi (BT)'dir.

Başarı testi, öğrencilerin anlamalarını kontrol etmek ve kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili kavram yargılarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

3.3.1 Başarı Testi :

Bu test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu test çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır. Teste kullanılan seçmeli maddeleri, kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgilidir. Her soru bir doğru ve üç yanıltıcı seçenektir oluşmaktadır. Yanıltıcı seçenekler

düzenlenirken öğrencilerden elde edilen kavram yargıları kullanıldı. Bu test fen bilimleri eğitimi alanındaki uzmanlar tarafından incelenmiş ve testin güvenilirliği 0,83 olarak bulunmuştur.

Orijinal Başarı Testinin geliştirilmesi esnasında takip edilen metot; öncelikle kuvvet ve hareket ünitesindeki eğitimsel amaçlar ifade edildi. İkinci olarak literatür taraması yapılarak öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili öğrencilerin alternatif kavramları açıklandı. Literatürden elde edilen sonuçlar fen bilgisi ve sınıf öğretimleri ile tartışıldı ve öğrencilerle mülakat için sorular geliştirildi. Bunlardan elde edilen bilgilerle şekillendirilen mülakat sorularından da Başarı Testi oluşturularak ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Görüşmeler boyunca aşağıdaki sorulara cevap arandı ve sonuçta aşağıdaki soruların cevaplarına ulaşılmıştır.

1. Kuvvet kavramı ile Kuvvet birimini öğrenciler nasıl açıklamışlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 14. ve 26. sorular hazırlanmıştır.
2. Kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 4., 10., 25. ve 27. sorular hazırlanmıştır.
3. Yerçekimi kuvvetinin özelliklerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 11. sorular hazırlanmıştır.
4. Kütle kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 13. soru hazırlanmıştır.
5. Ağırlığın tanımını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 11. ve 16. sorular hazırlanmıştır.
6. Dinamometrenin (el kantarı) hangi amaçla kullanıldığını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 16. soru hazırlanmıştır.

7. Dinamometre maddenin hangi özelliğinden yararlanılarak yapıldığını öğrenci nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 17. soru hazırlanmıştır.
8. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu etkenleri öğrenciler nasıl açıklamaktadır? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 5. soru hazırlanmıştır.
9. Cisimlerin birbirine uyguladıkları çekim kuvvetini öğrenciler nasıl açıkladılar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 29. soru hazırlanmıştır.
10. Gezegenlerin çekim etkisi özelliklerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 28. soru hazırlanmıştır.
11. Yer değiştirme kavramı öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 6., 9. ve 12. sorular hazırlanmıştır.
12. Hareketi öğrenciler nasıl açıklamışlardır? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 7. ve 18. sorular hazırlanmıştır.
13. Hız ve hızın formülünü öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 21., 22., 23. ve 24. sorular hazırlanmıştır.
14. Bir doğru boyunca hareket çeşitlerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 2., 3. ve 8. sorular hazırlanmıştır.
15. Sabit hızla hareket eden bir cisim öğrenciler nasıl açıklamışlardır? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 2. ve 3. sorular hazırlanmıştır.
16. Yörünge kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 1. soru hazırlanmıştır.
17. Yörüngesine göre hareket türlerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 15. soru hazırlanmıştır.

18. Motor itme gücüyle hareket eden taşıtları öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 20. soru hazırlanmıştır.
19. Dünyada çalışan bilim adamları diğer gök cisimlerinin hareketini tanımlamak için nereyi durgun (hareketsiz) kabul eder? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 19. soru hazırlanmıştır.
20. Sürtünme ile elektriklenme sonucunda cisimlerin birbirini çektiğini öğrenciler nasıl açıklamaktadır? Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bilgilerden yola çıkılarak 30. soru hazırlanmıştır.

Tablo 3.2. Kuvvet ve Hareket hakkında öğrencilerin yanılgıları

KAVRAM YANILGILARI	BT SONUÇLARI
1- Bir cismin hareketi sırasında bulunduğu noktalar kümesine hız denir.	1-b
2- Bir cismin hareketi sırasında bulunduğu noktalar kümesine konum denir.	1-c
3- Yukarıya düşey olarak atılan taşın hızı sabittir.	2-c
4- Eşit zaman aralıklarla eşit yol alan kamyon hızı sabit değildir.	3-a
5- Yolcu almak üzere durağa yaklaşan ve ani fren yapan bisikletin hızı sabit değilken, dururken harekete başlayan otomobilin hızı sabittir.	3-b
6- Kuvvet hareket halindeki bir cismi durduran bir etkidir. Fakat hareket halindeki bir cismin hızını ve cismin şeklini değiştirmez.	4-a
7- Kuvvet, hareket halindeki bir cismin hızını ve molekül yapısını değiştirirken , bu cismi durdurmaz ve şeklini değiştirmez.	4-b

8- Kara yolunda giden otobüse sürtünme kuvveti etki etmez.	5-a
9- Buz pateni yapan sporcuya sürtünme kuvveti etki etmez.	5-c
10- Yürüyen merdivenle yukarıya çıkan merdivene göre yer değiştirmiş olur.	6-a
11- Asansörle 1. kattan 4. kata çıkan kişi asansöre göre yer değiştirmiş olur.	6-b
12- Otomobiliyle işe giden kişi otomobiline göre yol değiştirmiş olur.	6-c
13- Rüzgarda sallanan ağacın hareketi yoktur.	7-d
14- İniş yapan uçağın hızı değişmez (sabittir.)	8-a
15- Yukarı atılan taşın hızı değişmez (sabittir.)	8-c
16- Bir cismin seçilen bir başlangıç noktasına olan uzaklığı o cismin konumu değildir.	9-a
17- Bir cismin yer değiştirme miktarı, o cismin gittiği yolu belirtmez.	9-c
18- Yer değiştirme, hareketli cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki farka eşittir.	9-d
19- 1 Kg'lık bir cismi avucumuzun içine alarak kolumuzu yatay durumda bir süre bekletmek kuvvetin etkisi değildir.	10-b
20- Şişirilmiş bir balonu iki elimize alarak iki tarafından sıkıca bastırarak kuvvetin etkisi değildir.	10-c
21- Takoz üzerine çiviye ip bağlayarak ipi yavaş yavaş çekmek kuvvetin etkisi değildir.	10-d
22- Kütle yerçekimi kuvvetinin bir sonucudur.	11-a
23- Hacim, yerçekimi kuvvetinin bir sonucudur.	11-b
24- Yoğunluk, yerçekimi kuvvetinin bir sonucudur.	11-c

25- Kısa kenarı 10 m, uzun kenarı 20 m olan dikdörtgen şeklindeki bir pistin başlangıç noktasından koşmaya başlayan koşucu, 4 tam tur sonucu 240 m yer değiştirmiş olur.	12-a
26- Kısa kenarı 10 m, uzun kenarı 20 m olan dikdörtgen şeklindeki bir pistin başlangıç noktasından koşmaya başlayan koşucu, 4 tam tur sonucu 120 m yer değiştirmiş olur.	12-b
27- Kısa kenarı 10 m, uzun kenarı 20 m olan dikdörtgen şeklindeki bir pistin başlangıç noktasından koşmaya başlayan koşucu, 4 tam tur sonucu 60 m yer değiştirmiş olur.	12-c
28- Dünyada kütlesi 18 kg olan bir cismin ayda kütlesi 3 kg'dır.	13-a
29- Dünyada kütlesi 18 kg olan bir cismin ayda kütlesi 6kg'dır.	13-b
30- Dünyada kütlesi 18 kg olan bir cismin ayda kütlesi 8 kg'dır.	13-c
31- Kuvvet birimi kg'dır.	14-b
32- Dairesel hareket, hareket çeşidi değildir.	15-b
33- Dinamometre ile Kuvvet-Ağırlık değerleri ölçülür.	16-d
34- Dinamometre ve el kantarı gibi ölçü aletleri kırılma özelliğinden yararlanılarak yapılır.	17-a
35- Dinamometre ve el kantarı gibi ölçü aletleri kayma özelliğinden yararlanarak yapılır.	17-b
36- Dinamometre ve el kantarı gibi ölçü aletleri genleşme özelliğinden yararlanılarak yapılır.	17-c
37- Cisimlerin konumlarından meydana gelen değişikliğe, yer değiştirme denir.	18-c

38- Bütün hareketler, hareketsiz olduğu kabul edilen yere göre incelenir. Bilim adamları bir çok olayı açıklamak için binaları sabit nokta olarak kabul eder.	19-a
39- Bütün hareketler, hareketsiz olduğu kabul edilen yere göre incelenir. Bilim adamları bir çok olayı açıklamak için yıldızları sabit nokta olarak kabul eder.	19-b
40- Yelkenli, motor gücünden faydalanarak hareket eder.	20-c
41- Sabit bir hız ile hareket eden bir cismin, zaman kısaldıkça hızı artacaktır.	21-c
42- Cismin birim zamandaki yer değiştirme noktasına yol denir.	22-a
43- Cismin birim zamandaki yer değiştirme miktarına hareket denir.	22-b
44- Hareket eden bir cismin hızını bulabilmek için yol- hız' a ihtiyacımız vardır.	23-a
45- Hareket eden bir cismin hızını bulabilmek için zaman-hız'a ihtiyacımız vardır.	23-b
46- Hareket eden bir cismin hızını bulabilmek için hareket-kuvvet'e ihtiyacımız vardır.	23-d
47- Bir ceylan 30dk.'da 25 km yol alıyor. Bu ceylanın saatteki hızı 60 km'dir.	24-c
48- Boksörün vurduğu yumruk bir kuvvet uygular. Bu kuvvet uygulandığında varlığın hızını etkiler.	25-b
49- Boksörün vurduğu yumruk bir kuvvet uygular. Bu kuvvet uygulandığında varlığın kütleini etkiler.	25-c
50- Boksörün vurduğu yumruk bir kuvvet uygular. Bu kuvvet uygulandığında varlığın	25-d

şeklini, kütlelerini ve hızını etkilemez.	
51- Elmanın ağaçtan düşmesine kuvvet gereklidir.	26-a
52- Suyun nehirde akması ve elmanın ağaçtan düşmesi için kuvvet gereklidir.	26-b
53- Suyun nehirden akması ve otomobilin yol alması için kuvvet gereklidir.	26-c
54- Cisimlerin şeklinin değişmesi kuvvetin etkilerinden değildir.	27-a
55- Cisimlerin hızlarının değişmesi kuvvetin etkilerinden değildir.	27-c
56- Dünyadaki bir cisim, Jüpiter, ay, ve Merkür'e göre daha az ağırlıkta gelir.	28-a
57- Cisimlerin kütleleri arasındaki bir çekim kuvveti olmasına rağmen, kütleler arasındaki çekim kuvveti, kütlelerin büyüklüğü ile doğru orantılı değildir.	29-a
58- Kütleleri arasındaki bir çekim kuvveti kütlelerin büyüklüğüyle doğru orantılıdır ve kütleler arasındaki uzaklık artınca çekim kuvveti de artar.	29-c
59- Cisimlerin kütleleri arasında bir çekim vardır. Bu çekim kuvvetli kütlelerin büyüklüğüyle doğru orantılıdır ve kütleler arasındaki uzaklık artınca çekim kuvveti de artar.	29-d
60- Yün kumaşa sürtülüp küçük kağıt parçaları yaklaştırıldığında onu çeken kuvvete sürtünme kuvveti denir.	30-b

Kuvvet ve Hareket kavramları testi fen eğitimindeki uzmanlar ve ilköğretim öğretmenleri tarafından incelenmiş ve güvenilirliği hesaplanmıştır.

- **Başarı Testinin Güvenirliği :**

Testin güvenirligini ortaya cikarmak amaci ile ilk uygulamada elde edilen puanlar uzerinde asagida verilen islemler yapilmistir.

