

The Images of Primary School Students on Force and Motion Concepts*

Serpil Şahin & Orhan Karamustafaoğlu¹

*TOKİ Çelebi Mehmet Primary School, Suluova, Amasya, Turkey
Amasya University, Education Faculty, Turkey*

Received: 22 March 2016; Accepted: 29 July 2016

Abstract

This study was performed to analyze the 3rd grade Primary Science Courses Curricula “Getting to Know Forces” unit located on force and motion concepts and pre-course presentation of the concepts that construct students' minds regarding the concept and then how they change. This study was conducted with 17 students in 3rd grade D classroom, TOKİ Mehmet Celebi Elementary School, Suluova District, Amasya, in 2014-2015 academic years. The simple experimental research method was used in this study. The sample study of this research was selected with aimed sample method. The data was collected by the mind mapping technique. In the process of data analysis, the participants have been coded by numbers; concepts that occur in students' minds are shown in the respective tables. By the end of this study, the researcher has come to the conclusion that the images formed in the students' mind have more scattered and less before class. However, because of the influence of the mapping technique, all concepts have been systematically structured and the acquisitions, which are required by the 3rd grade power unit, have been earned after class.

Key Words: *Force, Motion, Image, Mind Map*

¹ Corresponding author: Phone: +90 358 2526230 / 3411

E-Mail : orhan.karamustafaoglu@amasya.edu.tr (Orhan Karamustafaoğlu)

* This study was presented at 24th National Educational Science Congress on 16/19 April, 2015 in Niğde University, Turkey and it hasn't been published anywhere.

Kuvvet ve Hareket Kavramlarına İlişkin İlkokul Öğrencilerinin İmajları*

Serpil Şahin & Orhan Karamustafaoğlu¹

*TOKİ Çelebi Mehmet İlkokulu, Suluova, Amasya, Türkiye
Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye*

Alındı: 22 Mart 2016; Kabul edildi: 29 Temmuz 2016

Özet

Bu çalışma ilköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. sınıf Kuvveti Tanıyalım ünitesinde yer alan kuvvet ve hareket konu ve kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları imajların ders sunumu öncesi ve sonrasında nasıl değiştiğini analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma 2014-2015 eğitim öğretim döneminde Amasya İli Suluova İlçesi TOKİ Çelebi Mehmet İlkokulunda 3.sınıf D şubesinde bulunan 17 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada basit deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Veriler zihin haritası tekniğiyle toplanmıştır. Veri analizinde çalışmaya katılan öğrenciler numaralandırılarak kodlanmış, öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramlar ilgili tablolarda gösterilmiştir. Çalışma sonunda, öğrencilerin zihinlerinde oluşan imajların, ders öncesinde daha dağınık ve sayıca az olduğu, ders sonrasında ise haritalama tekniğinin de etkisiyle, kavramların sistematik olarak yapılandırıldığı ve 3.sınıf kuvvet ünitesinin gerektirdiği kazanımların edinildiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Kuvvet, Hareket, İmaj, Zihin Haritası*

Giriş

İçinde bulunduğumuz çağda bilim, teknoloji ve fen alanında yoğun bir şekilde bilginin artışı ve paylaşımı yaşanmaktadır. İnsanoğlu bu yoğun bilgi birikimini, hızla gelişmekte olan teknolojiyi ve yenilikleri takip etmede zorlanmaktadır. Ancak gelecek nesiller için fen bilimleri ve teknolojiadaki gelişim ile yeniliklere uyum sağlamak ve bu durumu toplum yararına kullanmak çok önemlidir. İçinde

¹ Sorumlu yazar: Tel.: 0 358 2526230 / 3411

E-Posta : orhan.karamustafaoğlu@amasya.edu.tr (Orhan Karamustafaoğlu)

* Bu çalışma 16/19 Nisan 2015 tarihleri arasında Niğde Üniversitesi'nde düzenlenen 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve tam metni hiçbir yerde yayımlanmamıştır.

bulduğumuz bu durum, fen bilimleri ve teknoloji öğretimine büyük sorumluluklar yüklenmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Bu bağlamda, fen bilimleri ve teknolojiadaki gelişmelerin, yeniliklerin takip edilmesi, anlaşılması ve günlük hayatta uygulanabilmesi için bireylere yönelik fen bilimleri öğretiminin gerçekleştirilmesinin önemi büyüktür (Kocakulah ve Açıl, 2011).

Fen bilimleri dersi, öğrencilerin ilgi alanlarının ve sahip oldukları yeteneklerin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri bilimin ve teknolojinin öğretildiği alan olup bu alandaki eğitimin temelini oluşturur. Fen bilimlerinin bireyleri zihinsel ve yaratıcılık yönünden geliştirdiği bilinen bir gerçektir (İşman vd., 2002).

Fen bilimleri dersinin hayatımıza olumlu yönde etkisi olduğu gözle görülebilir bir durumdur. Bu dersle kazanılan bilgiler ve beceriler neticesinde geliştirilen teknolojik ürünler ile günlük hayatımız kolaylaşmaktadır. Hayatımızın hemen her alanında kullandığımız tüm teknolojik ürünler ve tüm bilimsel gelişimler fen ve teknolojinin ürünleridir.

Fen bilimleri dersinden öğrencilerin bazı beklentileri bulunmaktadır. Bu beklentiler girişimcilik, yaratıcılık, esnek düşünme, bilgiyi farklı alanlarla ilişkilendirerek yeni bilgilere ulaşabilme, bilgiye ulaşma yollarını bulabilme, bilgiyi sistematik bir şekilde işleyebilme, kendini sürekli geliştirebilme, grup halinde çalışma yeteneği kazanabilme şeklinde sıralanabilir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB)'nce Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:
Öğrencilerin;

- ✓ Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- ✓ Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- ✓ Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
- ✓ Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- ✓ Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
- ✓ Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- ✓ Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- ✓ Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
- ✓ Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- ✓ Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- ✓ Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- ✓ Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (MEB, 2013).

Günümüzde öğretmenin rehber, öğrencinin aktif olduğu öğretim yöntemleri ön plandadır. Bu doğrultuda öğrencilerin yapılan işin birer parçası olması ve yaparak yaşayarak öğrenmesi önem kazanmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemlerinden olan öğretmenin sürekli anlatım yaptığı, öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olmayan öğretim yöntemleri yerini etkin öğrenme sürecine bırakmaktadır. Fen ve teknoloji dersi yaparak yaşayarak etkin bir şekilde öğrenmeye en fazla katkı sağlayacak derslerden birisidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar 2005). Etkin öğrenmede kullanılan öğretim tekniklerinden biride zihin haritalarıdır.

Öğrenciler fen bilimleri konularını kavramakta zorlanmaktadır. Kuvvet ve hareket konusu, ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında yer alan ve öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri önemli konulardan birisidir (Sağlam, Kanadlı, ve Uşak, 2012). Bu bağlamda özellikle ilköğretim öğrencilerine fen bilimleri dersinin kuvvet ve hareket kavramlarını öğretmede doğru imajların

oluşturulması çok önemlidir. Kavram hakkında doğru imajların oluşturulmuş olması derste o kavramın doğru ve anlamlı bir şekilde anlatıldığı anlamına gelmektedir. Öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarını öğrenmede zorlanmalarının sebeplerinden bir tanesi daha önceki bilgilerinde bulunan kavram yanlışları sebebiyle yeni öğrendiği bilgilerle eski bilgiyi birleştiremeyecek olmalarıdır. (Yılmaz vd, 1999). Öğrencilerin önceki bilgileri yanlış ya da eksik ise yeni öğrendiği bilgi ile bağdaştıramayacak ve anlamlandıramayacaktır. Tall ve Vinner (1981)'a göre birey zihninde bir kavramı düşündüğünde o kavramla ilgili zihninde bir imaj belirmektedir. Bu imaj, o kavramla ilgili zihindeki tüm zihinsel görüntüler, özellikler ve oluşumlardır. İmaj bireyin deneyimleri sonucu zihninde yapılandırılır ve bireyin olgunlaşması ile yeni çevresel etkiler sonucunda değişir veya gelişir.

İlkokul Öğrencilerinin Gelişimi

Piaget'nin bilişsel gelişim dönemlerine ilişkin yaş dönemleri dikkate alındığında; ilkokul yıllarının somut işlemler döneminde olduğu görülmektedir (Sprinthall ve Sprinthall, 1990: 95-116). Somut düşünce; bireyin gözüyle görebildiği, duyu organlarıyla algılayabildiği eşya ve olaylar üzerindeki çok boyutlu bir mantıksal düşünce biçimidir. Somut düşünme evresinde çocuk, gördüğü nesne ve olaylara ilişkin akıl yürütebilir. Bu nedenle zihin haritaları somut evrede bulunan öğrenciler için bildiklerini göstermede ya da öğrendiklerini yansıtmada etkili bir tekniktir. Nesnelerin kütle, hacim, sayı gibi özelliklerini bu yolla daha iyi kavrayabilirler. Zıt kavramları kolaylıkla öğrenebilirler. Bu dönemde maddenin korunumu ilkesini içselleştirebilirler. Örneğin; geniş bir bardaktaki suyu, dar ve uzun bir bardağa doldurduğumuzda, miktarının değişmediğini söyleyebilirler. Çocuklar çevrelerinde gördükleri nesnelere sınıflayabilirler, aralarındaki ilişkileri gözleyebilirler. Sıralama ve karşılaştırma becerilerinde artış gözlemlenir. Bu dönem çocukları bir olayı diğer insanın gözüyle görebilmeye başlarlar. Kavramları sınıflamada ve ilişkilendirmede başarılı olurlar. Öğrenmenin en hızlı olduğu dönemdir. Pratik çözümler gerektiren durumlarda mantıklı düşünceleri sürebilirler. Sebep-sonuç arasındaki ilişkiyi anlamaya başlarlar. İlişkiler, benzerlikler ve farklılıklar daha kolay algılanır. Hayal ve gerçek arasındaki farkı anlayabilirler. Doğa ile ilgili konuları anlamaya başlarlar. Canlı cansız ayırımını yapabilirler. Fikir alışverişi yapabilirler. Konuşmaktan ve tartışmaktan hoşlanırlar. Çocuklar bilgiyi sistemli ve mantıklı bir biçimde işlerler, ama bunu ancak bilgi somut biçimde verildiği zaman yapabilirler. Deneyler yaparak somutlaştırılan kavramları sistematik bir şekilde işleyebilirler. Soyut bilgiler verildiğinde anlamlandıramazlar. Bu nedenle yaparak yaşayarak öğrenilmesi sağlanan kavramlar daha kolay zihin haritasına dönüştürülebilir. Fen konuları öğrenciler tarafından göre öğrenilmesi zor ve karmaşık olarak düşünülmektedir. Fen konularının çok fazla soyut kavramlardan oluşması, özellikle somut dönemde bulunan ilkokul öğrencilerinin bu kavramları öğrenmesini zorlaştırmaktadır. Fen konuları ne kadar çok duyu organına hitap ederse, konuların öğrenilmesi ve kalıcılığı o kadar kolay olmaktadır (Bozoğlu, 2007). Soyut fen kavramlarının öğrenilmesinde doğru imajların oluşturulması çok önemlidir. Eğer öğrenciler bir kavram ile ilgili zihinlerinde hiç bir imaj oluşturamamışsa bu onların o kavramı tanımlayamadıkları anlamına gelir. Bu durumda o kavrama ait bilgilerin olmadığı söylenebilir. Kavrama ait doğru imajları oluşturabilmek o kavramın doğru öğrenilmesini sağlamaktadır.

Zihin Haritaları

Zihin haritası tekniği öğrencilerin kavramları anlamasına ve yorumlamasına dayalı bir tekniktir (D'Antoni, Zipp ve Olson, 2009). Zihin haritalama tekniği, farklı renkler ile resimler kullanılarak, bilginin zihinde kavramla ilgili çağrışım yaparak hatırlanmasını sağlar.

Diğer bir deyişle, zihin haritalama, hafızada bulunan bilgi ve kavramları ön plana çıkarma, bilgiyi sistematik bir şekilde düzenleme ve kavramlar arasında ilişki kuran bir tekniktir (Scarlati ve Rabino, 2003). Yapılan araştırmalarda; zihin haritaları kullanmanın öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kelime ve kelimeyi çağrıştıran sembollerin bir arada kullanılması, hayal dünyasını harekete geçirmekte ve öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirmektedir (Anderson, 1993; Derelioğlu, 2005; Margulies, 1991; Tetzeli, 1992). Zihin haritası oluşturmanın öğrencilere sağladığı yararlar ilgili literatürde belirtilmiştir (Buzan, 2003; 2005):

- Zihin haritalarında kavramların gruplandırılması ve görsel bir düzende sıralanması öğrencilerin konuyu hatırlamasını kolaylaştırır.
- Geniş kapsamlı konuların özetlenip tek bir çerçevede incelenmesini sağlar.
- Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiği gibi zihninde oluşan yanlış kavramları elemesine de yardımcı olur. Farklı bakış açısı kazandırarak yeni çözüm yolları keşfetmesini sağlar.
- Bu yöntem öğrencilerin özgüvenlerini geliştirir. Kavramların zihninde nasıl yapılandırıldığı daha iyi anlaşılır.
- Öğrencilerin tuttuğu notlar ve yapılan çizimler daha sonraki zamanlarda kolayca hatırlanabilir.
- Not alırken çok fazla kâğıda gerek duyulmadığı için ekonomiktir.
- Konular anahtar kelimeler, simgeler ve resimlerle ifade edilerek beynin sağ ve sol bölümü birlikte kullanılabilir.
- Her kavram tek bir kelime veya simgeye indirgenebilir.

Kavak (2007) bir çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama öğretim yönteminin etkisi geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırarak araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturulmasında rol oynama yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Akkuş, Tüzün ve Eyceyurt (2013) çalışmalarında dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kovalent bağlar konusundaki imajlarını belirlemek ve imajlar yoluyla yanlış kavramalarını ortaya koymak istemişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin kovalent bağlar konusundaki imajlarının yetersiz olduğu bulunmuş, ayrıca öğrencilerin çizimlerinden ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden atomun yapısı ve kovalent bağlarla ilgili birçok yanlış kavrama tespit edilmiştir.

Sağlam, Kanadlı ve Uşak (2012) çalışmalarında bağlamın öğrencilerin sahip oldukları kavramları kullanma şekli üzerine etkisini incelemektedir. Araştırma sonuçlarına göre: (1) çağrıştırılmış bir kavram imajı (ÇKİ) sınırlı bir bağlamda öğrenciye başarılı sonuçlar sağlarken, daha geniş bir bağlamda yetersiz kalabilmektedir ve (2) herhangi bir bağlamda gözlemlenemeyen bir kavram yanılışı farklı bir bağlamda ortaya çıkabilmektedir.

Turan (2012) çalışmasında, çalışma yapıları ile desteklenmiş 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve öğrenilenlerinin kalıcılığına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, yapılandırıcı yaklaşımla birlikte çalışma yapıları kullanılarak zenginleştirilen öğretimin, sadece programda yer verilen çalışmaların uygulanmasına oranla öğrenci başarısını arttırdığını göstermiştir. Ayrıca nitel verilerin analizi sonucunda çalışma yapıları ile gerçekleştirilen derslerin, öğretimi daha etkili hale getirdiği tespit edilmiştir.

Balım, Evrekli ve Aydın (2006) çalışmalarında zihin haritalarını hazırlama tekniğini açıklayarak, bu tekniğin Fen ve Teknoloji öğretim içerisinde kullanımını göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada zihin haritaları tekniğinin olumlu ve olumsuz yönleri ile hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar üzerinde durmaktadırlar.

Bu bağlamda bu araştırmanın problemi: İlkokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin zihinlerindeki imajları nasıldır?

Araştırmanın amacı, önemi, varsayım ve sınırlılıkları

Bu çalışmada 3.sınıf öğrencilerinin ders öncesi ve sonrası kuvvet ile hareket kavramlarına ilişkin zihinlerinde bulunan modelleri zihin haritası tekniğiyle yansıtılmaları ve oluşan bu modellerin karşılaştırmalı bir analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın gerçekleştirilmesiyle, öğrencilerin ilgili konu ve kavramlar hakkında ders sonrası öğretim programında kazanılması gereken davranışları ne seviyede kazandıklarını tespit edilebilecektir. Bu tür bir araştırmanın yürütülmesi bu düzeyde ve bu kavramlar üzerine benzer araştırmaların yapılmamış olması bakımından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada örneklem grubunu Amasya ili Suluova ilçesi TOKİ Çelebi Mehmet İlkokulu 3. Sınıf D şubesi öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem grubu 17 öğrenci ile sınırlıdır. Bu

çalışma tek bir sınıfta 17 öğrenciye uygulandığı için araştırma sonucunda elde edilen veriler genellenememektedir. Araştırma 3.sınıf fen bilimleri dersinin kuvvet ünitesinde geçen kuvvet ve hareket konularıyla sınırlıdır. Uygulama sırasında öğrenciler yapılan etkinliği rutin ders işleme süreci olarak algılayarak araştırmanın sonucuna herhangi bir etki olmamıştır.