- 1) Test iki esdeger kisma ayrilarak (testte yer alan tek numarali olan sorular ile cift numarali olan sorular ayrı ayrı puanlamak) iç tutarlılık kat sayısı hesaplanmiştir. Testin iki eşit parçası arasındaki korelasyon katsayısı (Pearson momentler çarpımı) $r = 0,83$ olarak hesaplanmıştır.
- 2) Testte yer alan her maddenin kendisi dahil testte bulunan diğer maddeler ile arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış ve maddelerin 0.73 ile 0.91 arasında güvenilirliğe sahip olduğu gözlenmiştir.
- 3) Yukarıdaki analizlere ilave olarak başarı testindeki her maddenin 4 seçeneğe öğrencilerin dağılımı incelenmiş ve işlemeyen seçenekler kuvvetlendirilmiştir.

Bu test kuvvet ve hareket ünitesinin başlangıcında ve sonunda kontrol ve deney grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak verilmiştir.

3.4 Uygulama :

Bu çalışma 2001-2002 bahar yarı yılında (2. yarı yıl) 6 hafta boyunca devam edilmiştir. 5. sınıftan aynı öğretmenin fen bilgisi dersi verdiği iki sınıfta 50 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Bu açıklamada farklı iki uygulama kullanılmıştır. Fen bilgisi dersleri haftada altı ders saati (6 x 40dk) olmak üzere düzenli bir şekilde yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrenciler kavram haritaları ile birlikte çalışmıştır. Kavram haritalama karmaşık bir yöntemdir ve öğrenmede zaman alır. Bu yüzden önce öğrencilerin kavram haritası yapmaları için ön hazırlıklar yapılmıştır. Öğrencilere, kuvvet ve hareket ünitesinden önceki ünite boyunca örnek kavram haritaları gösterilerek

üzerinde açıklamalar yapılmıştır. Bu süreç boyunca kavram haritalarının yapımında takip edilecek adımlar şu şekilde açıklandı:

- .. Öğrenilecek konunun kavramları listelenir.
- .. Kavramlar listesinden en genel veya en üst düzeydeki sözcük ayrı sayfanın başına yazılır.
- .. Kavramlar bir kutu içine yazılır.
- .. Kavramlar arası ilişkiler genelleme ve ilkeler ayrıca listelenir.
- .. İki kutu bir çizgi ile birbirine bağlanır ve ilişki bu kutunun üzerine yazılır.

Kuvvet ve Hareket ünitesi boyunca alt konulara uygun kavramlar haritaları oluşturuldu. Bazı kavram haritalarında boş kalan kısımlar öğrenciler tarafından dolduruldu. Araştırmacı tarafından oluşturulan örnek kavram haritaları EK 4’de gösterilmiştir.

Kuvvet ve hareket ünitesi boyunca öğrenciler tarafından yapılan haritaları EK 3’de gösterilmiştir. Öğrenciler, ünite içindeki kavramlarla ilgili kavram haritası yapmaları için görevlendirildi. Başlangıçta, ilk kavram haritasında öğrencilere yardımcı olması açısından kendi kavram haritalarını oluşturabilmek için kavramların listesi verildi. Daha sonra kavram haritası yapmaları için adımlar açıklandı. Bazı durumlarda önceden belirlemeler yapıldı ve öğrencilere belirli çizgiler verildi. Kısaca öğrencilerden kavram haritaları yapmaları yada mevcut haritalardaki boşlukları doldurmaları istendi.

Kuvvet ve hareket ünitesindeki yaygın kavram yanlışları tespit edildi. Ardından öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışları hakkında bilgi verdiler. İlaveten ders saatleri boyunca, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları hakkında bilimsel açıklama yapılmıştır.

Kuvvet ve Hareket ünitesindeki kavram yanlışlarının tespitinden sonra yerine doğru kavramların konulması ile öğrencilerin yaygın kavram yanlışlarının giderilmesinde yardımcı olmuştur. Öğrenciler sınıf içi tartışmalara katılmıştır.

3.5 Verilerin Analizi :

Araştırmada verişlerin analizinde t-testi ve yüzdeler kullanılmıştır. Anlamlık düzeyi olarak $\alpha = 0,05$ kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

4.1 Mülakatlar :

Bu bölümde, hipotezler istatistiksel olarak test edilmeden önce, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili kavram yanılgıları tanımlanmıştır.

1. Kuvvet kavramı ile kuvvet birimini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Kuvvet nedir?

Öğrenci 2 : “Kuvvet işimizde kolaylık sağlar.”

Öğrenci 3 : “Kuvvet bir kişiyle kavga ederken onu döversin buna kuvvet denir.”

Öğrenci 5 : “Belli bir yüzeye etki eden hissedilen enerjiye kuvvet denir.”

Öğrenci 6 : “Duran bir cismi harekete geçiren, hareket halindeki cismi durdurabilen etkiye denir.”

Öğrenci 8 : “Kuvvet ağırlıktır. Kuvvet, cismin yerlerini değiştirir.”

Öğrenci 10 : “ Her ağırlığı, her hızı durdurana kuvvet denir.”

Soru : Kuvveti nasıl algılayabiliriz?

Öğrenci 2 : “Ağır bir şeyi elimize alırsak ağır olduğunu anlarız.”

Öğrenci 3 : “Kuvveti güçten algılarız.”

Öğrenci 5 : “Dinamometre ile algılarız ve cismin özelliklerinin değişimi ile algılanır.”

Öğrenci 8 : “Kuvvet ağırlığından algılanır.”

Soru : Kuvvetin birimi nedir?

Öğrenci 8 : “ Kuvvetin birimi kg’ dır.”

Öğrenci 5 : “ Kuvvetin birimi dinamometredeki sonuçtur.”

Öğrenci 7 : “ Kuvvetin birimi Nm’ dır.”

Öğrenci 6 : “ Sanırım kuvvetin birimi Newton’ dur.”

Bu cevaplar göstermiştir ki; öğrenciler kuvvet kavramı ve kuvvet birimi hakkında kavram yanlışlarına sahiptirler. Bu bilgileri kullanarak başarı testi (BT)’ nin, 14. ve 26. soruları yapılmıştır.

Öğrencilerin bazıları, her kuvvetin hayatımızda kolaylık sağlayacağını düşünmektedir. Öğrencilerin bazıları da, kuvveti enerji olarak yanlış ifade etmektedirler. Öğrencilerden biri ağırlığın kuvvet tarafından durdurulduğunu, biri de kuvveti ağırlığından algılanacağını söyleyerek yanlış ifade etmektedir. Bunlara ilaveten öğrencilerden bazıları, kuvvetin biriminin Nm ve kg olduğuna inanmaktadır.

2. Kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri nelerdir?

Öğrenci 10 : “ Cisimleri kaldırır, cisimleri bükür.”

Öğrenci 8 : “ Bir cismin yer değiştirip, yürümesini sağlar. ”

Öğrenci 1 : “ Kuvvet insanları değiştirir. ”

Öğrenci 5 : “ Kuvvetin cisimler üzerinde etkileri vardır. Bir şeyleri kaldırıyoruz. ”

Öğrenci 4 : “ Hızını değiştirir, yönünü değiştirir, şeklini değiştirir, döndürür. Nedeni cisme ters yönde ve aynı yönde etki ederek konumunu değiştirmesidir. ”

Öğrenci 2 : “ Bir top yerde dururken o topa vururuz, o top yer değiştirir. ”

Bu bilgiler kullanılarak Başarı Testi (BT)’ nin 4., 10., 25. ve 27. soruları yapılmıştır. Öğrencilerin tümü kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini tam olarak ifade edememektedirler. Buna ilaveten öğrencilerden biri de, kuvvetin insanı değiştirebileceğini düşünmektedir.

3. Yer çekimi kuvvetinin özelliklerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Yer çekimi kuvveti nedir?

Öğrenci 4 : “ Yer çekimi kuvveti bir boşlukta bulunan hava boşluğuna denir. ”

Öğrenci 6 : “ Cisimlerin birbirine uyguladığı kuvvete denir. ”

Öğrenci 10 : “ Yer çekimi kuvveti bütün varlıkları çeker. ”

Öğrenci 7 : “ Cismi yerde tutmaya yarar. ”

Öğrenci 2 : “ Dünyamızda yer çekimi vardır o yüzden durabiliriz. Ayda yer çekimi yoktur. ”

Öğrenci 8 : “ Yer çekimi kuvveti olmasaydı biz yürüyemezdik. ”

Soru : Yer çekimi neye bağlı olarak değişir?

Öğrenci 7 : “ Kütle-hacim-ağırlığa bağlı olarak değişmektedir. ”

Öğrenci 10 : “ Hızına göre değişir, kuvvetine göre de değişebilir. ”

Soru : Yer çekimi kuvveti = Ağırlık denilebilir mi? Neden?

Öğrenci 6 : “ Denilemez çünkü, ağırlık kütle ile yer çekimi ivmesinin çarpımıdır. ”

Öğrenci 8 : “ Yer çekimi bir ölçüde ağırlık anlamındadır. Fakat genel olarak denmez. Çünkü ağırlık cismin yere yaptığı basınç, yer çekimi cisme yapılan kuvvettir. ”

Öğrenci 10 : “ Evet denilebilir. Dünyada yer çekimi daha ağır, uzayda ise daha hafiftir. Müfettiş geldiğinde bize bu konuyu böyle anlattı. ”

Öğrenci 1 : “ Birbiriyle orantılıdır. Ağırlık = Yer çekimi ivmesi x kütle ”

Öğrenci 3 : “ Evet denilebilir. Çünkü bir cismin yerden kaldırılması ağırlıktır. ”

Bu cevaplar, Başarı Testi (BT)' nin 11. sorusunun yapılması için kullanıldı. Öğrencilerin çoğu yer çekimi kuvveti hakkında kavram yanlışlarına sahiptir. Öğrencilerin bazıları yer çekimi kuvvetinin bir boşlukta bulunan hava boşluğu olduğuna inanmaktadırlar. Öğrencilerin bazıları da, cisimlerin birbirine uyguladığı kuvvet zannetmektedir. Öğrencilerin bir kısmı da yer çekim kuvvetinin hacim ve ağırlığa bağlı

olduğunu düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin biri de enerji değişimini ağırlık olarak düşünmektedir. Yine öğrencilerin bazıları yer çekimi kuvvetinin ağırlık olduğunu bilmemektedir. Bunlara ilaveten öğrencilerin bazıları da yer çekimi kuvvetinin ağırlık olduğunu biliyor ama eksik ifade etmektedirler.

4. Kütle kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Kütle nedir? Açıklayınız.

Öğrenci 6 : “ Bir cisme yer tarafından uygulanan kuvvetler toplamına denir. ”

Öğrenci 8 : “ Kütle mg formülüyle bulunur. ”

Öğrenci 1 : “ Kütle ağırlık demektir. Birimi kg dir. Kütle, uzayda değişir. ”

Bu bilgilerle, Başarı Testi (BT)' nin 13. sorusu yapıldı.

Öğrenciler kütle terimini açıklarken kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğu kütlenin ağırlık olduğunu düşünerek kavram yanlışına sahiptirler. Öğrencilerin bazıları yer tarafından uygulanan kuvvete kütle kabul ederek yanlış ifade etmektedirler. Bunlara ilaveten öğrencilerin bazıları da kütlenin gezegenlerde değişeceğini zannetmektedirler.

5. Ağırlığın tanımını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Ağırlık nedir? Açıklayınız.

Öğrenci 1 : “ Söylediğim gibi ağırlık bir kütledir birimi kg dir. ”

Öğrenci 2 : “ Bir cismi tartı ile tarttığımızda çıkan miktar o cismin ağırlığıdır. ”

Öğrenci 10 : “ Yer çekimidir. Dünyada yer çekimi daha ağırdır. Uzayda daha hafiftir. Çünkü müfettiş bize böyle öğretti. ”

Bu cevaplar Başarı Testi (BT)' nin 11. ve 16. sorularını cevaplamıştır.