Yöntem

Bu çalışmada 3.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin imajlarının belirlenmesinde basit deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada tek grup ön test-son test basit deneysel desen tercih edilmesinin nedeni, bu desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan uygulamayla aynı ölçme araçları kullanarak tespit etmektir (Büyüköztürk vd., 2008; Nachmias ve Nachmias, 1997). Ayrıca, öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin zihinlerinde oluşturdukları imajlar diğer bir deyişle oluşturdukları zihin haritaları ve çizdikleri resimler üzerine fikirleri mülakat yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile her bir öğrenci ile ortalama 7-8'er dakika sürmüştür.

Evren ve Örneklem

Bu araştırma 2014-2015 eğitim öğretim döneminde Amasya ili Suluova ilçesinin TOKİ Çelebi Mehmet İlkokulu'nda yürütülmüştür. Çalışmanın uygulama kısmına geçmeden önce gerekli araştırma izni Milli Eğitim Müdürlüğü ve Valilikten alınmıştır. TOKİ Çelebi Mehmet İlkokulu 3. sınıfların altı şubesinde toplam 109 öğrenci araştırmanın evrenini temsil etmektedir. Araştırmanın örneklemini ise bu okuldaki 3/D sınıfında bulunan 17 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklemin evreni temsil etme oranı yaklaşık %16'dır. Bu çalışmada örneklem seçimi olasılıksız örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu yöntemde evren birbirine benzeyen tabakalara ayrılır. Bu tabakalar içinden araştırmanın problemini çözmek adına en iyi temsil edebilecek tabaka seçilir. Dolayısıyla, çalışmada örneklem belirlenirken araştırmacının adı geçen okulda sınıf öğretmeni olarak görev yaptığı 3/D sınıfı seçilmiştir. Böylece araştırmacı öğrencilerin davranışlarını aynı anda gözlemleme fırsatı yakalamıştır.

Verilerin Toplanması

2014-15 eğitim-öğretim döneminin ikinci haftasında bir ders saati süresince örneklemini oluşturan sınıfa, zihin haritaları hakkında bilgi ve bu haritaların nasıl oluşturulduğu öğrencilere sunuldu. Öğrencilere çeşitli kavramlara yönelik hazırlanmış örnek zihin haritaları gösterildi ve A4 kâğıtlarına çizilmiş bazı örnekler onlara dağıtılarak incelemeleri sağlandı. Daha sonra, öğrencilere hangi konularda zihin haritası oluşturabilecekleri soruldu. Beyin fırtınası ve kendi aralarında tartışmalarının ardından öğrencilerin fikirleri alındı. Kâğıtlar dağıtılarak ortak varılan bir kavram olan "oyun" kavramıyla ilgili bir zihin haritası oluşturmaları istendi. Öğrencilerin oluşturdukları bu zihin haritaları araştırmacı tarafından irdelenerek gerekli geri bildirimler sağlandı. Diğer derslerde de zaman zaman zihin haritalama tekniği kullanıldı.

Daha sonra fen bilimleri dersinde yer alan "Kuvveti Tanıyalım" ünitesini işlemeye başlamadan iki ders önce öğrencilere kâğıtlar dağıtılarak kuvvet ve hareket denilince akıllarına neler geldiği soruldu ve bir ders saati süresinde zihinlerinde beliren imajlarla bir zihin haritası oluşturmaları istendi. Ertesi gün tekrar boş kâğıt dağıtılarak kuvvet ve hareketle ilgili zihinlerinde bulunan kavramları bu sefer de resmetmeleri istendi. Ders sonunda çalışma kâğıtları toplandı. Öğrencilerden zihinlerinde oluşturup resmettikleri kavramları açıklamaları her öğrenci ile ayrı ayrı görüşülerek istendi.

Bir sonraki haftadan itibaren "Kuvveti Tanıyalım" ünitesi on beş ders saati boyunca yürütüldü. Ünitenin işlenişinde çeşitli yazılı, sesli ve görsel materyaller kullanıldı. Fen Bilimleri dersi oyun ve fiziki etkinlikler dersi ile ilişkilendirilerek bu derste yer alan kavramlara yönelik öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla çeşitli oyunlar oynatıldı. Dersler süresince öğrencilere konu ve kavramlara yönelik araştırma sorgulamaya ilişkin etkinlikler yaptırıldı.

Ünite sonunda tekrar kâğıtlar dağıtılarak bir ders saatinde öğrencilere öğrendiklerinden de yola çıkarak, kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin zihinlerinde oluşan imajlarla tekrar bir zihin haritası oluşturmaları istendi. Aynı şekilde, ertesi gün tekrar kâğıtlar dağıtılarak kuvvet ve hareketle ilgili zihinlerinde oluşan kavramları resmetmeleri istendi. Ders sonunda çalışma kâğıtları toplandı. Öğrencilerden zihinlerinde oluşturup resmettikleri kavramları açıklamaları her öğrenci ile ayrı ayrı görüşülerek istendi. Ders öncesi ve sonrasında elde edilen veriler karşılaştırılarak öğrencilerin zihinlerindeki kavramlar arasındaki değişiklikler gözlemlendi.

Veri Analizi

Veri analizinde; örneklemdaki her öğrenci 1’den 17’ye kadar numaralandırılarak kodlandı. Ders öncesi ve sonrasında öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları kavram ve imajlar zihin haritalarından sayılarak ilgili tablolarda karşılaştırmalı olarak belirtildi. Ders öncesinde ve sonrasındaki farklılıklar nitel olarak analiz edildi. Ayrıca, ders öncesi ve sonrası öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin resimleri üzerine yapılan görüşmeler soru cevap formatında sunuldu.

Bulgular ve Tartışma

Bu kısımda örneklemdaki 3. Sınıf öğrencilerinin Kuvveti Tanıyalım ünitesi kapsamındaki kavramlara ilişkin ders öncesi ve sonrası zihinlerinde oluşturdukları imajlara yönelik elde edilen veriler sunulmuştur.

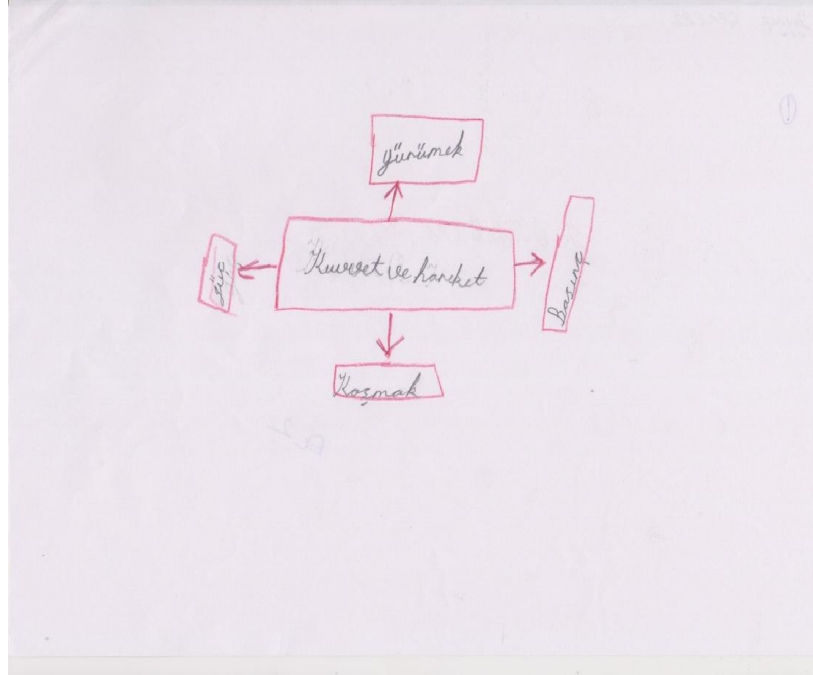
Tablo 1.