Öğrenciler ağırlığın tanımını yaparken eksik ve yanlış tanımlamışlardır. Bunun nedeni de ağırlığın özelliği hakkında kavram yanlışlarına sahiptir. Öğrencilerin biri bir cismi tartı ile tarttığımızda çıkan miktar o cismin ağırlığı olduğuna inanmaktadır. Bunlara ilaveten öğrencilerden bazıları ağırlığın bir kütle olduğunu söyleyerek yanlış ifade etmektedir.

6. Dinamometrenin hangi amaçla kullanıldığını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Dinamometre nedir?

Öğrenci 8 : “ Dinamometre ile bir cisme uygulanan yer çekimi kuvvetini anlarız. ”

Öğrenci 1 : “ Dinamometre bir alettir. ”

Soru : Dinamometre ile ne ölçeriz?

Öğrenci 3 : “ Dinamometre ile bir çok şey ölçülür. ”

Öğrenci 7 : “ El kantarı gibidir. Bir çok şey ölçülür. Örneğin patates. ”

Öğrenci 6 : “ Kuvveti ölçeriz. ”

Öğrenci 8 : “ Kütleli ölçeriz. ”

Bu cevaplar Başarı Testi (BT)' nin 16. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin bazıları, dinamometre bir alettir ve bir çok şeyler ölçeriz diye yüzeysel olarak ifade etmektedir. Öğrencilerin bazıları da dinamometre ile kütle ölçüleceğini zannetmektedir.

7. Dinamometre maddenin hangi özelliğinden yararlanılarak yapıldığını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Dinamometre maddenin hangi özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır?

Öğrenci 9 : “ Maddenin genişleme özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır. ”

Öğrenci 10 : “ Sürtünme yararlanılmıştır. ”

Öğrenci 6 : “ Dinamometre yaydan yapılmıştır. ”

Bu bilgiyle Başarı Testi (BT)’ nin 17. sorusu yapıldı.

Öğrenciler, dinamometre hakkında kavram yanılgılarına sahiptirler. Öğrencilerin bazıları, dinamometre yapılırken genişleme ve sürtünme özelliğinden yararlanıldığını zannetmektedir. Öğrencilerin biri de dinamometrenin yaylardan yapıldığını biliyor fakat maddenin esneklik özelliği olduğunu ifade edememektedir. Bu da öğrencilerin bilgiyi eksik öğrenmesinden ya da ezberciliğinden kaynaklanmış olabilir.

8. Sürtünme kuvvetinin etkenleri öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Sürtünme kuvveti nedir?

Öğrenci 9 : “ Ellerimizi birbirine sürtersek buna sürtünme kuvveti denir. ”

Öğrenci 1 : “ Hareketi durduran bir kuvvettir. ”

Soru : Neden hareketi durdurur?

Öğrenci 1 : “ Çünkü, hızı giderek azaltır. ”

Soru : Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu etkenler nelerdir?

Öğrenci 3 : “ Gittiği yola bağlıdır. ”

Öğrenci 7 : “ Sürtündüğü yere bağlıdır, çünkü yüzey eğimi etkiler sürtünmeyi. ”

Bu cevaplar ile Başarı Testi (BT)' nin 5. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin tümü, sürtünme kuvvetini biliyor fakat tam olarak açıklayamamaktadırlar. Bu da öğrencilerin bilgiyi eksik öğrenmesinden yada ezbercilikten kaynaklanmış olabilir.

9. Cisimlerin birbirine uyguladıkları yer çekimi kuvvetini öğrenciler nasıl açıkladılar?

Soru : Cisimlerin birbirine uyguladıkları çekim kuvveti nelere bağlı olarak değişir?

Öğrenci 4 : “ Kuvvetin enerjisine göre değişmektedir. Kuvvetimizi ve enerjimizi iyi yerde harcamalıyız. ”

Öğrenci 3 : “ Kuvvet ve ağırlıklarına göre değişir. Çünkü taş başka ağırlıkta, bardak başka ağırlıktadır. ”

Öğrenci 10 : “ Hızına göre değişir, kuvvetine göre de değişebilir. Çünkü böyle öğrendim. ”

Öğrenci 1 : “ Kutuplara bağlı olarak değişir. Zıt kutuplar birbirini çeker. Aynı kutuplar birbirini iter. ”

Öğrenci 9 : “ Ortamın yer çekimine ve cisimlerin çekim kuvvetine bağlıdır. ”

Öğrencilerin bu cevapları Başarı Testi (BT)' nin 29. sorusunu yapmak için kullanıldı.

Öğrencilerin tümü, cisimlerin birbirine uyguladıkları çekim kuvvetini açıklayamamaktadırlar. Bu da öğrencilerin yetersiz ön bilgiye ve doğru olamayan ön yargılara sahip olduklarından kaynaklanabilir. Öğrencilerin çoğunluğu kuvvetin, ağırlığın, hızın ve enerjinin cisimlerin birbirini çekerken etki ettiği faktör olarak düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerden biri, cisimlerin çekim kuvvetinin ortamın yer çekimine ve cisimlerin çekim kuvvetine bağlı olduğunu zannetmektedir. Bunlara

ilaveten öğrencilerden biri de, cisimlerin birbirini çeken kuvvetin kutuplarla ilgili olduğuna inanmaktadır.

10. Gezegenlerin çekim etkisi özelliklerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Dünyada ağırlığı 6 kg-f gelen bir cismin diğer gezegenlerde ağırlığı değişebilir mi?

Öğrenci 5 : “ Değişmez. ”

Öğrenci 1 : “ Bu cismin ağırlığı diğer gezegenlerde aynı gelir. ”

Soru : Neden ağırlığı aynı gelir?

Öğrenci 5 : “ Örneğin benim ağırlığım 30 kg geliyor. Ben her yerde yine bu kilodayım.”

Bu bilgiyle Başarı Testi (BT)' nin 28. soru yapıldı.

Öğrenciler, gezegenlerde çekim etkisini açıklarken kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Buna ilaveten öğrenciler bir cismin ağırlığının diğer gezegenlerde aynı geleceğini söyleyerek ağırlığı, kütle kavramı ile karıştırmaktadırlar.

11. Yer değiştirme kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Yer değiştirme nedir?

Öğrenci 9 : “ Otomobiliyle giden bir kişi yer değiştirmiş olur. ”

Öğrenci 7 : “ Taş burada ise eline alıp başka yere atmaya yer değiştirme denir. ”

Öğrenci 5 : “ Bir pistte iki tur koşan sporcu yer değiştirmiş olur. ”

Bu bilgiyle Başarı Testi (BT)' nin 6., 9. ve 12. sorularını yapmak için kullanıldı.

Öğrencilerin tümü yer değiştirme terimini eksik ifade etmişleridir. Bunun nedeni de özellikleri hakkında kavram yanılgıları olabilir. Öğrencilerin çoğu, otomobiliyle veya bisikletiyle giden bir kişinin yer değiştirmiş olduğunu söylemektedirler. Fakat bu kişi hareket noktasına mı? Yoksa otomobil veya bisikletine göre mi hareket ettiğini belirtmemiştir. Bunlara ilaveten öğrencilerden biri de bir pistte iki tur koşan sporcu yer değiştirmiş olur diyerek yanlış bir ifade kullanmaktadır.

12. Hareketi öğrenciler nasıl açıklamıştır?

Soru : Hareket nedir?

Öğrenci 1 : “ Cisimleri buldukları yerde zamanlı bir yürümedir. ”

Öğrenci 3 : “ Yolda yürüdüğümüz yere hareket denir. ”

Öğrenci 4 : “ Bir cismin başlangıç noktasından bitiş noktasına ilerlemesine denir. ”

Öğrenci 5 : “ Bir cismin ivme kazanarak hareket etmesine denir. ”

Öğrenci 7 : “ Cismin bir yerden başka bir yere hızla gitmesine hareket denir. ”

Öğrenci 9 : “ Hız bir cismin yer değiştirmesini sağlar. ”

Öğrenci 10 : “ İnsanların veya hayvanların yerinden kalkmasına hareket denir. ”

Öğrencilerden alınan cevaplar Başarı Testi (BT)' nin 7. ve 18. sorularının yapılması için kullanıldı. Öğrencilerin çoğu hareket hakkında kavram yanılgılarına sahiptir. Öğrencilerin geneli hareket yapan bir cismin giderek hız kazanacağını düşünmektedirler. Öğrencilerin bazıları da, hareket kavramını doğru ama eksik olarak ifade etmektedir. Bu da öğrencilerin bilgiyi eksik öğrenmesinden ya da ezbercilikten kaynaklanmış olabilir.

13. Hız ve hızın formülünü öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Hız nedir?

Öğrenci 10 : “ Hız, birim zamanın aldığı yol ile çarpımına eşittir. ”

Öğrenci 8 : “ Km ile ölçeriz. Saatte aldığı hız = $v \times t$ dir. ”

Öğrenci 4 : “ Yer değiştirme miktarına hız denir. ”

Soru : Hız hangi faktörlere bağlıdır?

Öğrenci 2 : “ Hız, hareket ve kuvvete bağlıdır. ”

Öğrenci 7 : “ Hız yola, hıza ve harekete bağlıdır. ”

Öğrenci 8 : “ Hızımızı bulmak için kullandığımız yörüngedir. ”

Soru : Bir otomobil 500 km lik bir yolu 5 saat yerine 10 saatte giderse hız ne olur?

Öğrenci 5 : “ Hızı artar.”

Öğrenci 9 : “ Yol uzamıştır.”

Öğrenci 8 : “ Yol azalacaktır. ”

Öğrenci 6 : “ Hızı azalır, yolu uzar.”

Bu bilgiyle Başarı Testi (BT)' nin 21., 22., 23. ve 24. sorularını yapmak için kullanıldı.

Öğrencilerin çoğu hız ve hızın formülü hakkında kavram yanılgılarına sahiptir. Bu öğrencilerin bilgiyi eksik öğrenmesinden ya da ezbercilikten kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin bazıları, hızın birim zamanda aldığı yol ile çarpımına eşit olacağına ve km ile ölçüleceğini söyleyerek yanlış ifade etmektedirler. Öğrencilerin bazıları da hızın, hareket veya hıza bağlı olduğuna inanmaktadır. Bunlara ilaveten öğrencilerden biri de, hızın yer değiştirme miktarı olduğunu zannetmektedir.

14. Bir doğru boyunca hareket çeşitlerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Sabit hızlı, düzgün yavaşlayan ve düzgün hızlanan harekete örnek vererek açıklayınız.

Öğrenci 1 : “ Sabit hızlı, dünyanın güneş etrafındaki dönüşü, düzgün hızlanan, taşın aşağıya doğru atılması, düzgün yavaşlayan, taşın yukarı doğru atılmasıdır. ”

Öğrenci 2 : “ Sabit hızlı araçlar düzgün yavaşlayan araçtır. ”

Öğrenci 6 : “ Hızlı iken durmaya başlayan araçlar düzgün yavaşlayan, hızlanan araç düzgün hızlanan, sabit bir hızla giden sabit hızlı. ”

Öğrenci 3 : “ İnsan sabit hızla yavaşlar ama araba düzgün yavaşlar. Çünkü, insan sabit hızdadır. Araba düzgün ve yavaşlayandır.”

Öğrencilerden alınan bu cevaplar, Başarı Testi (BT)' nin 2., 3., ve 8. soruları hazırlanmıştır.

Öğrencilerin çoğu, doğru boyunca hareket çeşitlerini tam olarak açıklayamamaktadırlar. Öğrencilerin bazıları, hızlıyken durmaya başlayan aracın düzgün yavaşlayan, hızlanan araç düzgün hızlanan hareket olacağına düşünmektedirler. Halbuki ani durabilir ani de hızlanabilir. Bu da düzgün yavaşlayan veya hızlanan hareket olmaz. Öğrencilerin bazıları da sabit hızlı araçlar düzgün yavaşlayan araçlar olarak yanlış ifade etmişlerdir. Bunlara ilaveten bir öğrencide insanların sabit hızlı olduğunu arabalarında düzgün yavaşlayan olarak inanmaktadırlar.