Öğrencilerin ders öncesi ve sonrasında kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin zihinlerinde oluşturdukları imajlar

Öğrenci	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	Kavram Sayısı	Kavram Adı	Kavram Sayısı	Kavram Adı
Ö1.	4	Güç, Kaldırmak, Yemek yemek, Spor	20	Ot yeme, Zıplama, Koşma, Yemek Yeme, Yürüme, Büyüme, Su içme, İnsanlar, Hayvanlar, Bitkiler, Saat, Ayakkabı, Masa, Toka, Kalem, Top, Ev, Araba, Kalemlik, Çanta
Ö2.	5	Basketbol, Dambıl, Spor, Halter, Futbol	4	İtme, Çekme, Yön değiştirme, Kaldırma
Ö3.	7	Yürümek, İtmek, Bağırarak, Kaldırmak, Kan, Spor, Güç	6	Yön değiştiren, sallanan, Yavaşlayan, hızlanan, kendiliğinden hareket eden ve kendiliğinden hareket edemeyen cisimler
Ö4.	9	Yaralanmak, Patlamak, İtilmek, Kırılmak, Koşmak, Dambıl, Güçlü, Spor, Spor merkezi	7	İtme, Çekme, Dönme, Sallanma, Hızlanma, Yavaşlama, Kendiliğinden hareket edemeyen varlıklar, Kendiliğinden hareket eden varlıklar
Ö5.	5	Güç, Yüzmek, Yürümek, Koşmak, İp atlamak	7	Dönme, Sallanma, Yavaşlama, Hızlanma, Yön değiştirme, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket edemeyen varlıklar
Ö6.	5	Koşmak, Kaldırmak, Basınç, Yetenek, Güçlü	5	Hızlanan, yavaşlayan, Yön değiştiren, Hareket eden varlıklar, Hareket etmeyen varlıklar
Ö7.	7	Kaldırmak, Güç, Spor, Kaba, Yaramaz, Sinir, Haylaz	5	Doğrusal, Sallanan, Yön değiştiren, Duran, Yavaşlayan

Ö8.	5	Zor, Güç, İtmek, Kaldırmak, Koşmak	9	İtme, Çekme, Sallanma, Yön değiştirme, Hızlanma, Yavaşlama, Dönme, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö9.	6	Güç, Hareket etmek, Bağırarak, Korkmak, Sevgi, Kızgın	5	Hızlanma, Yön değiştirme, Sallanma, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö10.	5	Güçlü, Kaldırmak, Koşmak, Kahraman, Gıdıklamak	4	Sallanan varlıklar, Duran cisimler, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö11.	3	Güçlü, Kuvvetli, Kahraman	6	Hızlanma, Sallanma, Dönme, Yön değiştirme, itme, Çekme
Ö12.	6	Kas, Güç, Kuvvet, Spor, Kaldırmak, Damar	7	Hızlanan, yavaşlayan, Yön değiştiren, Dönen, Sallanan, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö13.	5	Kaldırmak, Güç, Oynamak, Zor, Eğlence	5	Hızlanan, Yavaşlayan, Dönen, Sallanan, Yön değiştiren
Ö14.	9	Kaldırmak, İtmek, Kırmak, Yürümek, Vurmak, Kas, Hareket etmek, Güçlü, Hızlı	6	Yön değiştiren, Sallanan, Yavaşlayan, Hızlanan, Dönen, İtme
Ö15.	6	Kaldırmak, Kıpırdamak, Gıdıklamak, Yürümek, Güç, Kahraman	8	Yön değiştiren, Sallanan, Yavaşlayan, Hızlanan, Dönen, Duran, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö16.	4	Güç, Yürümek, Koşmak, Basınç	10	Hızlanma, Yavaşlama, Durma, İtme, Çekme, Dönme, Salınım, Yön değiştirme, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar
Ö17.	4	Yetenek, Güç, Spor, Koşu	8	İtme, Çekme, Sallanma, Yön değiştirme, Yavaşlama, Dönme, Kendiliğinden hareket eden varlıklar, Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin ders öncesinde zihinlerinde oluşturdukları imajların, ders sunumundan sonraki zihinlerinde oluşturdukları imajlara göre sayıca daha az olduğu görülmektedir. Bu durumun beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Literatür irdelendiğinde; deneysel yürütülen çalışmalar dikkate alındığında, özelde ise kuvvet ve hareket konusuna ilişkin çalışmaların uygulama öncesi ve sonrası öğrenci başarıları karşılaştırıldığında büyük bir çoğunluğunun öğretim sonrası lehine olduğu bilinmektedir (Kıncal, Ergül ve Timur, 2007; Özsevgeç, 2006; Şahin ve Çepni, 2012). Bununla birlikte, ders öncesi öğrencilerin oluşturdukları imajların birbiriyle daha az ilişkili olduğu da Şekil 1’de sunulan Ö16 kodlu öğrencinin çizdiği zihin haritasından görülmektedir.



Şekil 1.

Ö16 kodlu öğrencinin ders öncesi kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin çizdiği zihin haritası

Ders öncesi öğrencilerin oluşturdukları zihin haritalarında en fazla dokuz kavram olduğu, ders sonrasında yirmi kavrama kadar arttığı tablodan anlaşılmaktadır. Ayrıca, ders sonrasında ilgili dersle kazandırılması hedeflenen kazanımlara ait kavramların hemen hemen her öğrenci tarafından imajlarında olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2.

Ders öncesinde kullanılan kavramların sıklık tablosu

Kavramlar	Kavramı Kullanan Öğrenciler	Frekans (f)
Güç	Ö1,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	13
Kaldırmak	Ö1,Ö6,Ö7,Ö8,Ö10,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15	9
Spor	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö7,Ö12,Ö17	7
Yürümek	Ö3,Ö5,Ö14,Ö15,Ö16	5
Koşmak	Ö4,Ö5,Ö6,Ö10,Ö17	5
İtmek	Ö3,Ö4,Ö8,Ö14	4
Güçlü	Ö4,Ö10,Ö11	3
Yetenek	Ö6,Ö17	2
Bağırarak	Ö3,Ö9	2
Kırılmak	Ö4,Ö14	2
Hareket Etmek	Ö9,Ö14	2
Zor	Ö8,Ö13	2
Basınç	Ö6,Ö16	2
Dambıl	Ö2,Ö4	2
Futbol	Ö2	1
Halter	Ö2	1
Basketbol	Ö2	1
Yaralanmak	Ö4	1
Patlamak	Ö4	1

Yüzmek	Ö5	1
İp Atlamak	Ö5	1
Spor Merkezi	Ö4	1
Kan	Ö3	1
Kaba	Ö7	1
Yaramaz	Ö7	1
Haylaz	Ö7	1
Sinir	Ö7	1
Sevgi	Ö9	1
Korkmak	Ö9	1
Yemek Yeme	Ö1	1

Tablo 2'ye bakıldığında, ders öncesi ilgili kavramlara yönelik birçok öğrencinin zihninde güç, spor, kaldırmak, yürümek gibi imajların sıklıkla oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu tür imajların oluşması, bu yaştaki çocukların zihinlerinde günlük yaşantıları esnasında gerçekleştirdikleri uğraşlarından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Tuna (2008) yaptığı araştırmada ilkökul çağındaki çocukların boş vakitlerini genellikle dış mekânlarda oyun oynayarak, bunların arasında da futbol, voleybol, basketbol, bisiklet sürme ve ip atlama olduğunu belirtmiştir. Bu oyun sporları düşünüldüğünde kuvvet uygulama ve hareket yapma kavramlarıyla ilişkili olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

Tablo 3.

Ders sonrasında kullanılan kavramların sıklık tablosu

Kavramlar	Kavramı Kullanan Öğrenciler	f
Kendiliğinden hareket eden varlıklar	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö12,Ö15,Ö16,Ö17	12
Kendiliğinden hareket etmeyen varlıklar	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö12,Ö15,Ö16,Ö17	12
İtme	Ö2,Ö4,Ö8,Ö11,Ö14,Ö16,Ö17	7
Çekme	Ö2,Ö4,Ö8,Ö11,Ö14,Ö16,Ö17	7
Dönme	Ö4,Ö5,Ö8,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	10
Yön Değiştirme	Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	14
Sallanma(Salınım)	Ö3,Ö4,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	14
Yavaşlayan	Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17	12
Hızlanan	Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16	12
Duran	Ö7,Ö10,Ö15,Ö16	4
Doğrusal	Ö7	1
Kaldırma	Ö2	1

Tablo 3 irdelendiğinde; ders sonrası ilgili kavramlara yönelik birçok öğrencinin zihninde, kendiliğinden hareket eden ve etmeyen varlıklar, itme, çekme, yön değiştirme, salınım gibi imajların sıklıkla oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları imajların dersin akışına göre şekillendiğinin bir göstergesi olabilir. Özellikle öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (12 öğrenci) kavramları açıklarken çeşitli örnekler vererek kavramları zihninde daha kalıcı hale getirmiştir. Hareket edebilen varlıklar; insanlar, hayvanlar, bitkiler olarak sınıflandırılmıştır. Hareket edemeyen varlıklara ise öğrencilerin birbirlerine benzer şekilde örnekler verdikleri tespit edilmiştir (Ör: Şekil 2)



Şekil 2.