15. Sabit hızla hareket eden bir cisimi öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Sabit hızlı hareket nedir?örnekle açıklayınız.

Öğrenci 10 : “ Bisiklete binen birisinin durmadan pedal çevirmesi sabit hızlı harekettir.”

Öğrenci 8 : “ Yukarı atılan taşın yere düşmesi sabittir. ”

Öğrenci 1 : “ Bir kamyonun devamlı yolda gitmesi sabit hızlı harekettir. ”

Bu cevaplar Başarı Testi (BT)' nin 2. ve 3. sorularını yapmak için kullanıldı.

Öğrencilerin çoğu, sabit hızı eşit zamanlarda eşit yol olması olarak değil de devamlı yol alması olarak yanlış düşünmektedir. Öğrencilerin biri de, yukarı atılan taşın sabit hızlı olduğunu zannetmektedir.

16. Yörünge kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Yörünge nedir?

Öğrenci 10 : “ Bir cismin yer değiştirmesinde gittiği yol miktarıdır. ”

Öğrenci 2 : “ Son konum ile ilk konum arasındaki mesafeye denir. ”

Öğrenci 8 : “ Bir başka yerden bir başka yere gidilen yoldur. ”

Öğrencilerin bu cevapları Başarı Testi (BT)'nin 1. sorusunu yapmak için kullanıldı.

Öğrencilerin bazıları yörüngeyi bir cismin yer değiştirmesinde gittiği yol miktarı olarak yanlış ifade etmektedirler. Öğrencilerin bazıları da yer değiştirme kavramıyla karıştırılmaktadır. Bunlara ilaveten öğrencilerin bazıları da, yörünge kavramını doğru ifade etmektedirler.

17. Yörüngesine göre hareket çeşitlerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Yörüngeye göre hareket çeşitleri nelerdir? Örnekle açıklayınız.

Öğrenci 5 : “ Elips dünyanın hareketi, bir aracın düzgün yolda gidişi doğru, salıncağa binen bir çocuk eğrisel, bir aracın pistte daire şeklindedir. ”

Öğrenci 6 : “ Elips : Dünyanın hareketi.

Doğru : Bir aracın düz gitmesi.

Daire : Bir aracın kavşaktan tam dönmesi. ”

Öğrenci 3 : “ Bir yörünge üzerindeki hareket 3' e ayrılır. Bunlar; taşın yukarı fırlatılması doğru, saatin sabit hızla dönmesi daire, taşın eğri şekilde atılması eğrisel harekettir. ”

Bu cevaplar Başarı Testi (BT)'nin 15. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin çoğu yörüngeye göre hareket çeşitlerini tam olarak açıklayamamaktadırlar. Bunun da nedeni de özellikleri hakkında kavram yanlışları olabilir. Öğrencilerin tümü elips ve daire şeklinde hareketlerin eğrisel hareket olduğunu bilmemektedirler. Öğrencilerin bazıları da hızına göre hareket ile yörüngeye göre hareketi birbirine karıştırmaktadırlar.

18. Motor itme gücüyle hareket eden taşıtları öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru : Motor itme gücüyle hareket eden taşıtlar hangileridir?

Öğrenci 2 : “ Araba, yelkenli, bisiklet motor gücüyle hareket eder. ”

Bu cevap ile Başarı Testi (BT)’ nin 20. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin bir kısmı motor gücüyle hareket eden taşıtlara örnek verirken başka güçlerle hareket eden taşıtları da örneklerinin arasına koymuştur. Bu da motor gücüyle hareket eden taşıtlar hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir.

19. Dünyada çalışan bilim adamları diğer cisimlerin hareketini tanımlamak için nereyi durgun (hareketsiz) kabul eder?

Soru : Arabada giden bir şoför neye göre hareketli neye göre hareketsizdir?

Öğrenci 10 : “ Şoför arabada gittiği için devamlı hareketlidir. ”

Öğrenci 5 : “ Şoför arabayla, evlere, yollara göre hareketlidir. ”

Bu bilgiyle Başarı Testi (BT)’ nin 19. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin çoğu hareket halindeki bir cismin neye göre hareketli neye göre hareketsiz olduğu hakkında yanlış ifadelerde bulunmaktadırlar. Örneğin öğrencilerin bazıları arabada giden bir şoförün arabaya göre de hareketli olduğunu zannetmektedir.

20. Sürtünmeyle elektriklenme sonucunda cisimlerin birbirini çektiğini öğrenciler nasıl açıklamaktadır?

Soru : Kalemimizi yün kumaşa sürtüp küçük kağıt parçalarını çektiğini görürüz. Küçük kağıtları çeken kuvvete ne ad verilir?

Öğrenci 8 : “ Kalemimizi yün kumaşa sürttüğümüz için sürtünme kuvvetinden dolayı küçük kağıt parçaları çekilir. ”

Öğrenci 5 : “ Kalemimizde toplanan küçük kağıtlar kaldırma kuvvetinden dolayı toplanır. ”

Öğrenci 6 : “ Elektrik kuvveti sayesinde küçük kağıtlar toplanır. ”

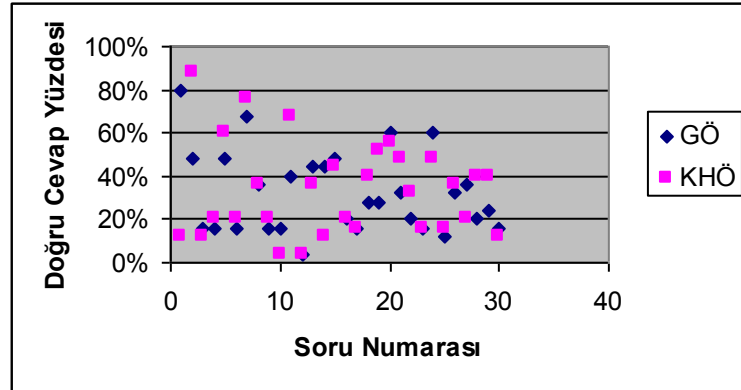
Bu cevaplar ile Başarı Testi (BT)' nin 30. sorusu yapıldı.

Öğrencilerin hemen hemen hepsi sürtünmeyle elektriklenme hakkında kavram yanlışlarına sahiptir. Öğrencilerin çoğu, yün kumaşa sürtülen kalemin küçük kağıtlar çekmesinin nedenini kaldırma kuvveti veya sürtünme kuvvetinin olduğunu söyleyerek yanlış ifade etmektedirler. Buna ilaveten öğrencilerden biri, küçük kağıt parçalarını çeken kuvvetin elektrik kuvveti olduğunu bilmektedir.

4.2 Hipotezlerin İstatiksel Analizi :

Hipotez 1 (a) :

Hipotez 1 (a) GÖ deki öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından KHÖ yaklaşımı kullanan öğrencilerin arasında ön test sonuçlarında anlamlı bir fark yoktur. Hipotezi test etmek için bağımsız t–testi kullanılmıştır. (Tablo 4.2.1. ve Şekil 4.2.1.)



Şekil 4.2.1. KHÖ ve GÖ Gruplarının BT Ön Test Verilerinin Karşılaştırılması

Şekil 4.2.1 de görüldüğü gibi KHÖ grubunun BT deki doğru cevap yüzdelerinin ortalaması %33.46 iken GÖ yüzdelerinin ortalaması %32'dir. Aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için bağımsız çift yönlü t-testi yapılmış ve sonuçlar tablo 4.2.1 de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Kavram Haritaları ile öğretim (KHÖ) ve Geleneksel Öğretim (GÖ) Grubunun BT 'deki Ön Test Sonuçları

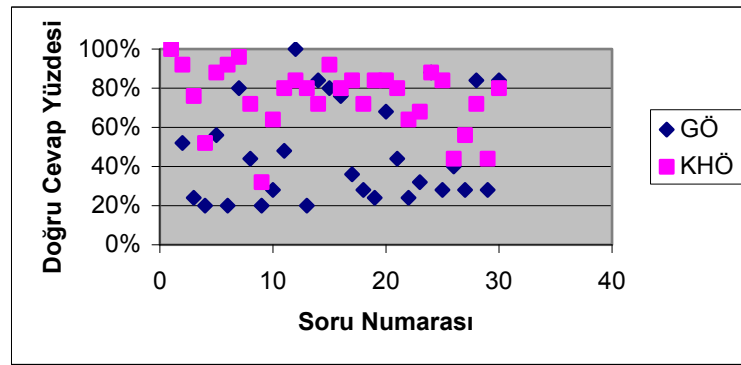
Ön test	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P	
Doğru Sayısı	Deney Grubu	25	9,96	2,574	,542	48	0,591
Doğru Sayısı	Kontrol Grubu	25	9,56	2,647			

P<0.05

Tablo 4.2.1. 'de de görüldüğü gibi anlamlılık değeri 0,05'den büyük çıkmıştır. Anlamlılık değerinin 0,05'den büyük çıkması KHÖ (Deney Grubu) ile GÖ (Kontrol Grubu) gruplarının BT 'deki başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Buradan da hipotezimiz kabul edilerek GÖ grubu öğrencileri ile KHÖ grubu öğrencilerinin uygulamadan önce birbirine denk olduğu ortaya çıkmıştır.

Hipotez 1 (b) :

Hipotez 1 (b) GÖ deki öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları açısından KHÖ ve GÖ gruplarının son test değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur. İfadesini cevap aramak için bağımsız t – testi kullanıldı. Her iki grubun son test değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.2.2. ve Şekil 4.2.2. 'de verilmiştir. Şekil 4.4.2. son test sorunlarına verilen doğru cevapların yüzdelerini göstermektedir.



Şekil 4.2.2. KHÖ ve GÖ Gruplarının BT Son Test Verilerinin Karşılaştırılması

Şekil 4.2.2.'de görüldüğü gibi her iki grubun BT'deki sorularına verdikleri cevaplar arasında bir fark vardır. KHÖ grubunun BT 'deki doğru cevap yüzdelerinin ortalaması % 75.2 iken GÖ grubundaki yüzdelerin ortalaması % 49 'dur. Bu tip farklar 3., 6., 13., 18., 19. ve 25. sorularda kolaylıkla açık bir şekilde görülmektedir.

Öğrencilerin 3. soruda eşit zaman aralıklarda eşit yol alan kamyonun sabit hızlı olduğunu düşünmemektedir. Dururken harekete başlayan otomobilin sabit hızla hareket ettiğini düşünmektedirler. Bu soruyu KHÖ grubundaki öğrencilerin % 76'sı doğru cevaplamıştır. Deney grubunun öğrencileri bu soruyu cevaplarken yanılgıya düşmüşlerdir. GÖ grubunun öğrencilerinin ise % 24 'ü bu soruya doğru cevaplamıştır.

6. soruda yer değiştirme ile ilgili bir soruda öğrencilerin çoğunluğu, hareket halinde bulunan bir cismin içinde veya üzerinde ise, o cisme göre kişinin yer değiştirmiş olduğunu ifade etmektedir. KHÖ grubu öğrencilerinin %92'si bu soruyu doğru cevaplanırken ; GÖ grubu öğrencilerinin ancak % 20 'si bu soruyu doğru cevaplamıştır.

13. soruya KHÖ grubundaki öğrenciler % 80 doğru cevap verirken, GÖ grubunda bu oran % 20 'dir. Bu soruda GÖ grubunun öğrencilerinin çoğunluğu kütle biriminin değişmeyen madde miktarı olduğunu bilmemektedirler. Bu nedenle dünyada kütlesi 18 kg gelen bir cismin Ay'da kütlesinin değişebileceğini ifade etmektedirler.

18. soruda öğrencilerin çoğunluğu, cisimlerin konumlarında meydana gelen değişikliğe, yer değiştirmelerine kuvvet veya yer değiştirme olarak yanlış ifade etmektedirler. KHÖ grubu öğrencilerinin % 72 'si doğru cevaplanırken, GÖ grubu öğrencilerinin ancak % 28 'si bu soruyu doğru cevaplamıştır.