Ö3 kodlu öğrencinin ders sonrası kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin çizdiği zihin haritası

Tablo 3 incelendiğinde, kendiliğinden hareket eden ve kendiliğinden hareket edemeyen varlıkları 12 öğrenci sınıflandırabilmiş ve örnekleriyle açıklayabilmiştir. Varlıkların hareket özelliklerini belirten kavramlardan itme 7, çekme 7, dönme 10, yön değiştirme 14, sallanma 14, yavaşlama 12, hızlanma 12 öğrencinin zihninde canlanmıştır.

Öğrencilerle kuvvet ve hareket kavramlarına ilişkin ders (uygulamalar) sonrasında zihinlerinde bulunan imajlarla ilgili yaptıkları çizimler ve resimler hakkında mülakat yapılmıştır. Yapılan mülakat sonucunda araştırmacı ile bazı öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir. Diyaloglarda araştırmacı 'A', öğrenciler 'Ö' harfi ile temsil edilmişlerdir.

A: Kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik çizdiğin zihin haritalarını oluştururken nelere dikkat ettin?

Örneklemedeki öğrencilerin tamamına yakını (15 öğrenci), çizimlerinde öncelikle öğretmenin zihin haritasını nasıl çizileceğini öğrettiğinden kurallara uygun olmasına ve bu kavramların günlük yaşantılarına dayalı kendilerinde oluşturdukları çağrışımları (oyun oynarken, evde kendisine verilen bir görevi yaparken vb. gibi) dikkate aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, soruya ilişkin bazı öğrencilerin bireysel olarak verdikleri cevaplar da aşağıda sunulmuştur.

Ö5: Öğretmenizin dersi anlatmadan önce çizdiğim zihin haritasında ip atlama, bisiklet sürme, yüzmeye, koşma gibi sporlara yer verdim. Çünkü bu sporları ve özellikle de ip atlamayı çok seviyorum. Spor yaparken kuvvet harcıyıp sonucunda hareket ettiğimiz için bunları çizmek istedim. Ders işlendikten sonra çizdiğim zihin haritası ise, fen bilimleri dersinde işlediğimiz kuvvet ve hareket ünitesinde öğrendiğimiz bilgileri kullandım. (Ek-1)

Ö6: Ders öncesi haritamda günlük hayatta sürekli kullandığım hareketlerin çizimini yaptım. Ders sonrasında ise ders işlenirken öğrendiğim varlıkların değişik hareket özelliklerini anlatan çizimler yapmaya çalıştım. (Ek-2)

Ö8: Ders öncesindeki çizimimde çocuklar top oynarken hareket halindedir. Spor yapınca güçlenecekler ve sağlıklı bir yaşam geçirecekler. Ders sonrasında yaptığım çizim ise fen dersi sırasında öğrendiğim, anladığım daha bilinçli çizimlerdir. (Ek-3)

A: Konuyla ilgili çizdiğin resimlerle neler anlatmak istedin?

Öğrencilerin yarısından fazlası (11 öğrenci), resimlerinde çevresinde konuyla ilgili gördüğü objelere dayalı olarak resimlerini çizdiklerini, konu ve kavramlarla ilgili ders sunumu sonrası ise, derste öğrendikleri bilgilerden faydalanarak zihinlerinde canlandırdıkları imajları resmetmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yarısından azı ise (6 öğrenci), derslerde öğrendikleri bilgilerle günlük yaşamlarındaki nesnelere hareketlerini bağdaştırarak resimlerini çizdiklerini söylemişlerdir. Ayrıca, soruya ilişkin iki öğrencinin verdikleri cevaplar da aşağıda sunulmuştur.

Ö14: Önce kuvvet ve hareket deyince, güçlü olmak için yapılan işler aklıma geldi. Böylece çizdiğim resimde koşmak, ağırlık kaldırmak, vurmaya vb gibi şekilleri çizdim. Sonra ise, derste sizin anlattığınız bilgilerden yararlanarak varlıkların özelliklerini gösteren resim yaptım. (Ek-4)

Ö4: Güzel bir konu öğretmenim fen dersinde resim çizmek çok eğlenceliydi. Hareketle kuvvet dediğinizde hemen aklıma parktaki oyunlarımız ve odamdaki dolaplarımı ittirerek yerlerini değiştirmek geldi. Bende bunları gösteren bir resim çizdim. Ama dersi siz anlattıktan sonra daha önce çizdiğim resimdeki cisimleri yeni öğrendiğim bilgilerle daha anlamlı çizmeye çalıştım. Mesela dolabı hem çekme hem de itme şeklini gösterdim. Koşan bir çocuğun zamanla hareketinin yavaşlamasını çizmeye çalıştım öğretmenim.... (Ek-5)

Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular ile yapılan analizler sonunda, öğrencilerin ders sonrası ya da bir başka deyişle formal eğitim alması ile kuvvet ve hareket konularına ilişkin zihinlerinde oluşturdukları imajların ders öncesine göre daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, ders sonrası öğrencilerin oluşturdukları imajların birbiriyle daha ilişkili olduğu ve ilgili derste kazandırılması hedeflenen kazanımlara ait kavramların öğrencilerin imajlarında olduğu zihin haritaları ve çizimlerinde görülebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yürütülen ders öncesi kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik birçok öğrencinin zihninde güç, spor, kaldırmak gibi imajların sıklıkla olduğu, bu oluşumun ise ilkökul çağındaki çocukların boş vakitlerini genellikle dış mekânlarda oyun oynayarak çevrelerindeki durumları zihinlerinde kurgulamalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ancak, ders sonrası ise, birçok öğrencinin zihninde, kendiliğinden hareket eden ve etmeyen varlıklar, itme, çekme, yön değiştirme, salınım gibi imajların sıklıkla olduğu, oluşan bu imajların dersin akışına göre şekillenmesinin bir gereği olduğu kanısına varılmıştır. Varılan bu sonuçlara, öğrencilerle yapılan birebir görüşmelerde belirtilen bazı ifadeler desteklemektedir.

Ulaşılan sonuçlar bağlamında aşağıdaki öneriler sunulabilir:

Bilgi ve kavram yönünden zengin bir içeriği olan Fen Bilimleri dersinin öğretiminde öğretmenler;

- ✓ ders öncesi ve sonrası öğrencilerin kavramlar arasında nasıl bağlantı kurduklarını ve birbirleriyle ilişkilendirdiklerini tespit etmede zihin haritaları kullanılabilirler.
- ✓ ders öncesi konu ile ilgili kavramlara ilişkin öğrencilerden resim çizmeleri ve çizdikleri resimler hakkında yorum yapmalarını isteyebilir. Böylece öğrencilerin ilgili kavramlara ilişkin informal bilgilerini alarak hazır bulunuşluk düzeyleri hakkında bilgi edinilebilirler.
- ✓ ders sürecinde kuvvet ve hareket kavramlarının yer aldığı güncel olaylardan örnekler sunarak, öğrencilerinin kavramsal imajlarının daha iyi oluşmasına olanak sağlayabilirler.
- ✓ ders sonrasında öğrencilerde oluşan imajları, zihin haritaları ya da resimler çizdirerek bilişsel şemaları ortaya çıkartarak, yürütülen dersle hedeflenen kazanımların ne seviyede kazandırıldığını tespit edebilirler.
- ✓ öğrencilerinin imajlarında tespit ettikleri kavram yanlışlarını giderecek bir şekilde derslerinde alternatif öğretim yöntem ve teknikler kullanabilirler.
- ✓ ve araştırmacılar bu tür benzer çalışmaları, farklı sınıf seviyesi, konu ve kavramlar ile değişik örneklem büyüklükleri üzerinde gerçekleştirebilirler.