19. soruya KHÖ grubundaki öğrencilerin % 84 'ü doğru cevap verirken ; GÖ grubunda bu oran % 24 'ü bu soruya doğru cevaplamıştır. GÖ grubundaki öğrencilerin çoğunluğu hareket halindeki bir cismin neye göre hareketli neye hareketsiz olduğu hakkında oldukça zorlanmışlardır.

Kuvvet ile ilgili 25. soruyu KHÖ grubundaki öğrencilerin % 84 'ü doğru cevap verirken; GÖ grubunun öğrencileri % 28 'i doğru cevaplamıştır. GÖ grubu öğrencilerinin çoğunluğu, iki boksörün birbirine vurduğu yumruğun birbirinin hızını veya kütlesini değiştireceğini ifade etmektedirler.

Tablo 4.2.2. KHÖ ve GÖ gruplarının BT son Test verilerinin Karşılaştırılması

Son test		N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Doğru Sayısı	Deney Grubu	25	22,44	5,447	5,907	48	0,0001*
Doğru Sayısı	Kontrol Grubu	25	14,88	3,358			

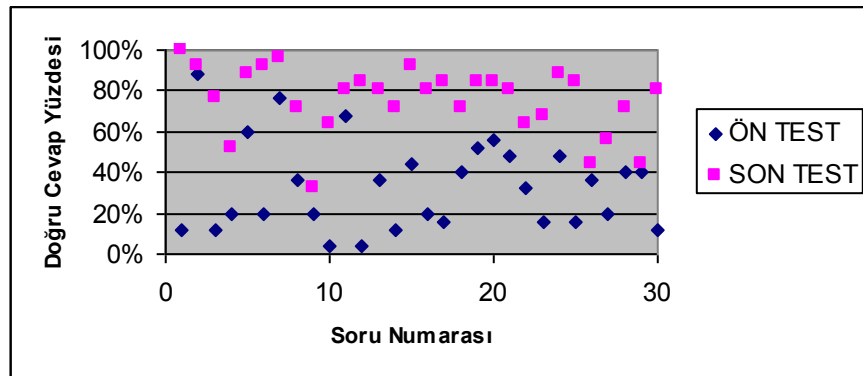
*P<0.05

Bu sonuçların gösterdiğine göre KHÖ grubu ile GÖ grubunun BT deki son test değerleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. KHÖ grubu, kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamları açısından GÖ grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek değerlere sahiptir. Buradan da hipotezimiz 1 (b) reddedilerek KHÖ grubu öğrencilerini ve GÖ grubu öğrencilerinin son test verilerinin arasında anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Sonuçlara göre KHÖ grubu, GÖ grubuna göre bilimsel kavramların anlaşılması açısından daha önemli ve anlamlı kazançlara sahiptir. Bunlara ilaveten KHÖ grubu, öğrencilerin uygulamadan önceki kavram yanlışlarının azaltılmasında da diğer gruba göre daha başarılıdır.

Hipotez 2 :

Kavram haritaları yaklaşımını kullanan öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından, öğrencilerin ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Hipotezine cevap bulmak için eşleştirilmiş t-testi kullanıldı. Bu değerler Tablo 4.2.3. ve Şekil 4.2.3. 'de açıklandı.



Şekil 4.2.3. KHÖ Grubunun Ön Test ve Son Test Verileri

Uygulamadan önce öğrencilerin çoğunluğu kuvvet ve hareket ile ilgili olarak ileri derece de kavram yanlışlarına sahip iken, uygulamadan sonra KHÖ yaklaşımı kullanan öğrencilerin düzenli eğitimsel metot ile çok önemli kazanç elde etmişlerdir. Soruların tamamına yakın, kavramların anlaşılmasında öğrenciler önemli kazanç

sağlamışlardır. Örneğin, 1. soruda ön test % 12 lik bir başarı söz konusu iken son testteki başarı oranı % 100 e yükselmiştir. % 88 lik bir artış elde edilmiştir.

3. Soruda ise ön testte % 12 lik bir başarı söz konusu iken son testteki başarı oranı % 76 ya yükselmiştir. % 64 lük bir artış elde edilmiştir.

12. soruyu, öğrencilerin % 4 ü Ön testte doğru bir şekilde cevaplarken son testte bu oranın % 84 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön test ve son test değerleri arasındaki artış % 80 'dir.

Yine 6. soruda ön testte % 20 lik bir başarı varken, son testte % 92 lik bir başarı sağlanmıştır.

Buralara ilaveten 17. ve 25. sorularda ön testte % 16 lık bir başarı söz konusu iken son testteki başarı oranı % 84 e yükselmiştir. Yine % 68 lik bir kazanç vardır.

Uygulamadan önceki BT sorularına verdikleri doğru cevap yüzdelerinin ortalamaları % 33.4 iken uygulamadan sonraki BT sorularına verdikleri doğru cevap yüzdelerinin ortalamalarına % 75.2 yükselmiştir. % 41.8 lik bir artış vardır.

Tablo 4.2.3. KHÖ Grubu Ön Test ve Son Test verileri

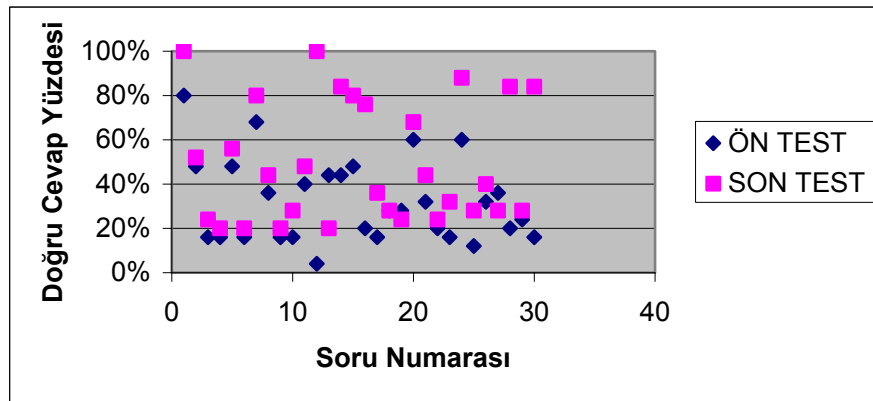
Test	N	Ortalama	Standart Sapma	T	Sd	P
Öntest	25	9,96	2,57	-12,275	24	0,0001*
Sontest	25	22,44	5,44			

*P<0.05

Bu sonuçlar göstermektedir ki KHÖ grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramların anlaşılması ile ilgili olarak ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır. Sonuç olarak KHÖ grubunun BT değerlerinde ön test ve son test değerlerine göre anlamlı bir fark vardır. Bundan da hipotezimiz reddedilerek KHÖ grubu öğrencilerinin BT ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Hipotez 3 :

Geleneksel öğretim metodu ile öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlaması açısından, öğrencilerin ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Hipotezine cevap bulmak için eşleştirilmiş t – testi kullanıldı. Bu değerler Tablo 4.2.4. ve Şekil 4.2.4.’de verilmiştir.



Şekil 4.2.4. GÖ Grubunun Ön Test ve Son Test Verileri

Bu sonuçlar, 13., 19., ve 27. sorular için başarının uygulama sonunda azaldığını göstermektedir.

13. soru kütle birimi konusunu işlemekteydi. Öğrencilerin çoğunluğu, kütle biriminin değişmeyen madde miktarı olduğunu bilmemektedirler. Kütlenin diğer gezegenlerde değişebileceğini ifade etmektedirler. Bu soruya ilişkin ön testteki başarı oranı % 44 iken; son testte bu oran % 20 olarak bulunmuştur.

19. soruda hareket halinde bulunan bir cismin içinde veya üzerinde bulunan kişinin de o cisme göre hareket ettiğini zannetmektedirler. Bu soruya da öğrenciler ön testteki başarı oranı % 28 iken; son testte bu oran % 24 olarak bulunmuştur.

Öğrenciler 27. soruda ise kuvvetin etkilerinin neler olduğu konusunda bir soruyla karşılaşmışlardır. Öğrencilerin çoğu, kuvvetin cismin kütleini değiştirebileceğini ifade ederek hatalı olarak cevaplandırmışlardır. Bu soruya öğrenciler ön test başarı oranı % 36 iken son testte bu oran % 28 olarak bulunmuştur.

Hareket ile ilgili 18. soruda ise ön test ve son test doğru cevap yüzdelerinin arasında bir farkın olmadığı görülmüştür.

BT içerisinde diğer bütün sorular anlamlı miktarlarda olmasalar da kazanç sağlamıştır. Örneğin 28. soruda % 64, 24. soruda % 28, 15. soruda % 32, 1. ve 17. sorularda % 20 gibi kazanç sağlamıştır. 2., 4., 6., 9., 22. ve 29. sorularda % 4 oranında kazanç sağlamıştır.

Tablo 4.2.4. GÖ Grubunun Ön Test Ve Son Test Verileri Arasındaki Farkın

Analizi

Test	N	Ortalama	Standart Sapma	Fark	t	sd	P
Ön test	25	9,56	2,64	-5,32	-6,690	24	0,0001*
Son Test	25	14,88	3,35				

*P<0.05

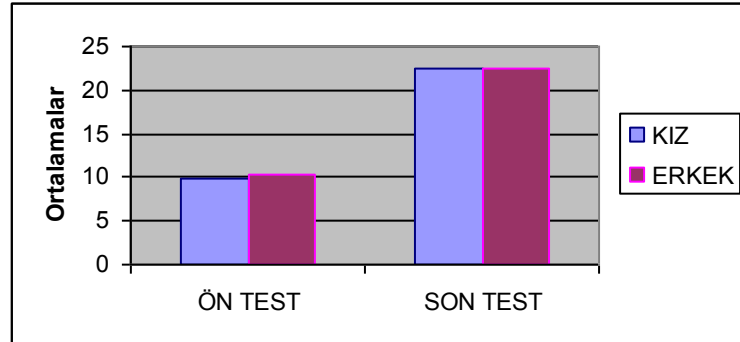
Ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Buradan da hipotezimiz farkın olduğunu göstermektedir. Buradan da hipotezimiz reddedilerek GÖ grubu öğrencilerinin BT ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Genelde, geleneksel öğretim metodu her ne kadar anlamlı, bir şekilde artış sağlamışsa da, kavram haritaları metoduna kıyasla mevcut kavram yanlışlarına giderilmesi kadar yeterli ve etkili olmadığı gözükmektedir.

Hipotez 4 (a) :

Kavram haritaları yaklaşımı kullanan öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test sonuçları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur hipotezime cevap bulmak için t-testi kullanıldı. Bu değerler Tablo 4.2.5. ve Şekil 4.2.5. de verilmiştir.



Şekil 4.2.5. KHÖ Grubunun Cinsiyetine Göre Ön Test ve Son Test sonuçlarının Başarı Grafiği

Tablo 4.2.5. Kavram Haritaları ile Öğretimi (KHÖ) Grubunun Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Sonuçları

	CINSİYET	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Ön test	Kız	16	9,75	2,43	-0,536	23	0,597
	Erkek	9	10,33	2,91			
Son test	Kız	16	22,37	6,29	-0,078	23	0,939
	Erkek	9	22,55	3,84			

$P < 0.05$

Tablo 4.2.5. 'de görüldüğü gibi anlamlılık değeri 0.05 den büyük çıkmıştır. Anlamlılık değerinin 0.05den büyük çıkması hipotezimizi kabul ettiğimiz anlamındadır.

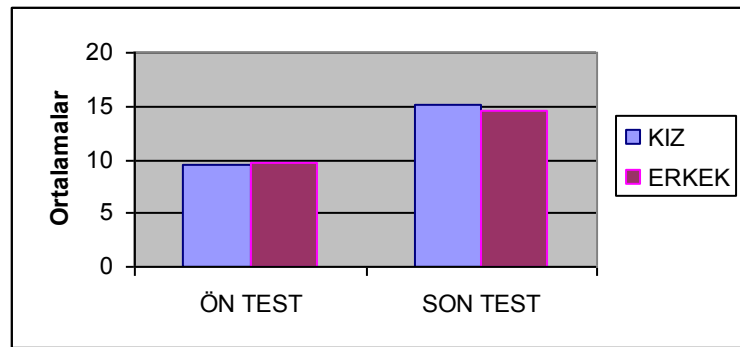
Yine veriler sonucunda, ön test sonuçlarına KHÖ grubunun kız öğrencilerinin BT başarı ortalaması 9,75 iken; erkek öğrencilerin BT başarısının 10,33 olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarına göre kız öğrencilerinin BT başarı ortalamalarının 22,37 olurken; erkek öğrencilerin BT başarı ortalaması 22,55 olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak uygulama sonunda KHÖ grubu öğrencilerini ön test ve son test sonuçlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Buradan da hipotezimiz kabul edilerek KHÖ grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Hipotez 4 (b) :

Geleneksel öğretim metotla ders işleyen öğrencilerin Kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Hipotezime cevap bulmak için t – testi kullanıldı. Bu değerler Tablo 4.2.6 ve şekil 4.2.6. da gösterilerek, şekil 4.2.7 de de kontrol grubu ile deney grubunun kazanç değerleri verilmiştir.



Şekil 4.2.6. GÖ Grubunun Cinsiyetine Göre Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Başarı Grafiği

Tablo 4.2.6. GÖ Grubunun Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Sonuçları

Test	CINSİYET	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Öntest	Kız	14	9,50	2,79	-0,125	23	0,901
	Erkek	11	9,63	2,57			
Sontest	Kız	14	15,28	2,72	0,674	23	0,507
	Erkek	11	14,36	4,10			

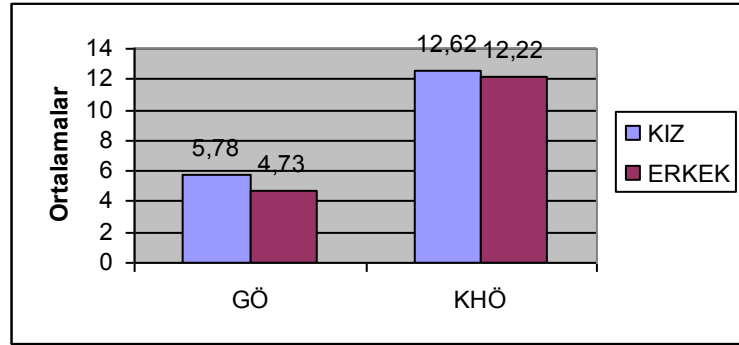
P<0.05

Tablo 4.2.6. 'da görüldüğü gibi anlamlılık değeri 0,05den büyük çıkmıştır. Anlamlılık değerinin 0,05 'den büyük çıkması hipotezimizi kabul ettiğimiz anlamıdır.

Yine veriler sonucunda, ön test sonuçları GÖ grubunun kız öğrencilerin BT başarı ortalaması 9,50 iken, erkek öğrencilerin BT başarısının 9,63 olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarına göre kız öğrencilerinin BT başarı ortalamalarının 15,28 olurken, erkek öğrencilerin BT başarı ortalaması 14,36 olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak uygulama sonunda GÖ grubu öğrencilerinin ön test ve son test sonuçlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Buradan da hipotezimiz kabul edilerek GÖ grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramlarıyla anlamları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Aşağıda verilen Şekil 4.2.7’de ise deney ve kontrol grubunun BT deki kazançlarının cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.2.7. KHÖ ve GÖ Grubunun BT ‘deki Kazançların Cinsiyete Göre Dağılımı

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın ana amacı ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek ve geleneksel öğretim metodu ile kavram haritasıyla öğretiminin etkisini karşılaştırmaktır. Ayrıca, öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test başarılarını değerlendirilmiştir.

Başarı Testi (BT) uygulamaya başlamadan önce bütün hedefler göz önünde bulundurularak hazırlandı. Uygulama öncesinden deney ve kontrol grubunda istatistiksel değerler göz önüne alındığında ön test sonuçlarına göre BT' de anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. (Tablo 4.2.1) ön test sonuçlarına göre uygulamaya başlamadan önce kuvvet ve hareket ile ilgili olan kavramlarda her iki grubun başarıları birbirine yakın bulunmuştur. BT uygulamanın sonunda kuvvet ve hareket ile ilgili kavramların anlaşılmasında iki farklı öğretimin (KHÖ ve GÖ) etkilerini karşılaştırmak ve incelemek için bütün öğrencilere son test olarak verilmiştir.

KHÖ grubu öğrencilerinin, GÖ grubu öğrencilerine göre bilimsel kavramların anlaşılması açısından daha fazla bilgi elde ettikleri görülmüştür. Kontrol grubunun kazancı %18 civarında iken deney grubunun kazancı %42 civarında olduğu bulunmuştur. Bu duruma uygulamada farklı metotların uygulanması neden olabileceği düşünülmüştür. Hem KHÖ hem de GÖ grubu öğrencilerinin BT için anlamlı kazançlar elde ettikleri görülmüştür. Her ne kadar iki grubun kazanç sağlaması söz konusu olsa da deney grubunun (KHÖ) kavramların anlaşılmasında kontrol grubuna (GÖ) göre daha fazla başarılı olmuştur. (Tablo 4.2.3 ve Tablo 4.2.4) Bu bulgular, Yılmaz ve ark.(1999); Kinchin ve David(2000); Horton ve ark. (1993) bulgularını desteklemektedir.

Bu metodun kullanıldığı gruplarda diğer gruplara oranla kavramların daha iyi özümsemiği, ezbere öğrenmenin gerçekleşmediği söylenebilir. Mason (1992), Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı bir çalışmada, öğretmen adaylarının dahi feni

kavramsal olarak anlamak ve özümsemekten çok ezberlenmiş bir bilgi birikimi olarak algıladıkları görülmüştür. Kavram haritasına yönlendirilen bu öğretmen adaylarının ilk etapla ilişkili önermelerin az olduğu terimlere dayalı kavram haritaları yaparken, sonraları kavramların birbirleriyle ilişkilerini ve sebeplerini gösteren daha iyi kavram haritaları yapmaya başladıkları görülmüştür.

Bu çalışmaların bulguları Bayram, H., Salan, Ü., Gürdal, A., (1996)' in stokiyometrik problem çözümlerinde kavram haritalarının başarıyı arttırdığı hipoteziyle, Bayram, H. , Sökmen, N., Savcı, H. (1997)' nin laboratuvar ve kavram haritaları yöntemlerinin temel kimya kavramlarının öğretilmesinin başarıyı arttırdığı hipoteziyle Uzun Tiryaki, Kuleberoğlu, N. (1999)' un ilköğretim ikinci kademe fen derslerinde kavram haritalarının başarıyı arttırdığı hipoteziyle, Sarıçayır, H. (2000)' in kavram haritalarının kimya derslerinde başarıyı arttırdığı hipoteziyle, William ve Panratius (1990)' da organize bilgi temel oluşturmada kavram haritalarının başarıyı arttırdığı hipoteziyle uyuşmaktadır.

Kavram haritaları ile yapılan araştırmalarla, kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi artırıcı bir strateji olduğu ortaya çıkarılmıştır.

“ Novak ve diğerleri (1983) tarafından yapılan bir çalışmada 7. ve 8. sınıflarda altı ay boyunca kavram haritaları ile ders işlenmesinin ardından öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin anlamlandırmalarının ve problem çözme performanslarının arttığı gözlenmiştir. ” (Anderson, alıntı,1979)

Yine; Florida Üniversitesi Tıp Fakültesi' nde yapılan bir araştırmada öğrencilerin bir konuyu öğrenirken hangi öğrenim stratejisini benimsedikleri araştırılmıştır; anlamlı öğrenmenin öğrencilerin motive ettiği, ezberle öğrenmenin ise öğrenme cesaretini kırdığı tespit edilmiştir. Anlamlı öğrenme yaklaşımına sahip olan öğrencilerin yeni kavramsal yapılar (haritalar) inşa ederek temel bilgilerini genişlettikleri görülmüştür (Suter, 1995). Bu araştırmaların sonucunda yapılan bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu bulgular KHÖ grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde GÖ grubu öğrencilerinden daha iyi olduğu GÖ öğrencilerinin, kavram yanlışlarının tamamen ortadan kaldırılmasında etkilerinin az olduğu sonucu ortaya çıkarabilir. Bu bulgular Eisubu ve Soyibo' nun (1995) bulgularını desteklemektedir.

Öğrencilerin cinsiyetleri göz önüne alındığında uygulama başında ve sonunda cinsiyetlerine göre başarılarında anlamlı bir fark bulunmadığı bulunmuştur.

Uygulama esnasında, kavramların bilimsel açıklamaları yapıldı ve kavramlarla ilgili yapısal özellikler kavram haritaları ile birlikte açıklandı. Sınıf içinde tartışmalar ile yanlış anlaşılan kavramların doğruları açıklandı. Kavramların uygun yerde kullanılabilirliği ve anlaşılabilirliğini arttırmıştı.

Uygulama boyunca öğrenciler, araştırmacı tarafından konu bilgilerini okumaları için teşvik edildi. Araştırmacı konu ile ilgili kavram haritasını yapmak için, her hafta dersin sonunda bir sonraki haftaya işlenecek olan konuyu kararlaştırdı. Kavram haritaları, öğrencilerin kavramları anladığını göstermiştir. Öğrencilerin anlamlı öğrenmede karşılaştıkları güçlükleri tespit etmek için öğrencilere ders sonunda verilen ödev dersin başında düzenli bir şekilde toplanmıştır. Kavram haritaları, öğrenciler üzerindeki yaygın kavram yanlışlarının giderilmesinde deney grubunda daha etkili olmuştur. Ayrıca kavram arasındaki ilişkileri bulmak için ve öğrencilerin fikirlerindeki bilgileri incelemek için öğrencilere bir öğrenme ortamı sağlanmıştır.

Kuvvet ve hareket ünitesinden önce öğrencilere kavram haritalarının faydaları anlatılmıştır ve nasıl yapılacağı üzerinde durulmuştur. Kuvvet ve hareket ünitesi boyunca öğrenciler, kavram haritası yapma yönünde teşvik edilmiştir. Öğrenciler ilk kavram haritasını yaparken oldukça zorlanmışlar fakat çalışmalarına dayalı olarak kendi bilgilerini ortaya nasıl koyacaklarını ve ilişkilerini nasıl göstereceklerini anladıkları gözlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, fen bilgisiyle ilgili kavramların değiştirilmesinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde gelecekteki çalışmalara

destek sağlayacaktır. Bu çalışma, kuvvet ve hareket konusu hakkında kavram yanılgılarının tanımlanmasına da neden olmuştur. Bunlara ilaveten kavram haritalarının öğrencilerin kavramları aktif katılımı ile daha iyi anlamasına yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.

ALTINCI BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi programının ana unsuru amaçlarıdır ve seçilen amaçlar, öğrencinin ve çevresinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Ülkemizin her yanında öğretmenin aynı müfredatı işleme alışkanlığı, bu müfredatı ne yapıp edip bitirme endişesi, fen eğitiminin yüksek statülü ortaöğretim kurumları giriş sınavlarına basit bir aracı olarak algılanması, buna bağlı olarak dersin yerine tekrarın ve ezberin geçmesi, fen konularının çok zor olduğu ve soyut formüller ve ifadelerle anlaşılacağı saplantısı eğitim öğretim ortalamalarının yetersizliği gibi nedenler eklenince ilköğretim döneminde fen eğitimi adına tespit edilen hedeflere ulaşmak imkansızlaşmaktadır (Gürdal, 1991).