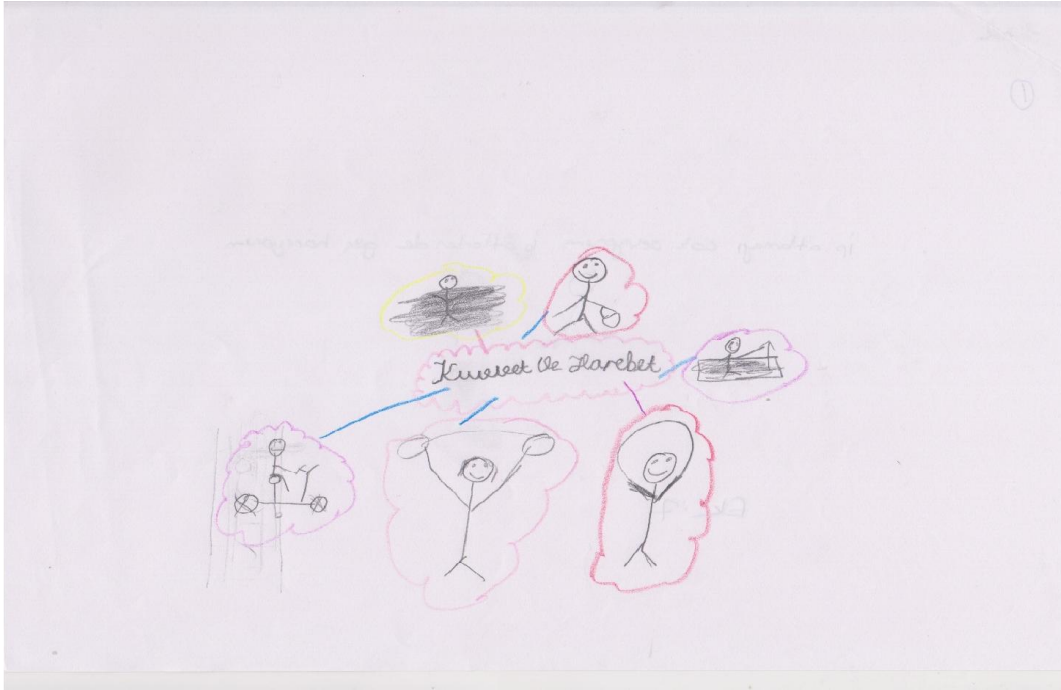
Kaynaklar

- Akkuş, H., Tüzün, Ü.N., Eyceyurt, G. (2013). Kovalent bağlar konusunda öğrenci imaj ve yanlış kavramlarının belirlenmesi, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 287-303.
- Anderson, J.V. (1993). Mind mapping: A tool for creative thinking. *Business Horizons*, 13(2), 41-46.
- Balım, A.G., Evrekli, E. ve Aydın, G. (2006). Zihin Haritalama Tekniğinin Fen ve Teknoloji Öğretimindeki Yeri. *Avrupa Birliği ile Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu (15 Nisan 2006)*. TAKEV Özel İlköğretim Okulu, İzmir.
- Bozoğlu, M. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinde atom kavramı hakkında imaj oluşturmada rol oynama yönteminin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Buzan, T. (2003). *Yaratıcı Zekânın Gücü*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Buzan, T. (2005). *Hızlı Okuma*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- D'Antoni, A. V., Zipp, G. P. & Olson, V. G. (2009). Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. *BMC Medical Education*, 19(9), 1-8.
- Derelioğlu, Y. (2005). Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi dersinde akıl haritasının kullanımı. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*, İstanbul.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı ve uygulamaları. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B. ve Kılıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 1(1), 41-47.
- Kavak N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 327-339.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. ve Timur, S. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kocakulah, M.S. ve Açılıştürk, Z.K. (2011). İlköğretim öğrencilerinin gözüyle "yerçekimi nerededir?", *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 135-152.

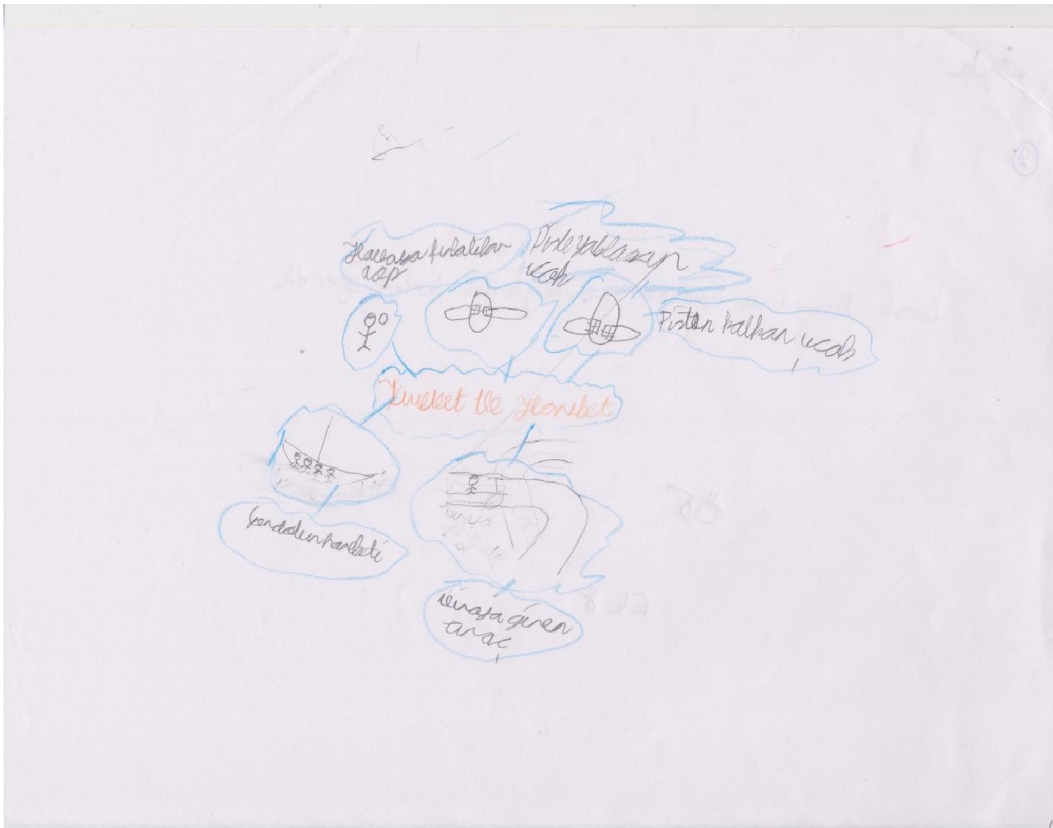
- Margulies, N. (1991). Mapping inner space. Tucson, AZ: Zephyr Press.
- MEB -Milli Eğitim Bakanlığı, TTKB- (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı, Ankara.
- Nachmias, D. & Nachmias, C. (1997). *Research methods in the social sciences*, 2nd, New York: St. Martin's Press.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Sağlam, Y., Kanadlı, S. ve Uşak, M. (2012). Bağlamın öğrencilerin kavram imajları üzerine etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 131-145.
- Scarlatti, F. & Rabino, G. (2003). The study of perception and project of the territory using brain storming. *ERSA Congress*, Iyvaskyla: University of Iyvaskyla
- Sprinthall, A.N. & Sprinthall, R.C. (1990). *Educational psychology*. 5th. Ed. New York: McGraw-Hill Company.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2012). 5E öğretim modeline dayalı öğretimin öğrencilerin gaz basıncı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 6(1), 220-264.
- Tall, D. O. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity, *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151-169.
- Tan, M. ve Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13). 89-101.
- Tetzeli, R. (1992). Mind mapping: A new way to think on paper. *Fortune*, 19(3). Erişim tarihi: 09.12.2014, http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune_archive/1992/11/16/77157/index.htm
- Tuna, M. (2008). *İlköğretim çağındaki çocukların sosyalleşmesinde popüler kültürün rolü (Isparta örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Turan, G., (2012) 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarına etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman Üniversitesi.
- Yılmaz, Ö., Tekkeya, C., Geban, Ö., ve Özden, Y. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi. *III. Fen Eğitimi Sempozyumu*. M.E.B. ÖYGM.

EK 1.