Öğrenciler fen eğitiminin hedefine yönelik kazanımlara öğrenmede birbirinden ayrılmayan ve bütünlük içinde uygulanması gereken şu dört süreç ile ulaşırlar;

- Sorular sorarak, inceleme ve gözlemler yaparak, veriler üretip değerlendirerek; kısacası bilimsel düşünerek .
- Ulaşılan sonuç ve bulguları, ilgili başka sonuç ve bulgularla ve farklı görünüşlerle karşılaştırılıp uygun şekilde yazarak ve sunarak; kısacası bilimsel iletişim kurarak.
- Bilim sonuçlarını, karşılaştıkları çeşitli gözlem, sorun ve fikirleri açıklamak için kullanarak; kısacası bilimi yaşama geçirerek.
- Edindikleri bu bilgi ve becerileri, yerinde ve doğru kullanarak; kısacası sorumlu davranarak.

Bu süreçler uygulanırken ;

- Öğrenmede öğrencilerin aktif katılımlarının gerektiği,
- Öğrencilerin çok değişik yollarla ve farklı hızlarla öğrendiği,

Özellikle fen bilimleri öğreniminde, öğrencilerin yaş ve düzeylerine göre uyulması gereken gözlemden, model ve formül geliştirmeye kadar bir dizi aşama vardır. Bunlara ek olarak, bilimsel öğrenim süreci uygulanırken ve konular işlenirken dört ana grup halinde belirtilen şu önemli hususları ve birleştirici kavramların kapsamı gerekir.

- Kavramlar, ilkeler, gerçekler, yasalar ve kuramlardan oluşan bilimsel süreçler uygulanmalıdır.
- Bilimsel bulguların geliştirilmesini sağlayan ve çeşitli teknikler içeren bilimsel süreçler uygulanmalıdır.
- Benzerlikler ve çeşitlilikler, değişme ve kalıcılık, sistemler ve etkileşmeler, sağlık ve iyi yaşam, bilim, teknoloji, toplum ve çevre ilişkileri uygulanmalıdır.
- Kritik ve eleştirel düşünme, sorumlu ve etik davranma alışkanlığı kazandırılmasına dönük konulara etkinliklere yer verilmelidir (MEB, Fen Bilgisi Programı, 2000).

6.1 Sonuçlar

Yaptığımız araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

1. Öğrenciler, kuvvet ve hareket konusu ile ilgili olarak kavram yanılgılarına sahiptirler.
2. Kavram haritaları, kavram yanılgılarının giderilmesinde ve bilimsel kavramların anlamlı bir şekilde daha iyi anlaşılmasında geleneksel öğretiminden daha çok katkıda bulunmaktadır.
3. Kavram haritaları yaklaşımı öğrencilerinin BT ön test ve son testinin değerleri arasında yapılan karşılaştırmadan sonra BT ve GÖ grubuna göre daha anlamlı bir artış gözlenmiştir.
4. Kavram haritaları yaklaşımı kullanılan öğrenciler ile geleneksel öğretim metodu kullanan öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından cinsiyetlerine göre ön test ve son test sonuçlarına göre anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.
5. Araştırmanın sonunda yazılı olarak öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Öğrencilerin yapılan etkinliklerle ilgili düşünceleri incelendiğinde; genel olarak kavram haritası yapımının çok zevkli olduğunu, artık ders çalışırken ve sınava hazırlanırken de kavram haritası kullanacaklarını ifade ettikleri görülmüştür. Bu çalışmada yapılan etkinliklerin öğrencileri heyecanlandığı ve derse motive ettiği düşünülmektedir.

6.2 Öneriler

Kavram yanılgıları ortaya çıkarıldığında ve öğretimde buna dikkat edildiğinde öğrenme daha etkili olabilmektedir. Öğretim esnasında, yanılgıların söylenmesi ve kavram haritalarının kullanımı başarıyı arttırıcı yollardan birisidir.

Yaptığımız araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda fen bilgisi eğitimiyle ilgili şu önerilerde bulunabiliriz.

1. Fen bilgisi dersi anlatılırken kavram haritası adım adım çizilmeli, bütün kavramları bünyesinde bulundurmalı öğrencilerin de katılımı sağlanmalıdır.
2. Konunun özeliğine göre o konuya ait iki veya üç kavram haritası çizilebilir. Geniş kapsamlı konularda kavram haritasının karmaşık bir yapıya sahip olmamasına özen gösterilmelidir.
3. Kavram haritaları renklendirilerek ve resimlerle oluşturularak öğrencinin yaş ve ilgisine hitap etmelidir.
4. Öğrencilere konunun farklı aşamalarında kavram haritası çizdirilmeli, öğretmen rehber olmalıdır.
5. Kavram haritaları ön bilgilerin tespitinde, konu tekrarında, özetlerde ve değerlendirmede kullanılmalıdır.
6. Öğrencilere ev ödevi olarak kavram haritası çizdirilmelidir. Böylece öğrencilerin yanlış bilgileri ve öğrenme düzeyleri tespit edilmeli, gerekli önlemler alınmalıdır.
7. Kavram haritası tekniği diğer öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte kullanılmalıdır.
8. Kavram haritaları ders kitaplarında mutlaka yer almalıdır. Derse hazırlık ve ünite sonunda değerlendirmede aracı olarak kullanılmalıdır.
9. MEB Fen Bilgisi Programında kavram haritası çizdirilerek öğretimde bir yöntem olarak yer almalıdır.
10. Öğretmenin aktif olduğu öğretimden vazgeçilip, öğrenci merkezli öğretime ağırlık vermelidir.

11. Öğrenci öğrenme olayını başından sonuna kendisi yaşamalı ve bilgiye ulaşmanın hazzını tatmalıdır. Öğrenci öğrenmeyi öğrenmelidir.
12. Eğitim fakültesi öğrencileri gelecekte kavram haritasını kullanacak yetiştirilmelidir.
13. İlköğretim okullarındaki fen bilgisi öğretmenleri bu branş için (fizik, kimya, biyoloji alanlarında) uzmanlaşmış, fen bilgisi öğretim yöntem ve tekniklerini etkili şekilde kullanabilen öğretmenlerden oluşturulmalıdır.
14. Fen bilgisi öğretmenlerine rutin aralıklarla hizmet içi kurslarda kendilerini geliştirmeleri için öğretim metotlarındaki yenilikler ve bilimsel gelişmeler hakkında eğitim verilmelidir.
15. Öğrencilerde fen bilgisi dersine karşı olumlu tutum oluşturacak faaliyetler düzenlenmelidir. Projeler, yarışmalar, oyunlar vb...
16. Televizyon programları ile fen bilgisi öğretmenlerine fendeki yenilikler öğretimde kullanacakları yeni metot ve teknikler öğretilmelidir. Bu TV programları Eğitim Fakülteleri ve Milli Eğitim Bakanlığı iş birliği ile hazırlanmalıdır.

YEDİNCİ BÖLÜM

6. KAYNAKLAR

Akdeniz, A.R., Bektaş, U., Yiğit, N., (2000) “İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, s. 19, 5 – 14

Akdur, T.E., (1996) “Effect of Collaborative Computer Based Concept Mapping on Students Physics Achievement, Attitude Toward Physics, Attitude Toward Concept Mapping and Metacognitive skills at High School Level” **A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University, In Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of master of science, Ankara**

Anderson, T.H., (1979) “Techniques for studying textbook materials in preparation for taking an examination” Urbana : University of Illinois at Champaign – Urbana : Center for the study of Reading

Arnaudın, M. W., ve Mintzes, J.J., (1985) “Students Alternative Conceptions of the Human Circulatory System A Cross – Age Study” **Science Education** V , 69 : 721 – 733

Baloğlu, Z., (1990) “**Türkiye’de Eğitim**”. İstanbul (TÜSİAD): Apa Ofset Basımevi,

Bayram, H., Sökmen, N., Gürdal, A., (1999) “Öğrencilerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Öğretim Kademesi İle Değişimi ve Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki” İstanbul : **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, S : 11, 39 – 48

- Bayazitoğlu, E. N., (1991) “İlköğretim 4. sınıf Sosyal Bilgiler Programında Öngörülen Kavramların Kazandırılma Düzeyi (**Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi**)
Ankara : Hacattepe Üniversitesi
- Binbaşioğlu, C., (1998) “**Özel Öğretim Yöntemleri**” Ankara : Binbaşioğlu Yayınları
- Binbaşioğlu, C., (1995) “**Eğitim Psikolojisi**” Ankara : Yargıcı Matbaası
- Buygotsky, L.S., (1998) “**Düşünce ve Dil**” İstanbul : Toplumsal Dönüşüm Yayınları
- Clement, J., (1993) “Using Bridging Analogies and Anchoring İntuition Deal with Students Preconceptions in Physics” **Journal of Research in Science Teaching X, 30 : 1241 – 1257**
- Cunningham, R.T., ve Turgut, M.F., (1997) “**İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi**”
Ankara : YÖK / DÜNYA BANKASI, Milli Eğitimi Geliştirme
- Corn, A., (1993) “**Teaching Science Through Discovery**”
- Çilenti, K., (1985) “**Fen Eğitim Teknolojisi**” Ankara : Kadioğlu Matbaası
- Ekiz, D., (2001) “**İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi, Felsefi, Psikolojik Temelleri ve Pratik Uygulamaları**” Trabzon : Derya Yayınevi
- Erden, M., ve Akman, Y., (1997) “**Eğitim Psikolojisi**” Ankara : Arkadaş Yayınevi
- Fidan, N., (1989) “**Okulda Öğrenme ve Öğretme**” Ankara ; Kadioğlu Matbaası
- Fidan, N., (1996) “**Okulda Öğrenme ve Öğretme**” İstanbul : Alkım Yayınevi

- Gowin, D.B., Novak, J.D., **“Learning How to Learn”** Cambridge: U.K. Cambridge Universtiy Press
- Gürdal, A., Kulaberoğlu, N. (1998) “Fen Öğretiminde Kavram Haritaları”, **Milli Eğitim Dergisi**, s.140, 47 – 54
- Gürdal, A., (1988) “Fen Öğretimi”, **Öğretim Yöntemleri Semineri Bildiri Metinleri Sonuç Raporu**, Deniz Harp Okulu, Bildiri No : 5 İstanbul
- Güral, A., (1991) **“Fen Öğretiminde Laboratuar Etkinliğinin Başarıya Etkisi”** İstanbul : Kültür Koleji Yayınları
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A., 2001 **“Fen Eğitimi ; İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler”** İstanbul : Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları
- Horton, P.B., Mcconney, A., Gallo, M., ve Woods, A.,(1993) “An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool, **Science Education** 77:95-111) New York : Maxwel MacMilion
- Kaptan, F., (1998) **“ Fen Bilgisi Öğretimi”** Ankara
- Kinchin, I.M., (2000) “Case Study : Concept mapping in Biology” **Journal of Biological Education.** II, 34 : 61 – 68
- Kruger, C., Palacio D., ve Summers M.,(1992) “Surveys of English Primary Teachers Conceptions of Force, Energy and Materials” **Science Education** IV, 76 : 339 – 351
- Lansdown, B., Blackwood P., ve Brondwein P.F., (1971) **“Teaching Elementary Science”** Harcourty : Brace Janovanich

- Marek, E.A., (1986) “Understanding and misunderstanding of Bilology concepts”. **The American Biology Teachner**, I, 48 : 37 – 40
- Martin, R., ve Diğerleri , (1997) “**Teaching Science for All Children**”
Massachusetssi : Allyn and Bacan
- Mason, C.L., (1992) “Concept Mapping : Tool Develop Reflective Science Instruction”
Science Education. I, 77 : 51 – 63
- Mcclure, J.R., Sonak, B., Suen, H.K., (1999) “Concept Map Assessment Of
Classroom Learning : Reliability, Validity and Logistical Practicality”
Journal of Research in Science Teaching III, 36 : 475 – 792
- Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi Öğretim Programı, 2000
- Mintzes, J.J., (1989) The Acquisition of Biological Knowledge During Childhood: An
Altenative Conception. “**Journal Of Research İn Science Teaching**” 26, 9 :
823-26
- Monk, M., (1991) “Genetic Epistemological Notes on Recent Research in to Children’s
Understanding of Light” **Science Education** V, 67 : 625 – 645
- Novak, J.D., Gowın B., Johansen G.T, 1983 “The Use Of Concept Mapping and
Knowledge Vee Mapping With Junior High Scholl Science Students”
Science Eduction V, 67 : 625 – 645
- Piaget, 1988 “**Çocukta Dünya Tasarımı**”, İstanbul : Marmara Üniversitesi Yayın
No:461, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No : 4
- Roth, M., (1994) “Students Views of Collaborative Concept Mapping An
Emancipatory Research Project” **Science Education** I, 78 : 1 – 34

- Roth, M., Roychouhury A., (1992) “The social Construction of Scientific Concepts or the Concept Map as Conscription device and Tool for Social Thinking in High Scholl Science” **Science Education** – V, 76 : 531 – 557
- Saunders, W.L., Sheparodon, D.A., (1987) “Camparison of Concrete and formal Science Instruction upon Science Achievement and Reasoning Abitiliy of Sixth Grade Students” **Journal of Research İn Science Teaching**, I, 24 : 39– 51
- Synd, R.B., Trowbridge L.W., (1974) “**Teaching Science by Inguiry in The Secondary School**” Boston : Ally and Bacan Basimevi,
- Senemoğlu, N., (1997) “**Gelişme Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya**” Ankara : Ertem Matbaacılık
- Sökmen, N., Bayram. H., Yılmaz, A, (2000) “ 5. , 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin Fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarının Anlama Seviyeleri” **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, Say : 12, s. 261 – 266 İstanbul
- Şahin, F., (1998) “**Okul Öncesinde Fen Bilgisi Öğretimi**” İstanbul : Beta Basım Yayınları No : 801 T.D.K. (1981) “**Türkçe Sözlük**” Ankara
- Trowbridge, J. ve Mintzes J.J., (1988) “Alternative Conceptions In Animal Classification : A Cross –Age Study” **Journal of Research İn Science Teaching** VII, 25 : 547 – 571
- Ünal, S., (1999) “Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenmek ve Probleme Dayalı Öğrenme”, **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, Sayı : 11, s. 373–378
- Ülgen, G., (1996) “ **Kavram Geliştirme**” Ankara : Setma Baskı

Victor, E., Kellough R.D., (1997) **Science for The Elementary and Middle School** New Jersey : Pretice Hall Basımevi

Yılmaz, A., (2001) “İşbirliğine Dayalı Öğrenme : Etkili Ancak İhmal edilen yada Yanlış Kullanılan Bir Metot” **Milli Eğitim, Eğitim – Sanat – Kültür Dergisi**, s : 46 – 50

Yontar, A., (1991) “Farklı yaş Gruplarındaki Öğrencilerin Bileşsel Gelişim ve Kavramsallaştırıcı Düzeyi” **Eğitimde Nitelik Geliştirme : Eğitimde Arayışlar 1. Sempezyomu Bildiri Metinleri**. İstanbul : Kültür Koleji Yayınları No : 281-284

YÖK, 1996

EKLER

EK 1 – İZİN BELGELERİ

EK 2 – BAŞARI TESTİ

KUVVET VE HAREKET KAVRAMLARI TESTİ

Soyadı : **Sınıfı** **:** **Cinsiyeti :**
Adı : **Öğrenci No** **:** **Süre : 40 dk.**

SORULAR

1. Bir cismin hareketi sırasında bulunduğu noktalar kümesine ne ad verilir ?
 - A. Yörünge
 - B. Hız
 - C. Konum
 - D. Yol

2. Aşağıdaki hareketlilerden hangisinin hızı sabittir ?
 - A. Ağaçtan düşen elma
 - B. Masa üzerinden yere düşen kitap
 - C. Yukarıya düşey olarak atılan taş
 - D. Kendi eksenini etrafında dönen Dünya

3. Aşağıdaki hareketlilerden hangileri sabit hızlı değildir ?
 1. Yolcu almak üzere durağa yaklaşan otobüs
 2. Dururken harekete başlayan otomobil
 3. Ani fren yapan bisiklet
 4. Eşit zaman aralıklarla eşit yol alan kamyon
 - A. Yalnız - 4
 - B. 1 - 3
 - C. 1 - 2 - 3
 - D. 2 - 3 - 4

4. Aşağıdakilerden hangileri kuvvetin etkilerindedir ?
 1. Hareket halindeki bir cismi durdurur.
 2. Hareket halindeki bir cismin hızını değiştirir.
 3. Maddenin molekül yapısını değiştirir.
 4. Cismin şeklini değiştirir.
 - A. Yalnız 1
 - B. 2 - 3
 - C. 1 - 2 - 4
 - D. 1 - 2 - 3 - 4

5. Aşağıda hareket halindeki cisimlerin hangisine sürtünme kuvveti etki etmez ?
 - A. Karayolunda giden otobüse
 - B. Cilalı masa üzerinde çekilen kitaba
 - C. Buz pateni yapan sporcuya
 - D. Boşlukta giden uzay aracına

6. Aşağıdaki olaylardan hangisinde, bir kişi içinde veya üzerinde bulunduğu cisme göre yer değiştirmiş olur ?
 - A. Yürüyen merdivenle yukarıya çıkan kişi
 - B. Asansörle 1. Kattan 4. Kata çıkan kişi
 - C. Otomobiliyle işe giden kişi
 - D. Buz pisti üzerinde sabit ayağıyla kayan kişi

7. Aşağıdaki doğa olaylarının hangisinde bir hareket yoktur ?

- A. Deprem
B. Karın donması
C. Volkan patlaması
D. Rüzgarda sallanan ağaç
8. Aşağıdaki olayların hangisinde hızı değişen hareket söz konusu değildir ?
- A. İniş yapan uçak
B. Düz ovadaki nehrin suyu
C. Yukarıya atılan taş
D. Kalkış yapan otomobil
9. Aşağıdaki hareketlerin hangisinin yörüngesi eğri şeklinde değildir ?
- A. Bir cismin seçilen bir başlangıç noktasına olan uzaklığı o cismin konumudur.
B. Hareketlinin konumunu belirlemek için hızını bilme zorluğu vardır.
C. Bir cismin yer değiştirme miktarı, o cismin gittiği yolu belirtir.
D. Yer değiştirme, hareketli cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki farka eşittir.
10. Aşağıdaki deneylerin hangisinde kuvvetin etkisi gösterilmek istenmemiştir ?
- A. Terazinin bir kefesine şişirilmiş balonu, diğer kefesine de gramlıkları koymak.
B. 1 Kg.lık kütleyi avucumuzun içine alarak kolumuzu yatay durumda bir süre bekletmek.
C. Şişirilmiş bir balonu iki elimize alarak iki tarafından sıkıca bastırmak.
D. Takoz üzerine çiviye ip bağlayarak ipi yavaş yavaş çekmek.
11. Aşağıdakilerden hangisi yer çekimi kuvvetinin bir sonucudur ?
- A. Kütle B. Hacim C. Yoğunluk D. Ağırlık
12. Kısa kenarı 10 m., uzun kenarı 20 m. olan bir pistin başlangıç noktasından koşmaya başlanıyor. 4 tam tur sonucunda koşucunun yer değiştirmesi kaç m. dir ?
- A. 240 B. 120 C. 60 D. 0
13. Dünyada 18 kg. olan bir cismin Ay 'da kütlesi kaç kg.dır ?
- A. 3 B. 6 C. 8 D. 18
14. Kuvvet birimi aşağıdakilerden hangisidir ?
- A. Kg.m B. Kg C. N D. N.m

15. Aşağıdakilerden hangisi hareket çeşidi değildir ?

- A. Doğrusal
- B. Dairesel
- C. Dik
- D. Eğrisel

16. Dinamometre ile aşağıdaki ikili değerlerden hangileri ölçülebilir ?

- A. Kuvvet – Ağırlık
- B. Kuvvet – Hacim
- C. Hacim – Kütle
- D. Kütle – Ağırlık

17. Dinamometre ve el kantarı gibi ölçü aletleri maddelerin hangi özelliğinden yararlanılarak yapılır ?

- A. Kırılma
- B. Kayma
- C. Genleşme
- D. Esneklik

18. Cisimlerin konumlarında meydana gelen değişikliğe, yer değiştirmelerine ne ad verilir ?

- A. Hareket
- B. Kuvvet
- C. Yer Değiştirme
- D. Uzaklaşma

19. Bütün hareketler ; hareketsiz olduğu kabul edilen hareketsiz olduğu bir noktaya göre incelenir. Bilim adamları bir çok olayı açıklamak için aşağıdakilerden hangisinin sabit bir nokta olarak kabul ederler ?

- A. Binalar
- B. Yıldızlar
- C. Dünya
- D. Ay

20. Aşağıdaki taşıtlardan hangisi motorun itme gücünden faydalanarak hareket ederler ?

- A. At Arabası
- B. Kamyon
- C. Yelkenli
- D. Bisiklet

21. Sabit bir hızla hareket eden bir cismin, zaman kısaldıkça aldığı yol ne olacaktır ?

- A. Yol kısılacaktır
- B. Yol uzayacaktır.
- C. Hız artacaktır.
- D. Hız azalacaktır.

22. Cismin birim zamandaki yer değiştirme miktarına ne ad verilir.

A. Yol B. Hareket C. Kuvvet D. Hız

23. Hareket eden bir cismin hızını bulabilmek için aşağıdaki şıklardan hangisinde verilenlere ihtiyacımız vardır ?

A. Yol – Hız B. Zaman – Hız
C. Yol – Zaman D. Hareket – Kuvvet

24. Bir ceylan 30dk.da 25 km. yol alıyor. Bu ceylanın saatteki hızı ne kadardır ?

A. 25 B. 50 C. 60 D. 75

25. İki boksörün karşılaşmasını ele alalım. Boksörlerin vurduğu yumruk bir kuvvettir. Burada, kuvvet uygulandığı varlığın neyini etkiler ?

A. Şeklini B. Hızını C. Kütlesini D. Hiçbiri

26. Aşağıdakilerden hangilerinin gerçekleştirilmesinde kuvvet gereklidir ?

- I. Suyun nehirde akmasında
- II. Elmanın ağaçtan düşmesinde
- III. Otomobilin yol almasında

A. Yalnız II B. I - II C. I - III D. I – II - III

27. Aşağıdaki ifadelerden hangisi kuvvetin etkilerinden olamaz ?

- A. Cisimlerin şeklini değiştirebilir.
- B. Cisimlerin hareketini sağlayabilir.
- C. Cisimlerin hızlarını değiştirebilir.
- D. Cisimlerin kütlesini değiştirebilir.

28. Bir cisim aşağıdaki gök cisimlerin hangisinde en az hangi ağırlıkta gelir.

A. Dünya B. Jüpiter C. Ay D. Merkür

29. I. Cisimlerin kütleleri arasında bir çekim kuvveti vardır.
II. Kütleler arasındaki çekim kuvveti, kütlelerin büyüklüğüyle doğru orantılıdır.
III. Kütleler arasındaki uzaklık artınca çekim kuvveti artar.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur ?

A. Yalnız I B. I – II C. II – III D. I – II – III

30. Yün kumaşa sürtölüp küçük kağıt parçaları yaklaştırdığında onu çeken kuvvete ne ad verilir ?

- A. Elektrostatik Kuvvet B. Sürtünme Kuvveti
C. Yer Çekimi Kuvveti D. Kaldırma Kuvvet

EK – 3 ÖĞRENCİLERİN KAVRAM HARİTALARI

EK – 4 ÖRNEK KAVRAM HARİTALARI

**EK – 5 ÖĞRENCİLERİN KAVRAM
HARİTASIYLA ÖĞRETİM HAKKINDA
DÜŞÜNCELERİ**