Ö5 kodlu öğrencinin ders öncesi zihnindeki imajlar

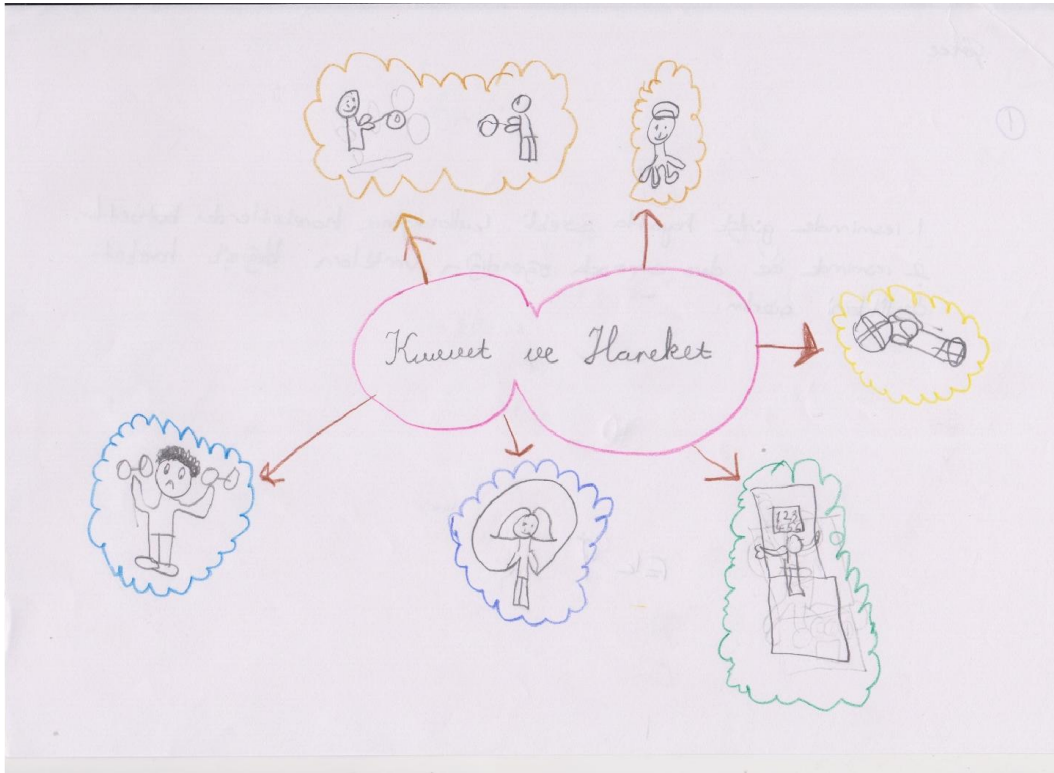


Ö5 kodlu öğrencinin ders sonrası zihnindeki imajlar

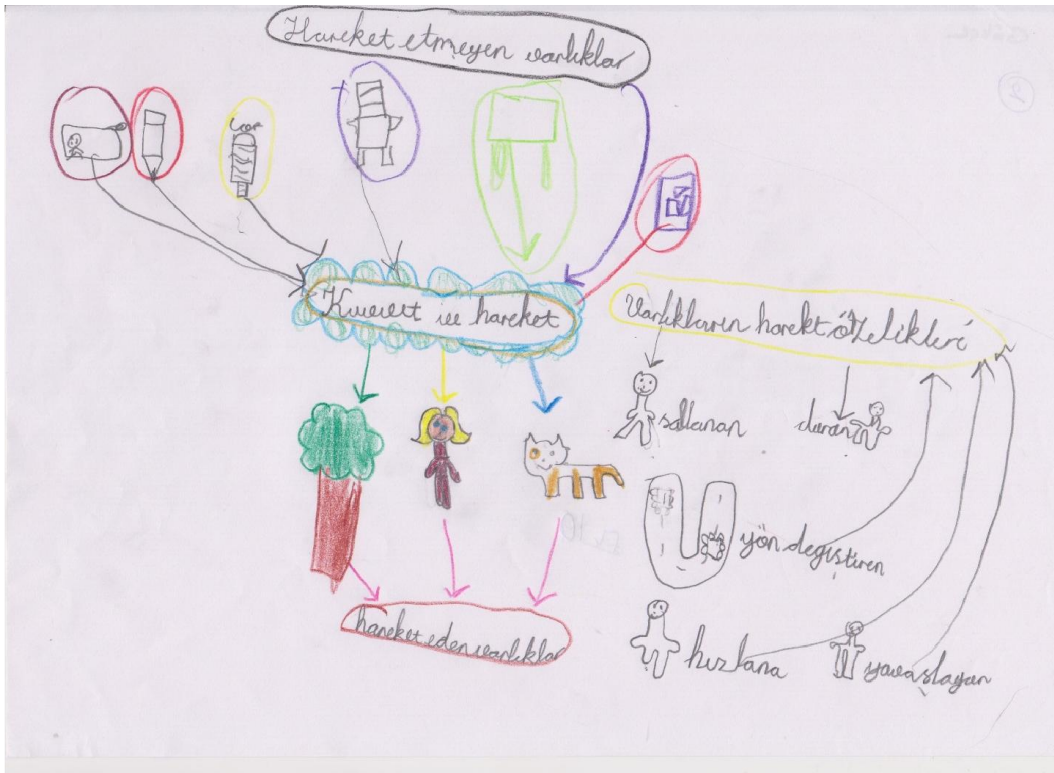


EK-2

Ö6 kodlu öğrencinin ders öncesi zihnindeki imajlar

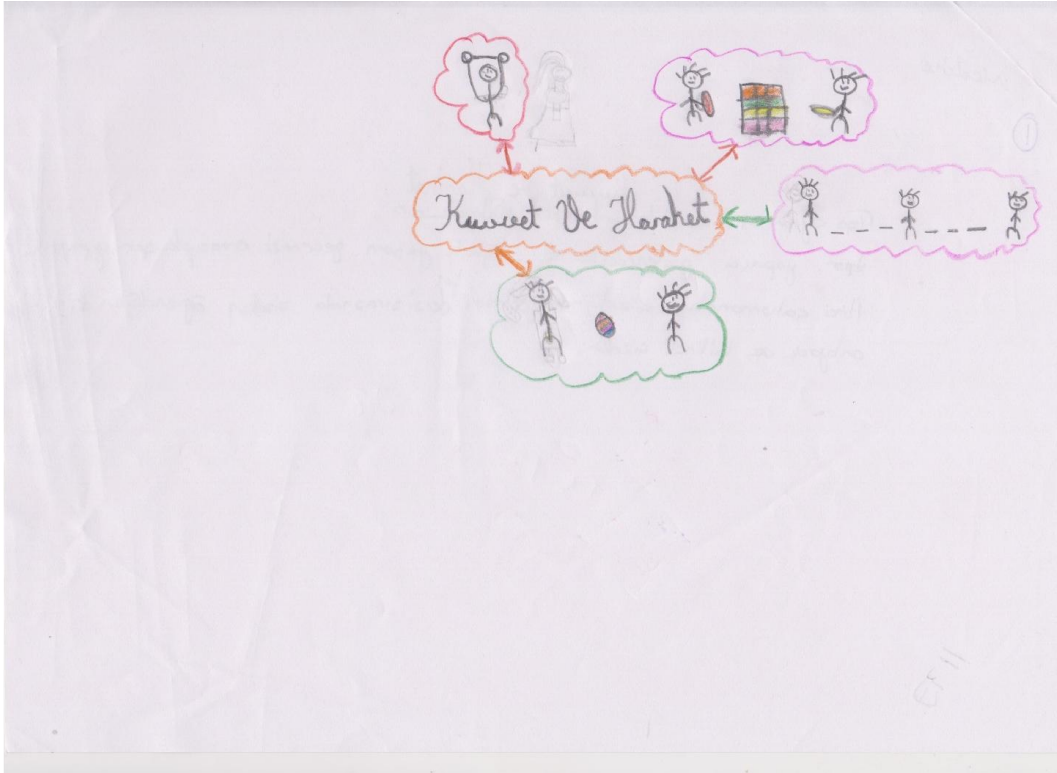


Ö6 kodlu öğrencinin ders sonrası zihnindeki imajlar

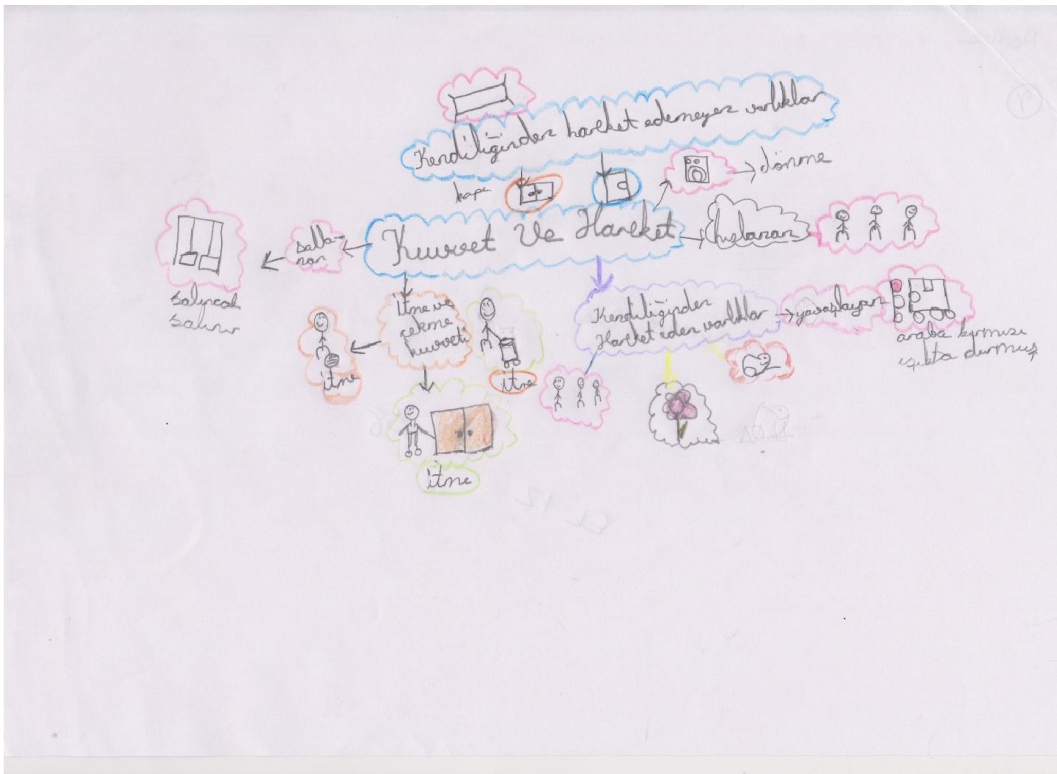


EK-3

Ö8 kodlu öğrencinin ders öncesi zihnindeki imajlar

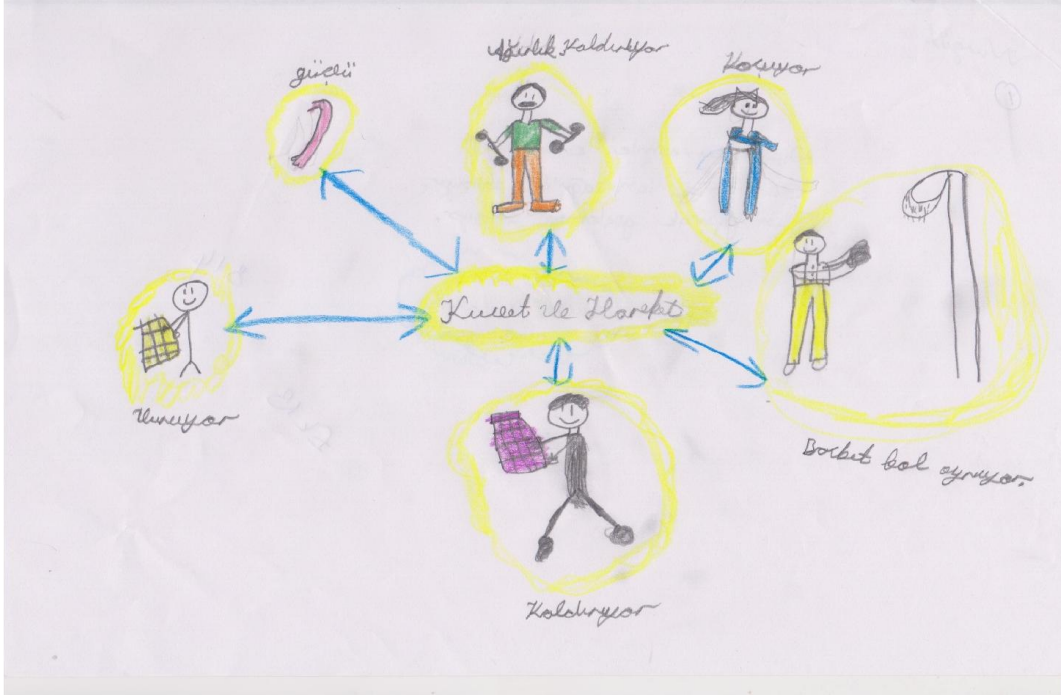


Ö8 kodlu öğrencinin ders sonrası zihnindeki imajlar

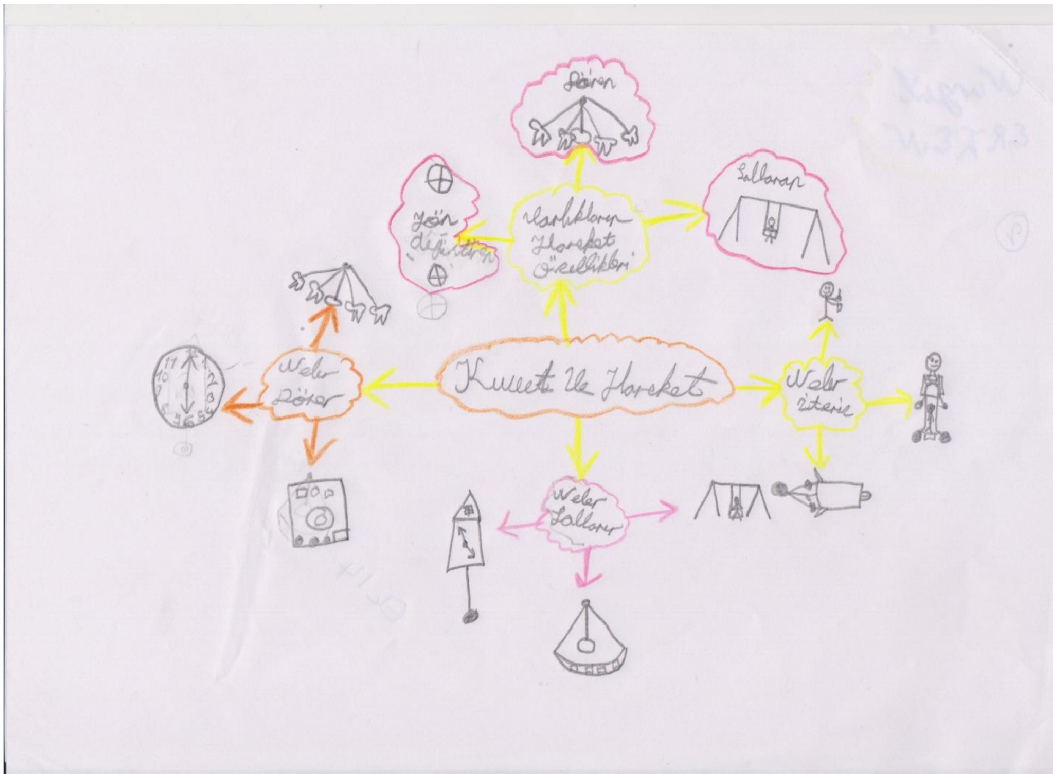


EK-4

Ö14 kodlu öğrencinin ders öncesi zihnindeki imajlar

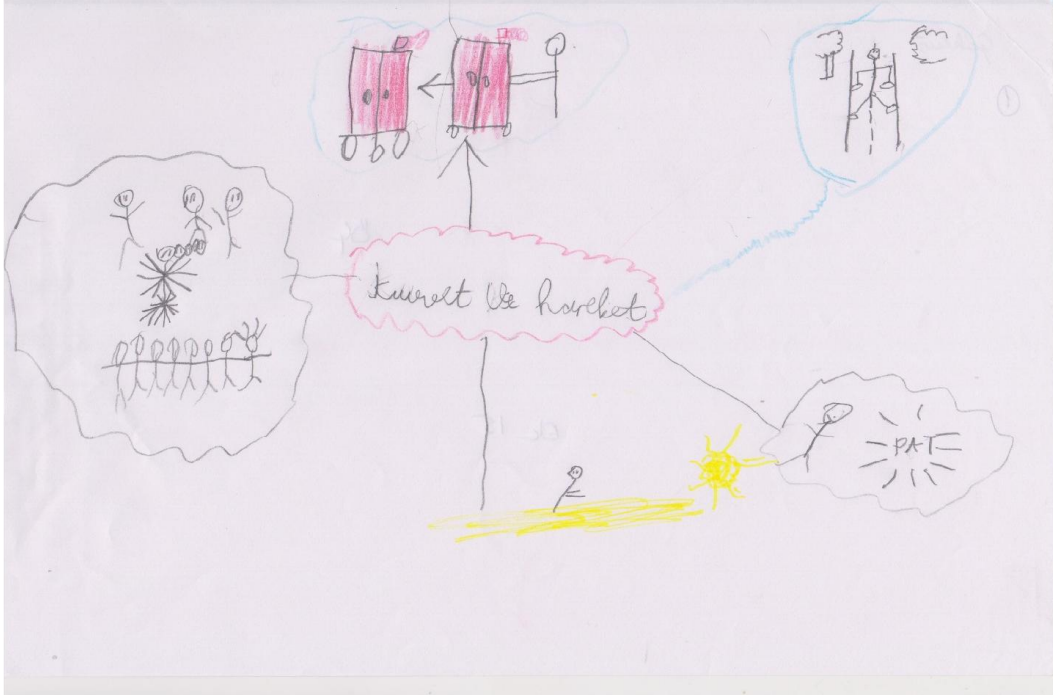


Ö14 kodlu öğrencinin ders sonrası zihnindeki imajlar



EK-5

Ö4 kodlu öğrencinin ders öncesi zihnindeki imajlar



Ö4 kodlu öğrencinin ders sonrası zihnindeki imajlar

