

## ÖĞRETİM AMAÇLI KAVRAM ÇARKI DİYAGRAMLARININ FLASH ANİMASYONLARI KULLANILARAK SUNULMASI

Doç. Dr. Selahattin Gönen  
Dicle Üniversitesi  
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü  
Fizik Eğitimi A.B.D.  
[sgonen36@gmail.com](mailto:sgonen36@gmail.com)

Ferit Kocakaya  
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
[feritkocakaya@hotmail.com](mailto:feritkocakaya@hotmail.com)

### Özet

Bu çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun Kavram Çarkı Diyagramlarının bilgisayar ortamında flash programı kullanılarak hazırlanmış bir animasyonla sunulup tanıtılması amaçlanmıştır. Kavram Çarkı Diyagramları, öğrenciler tarafından hazırlandığı takdirde kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi öğrenmelerini sağlayacak materyallerdir. Yapılan literatür taramalarında bu materyallerin daha çok kağıt-kalem kullanılarak hazırlandığı görülmektedir. Bu diyagramların bilgisayar kullanımı ile desteklenmesinin literatüre önemli katkı sağlayacağı umulmaktadır. Kavram Çarkı Diyagramlarının çoklu ortamlarla desteklenerek sınıf ortamında sunulması, öğrencilerin beyin fırtınası yoluyla kavramları günlük yaşamlarıyla daha çok ilişkilendirebilmelerine ve bu yolla yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlayabilir. Yapılan çalışmanın birinci aşamasında Kavram Çarkı Diyagramlarının öğretimdeki önemi ve bu materyalin kağıt-kalem kullanılarak nasıl hazırlanacağı anlatılmıştır. İkinci aşamada ise, Kavram Çarkı Diyagramlarının seçilen bir fizik konusunda hazırlanmış olan animasyonla, bilgisayar ortamında nasıl hazırlanacağı ve sunulacağı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Kavram çarkı diyagramı, flash animasyonlar, fizik.

## PRESENTATION OF THE ROUNDHOUSE DIAGRAMS AIMING TO TEACH BY USING FLASH ANIMATIONS

### Abstract

In this study, it is aimed to recognize and present an animation prepared with flash program on the roundhouse diagrams which is compatible with constructivist learning. When the roundhouse diagram is prepared by students, it helps them to learn concepts and relationships between concepts. Literatures also show that these materials are especially prepared by pencil and paper. It is hope that this diagrams aided with using computer will contribute to literatures. Supporting the roundhouse diagrams with multi-media and presenting it in classroom contribute to students make relationship between their concept and their daily life via brainstorming. In the first step of this study, importance of roundhouse diagrams in instruction and preparing these diagrams with paper-pencil was explained. In the second step, presenting and explaining an animation on the roundhouse diagrams prepared in a selected physics subject, was explained in detail.

**Key Words:** Roundhouse diagrams, flash animations, physics.

## GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bu gelişmelere paralel olarak eğitimdeki ihtiyaçlar da sürekli artmaktadır. Bu ihtiyaçlara cevap verebilmek için de yeni yöntem ve tekniklerin derslerde kullanılması, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğretmenlerin çok daha fazla çaba sarf etmesi gerekmektedir. Tabii ki bu çaba geleneksel anlayışta olduğu gibi öğretmenin çok daha fazla bilgi aktarması şeklinde değil de öğrenciye bilgiyi kendi başlarına öğrenmelerini sağlayacak, ilke ve kavramları daha iyi özümsemeleri için rehberlik edip en uygun ders materyallerini eğitim-öğretim ortamına katmasıyla olacaktır. Öğretmenlerimiz öğrenmenin, pasif durumda bulunan büyük öğrenci kitlesinde, bilginin artan bir yığılım olarak bilinmesinin aksine, her öğrencinin bireysel bir şekilde kavramları yapılandırarak öğrendiği aktif bir uygulama olarak değerlendirilmesi gerektiğini dikkate almalıdırlar (Koray ve Bal, 2002).

Öğrenme üzerine yapılan çalışmalardan, öğrenmenin aslında ezberlemek olmadığını, tam aksine yeni bilgilerin önceki bilgilerle ilişkilendirilip anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde zihinde yapılandırıldığını görmekteyiz. Bu tarz öğrenmelerin ne şekilde gerçekleştiği davranışçı yaklaşımların açıklamakta yetersiz kaldığı, “uyarıcı-tepki” bağıyla açıklanamayan süreçlerdir. Bu karmaşık süreçlerin davranışçı kuramla açıklanamamasından dolayı davranışçılara tepki olarak Gestalt kuramcılarıyla başlayan ve bu zihinsel süreçleri açıklamaya çalışan bilişsel kuramcılar devreye girmiştir. Bilginin yapılandırılması sırasında, çerçeveleme, sınıflandırma, zihinsel canlandırma, sembolleştirme gibi birçok stratejinin geliştirildiğini ele alan bilişsel yaklaşım; aynı zamanda bilginin doğasına ait kavramların, bireyin zihninde nasıl organize edildiğinin üzerinde durmakta ve böylelikle kavram öğrenimiyle ilgili çalışmalar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Gürbüz, 2006). Yapılan çalışmalarda belirtilenlere göre, fen öğretimi sağlamak için kavramsal değişimi esas alan öğretim yöntemlerini kullanmanın yararlı olacağı vurgulanmaktadır (Keser, 2003).

Türkiye’de 2005-2006 eğitim öğretim yılında ilköğretim okullarında, 2008-2009 eğitim öğretim yılında ise ortaöğretim kurumlarında öğrenci merkezli yaklaşımlar aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fizik dersinin okutulduğu kurumlarda geleneksel eğitim anlayışı terk edilmiş yerine yaşam temelli öğrenme ya da diğer adı ile bağlam temelli öğrenme (context based learning) yaklaşımı ile konuların işlenmesine başlanmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının amaçlarından biri; öğrencilerin fen okuryazarlıklarını arttırmaktır (Gilbert, 2006). Bu doğrultuda, bağlam temelli yaklaşımda, birey günlük yaşamdan örnekler kurarak bağlamlar oluşturmakta ve deneyimler kazanarak bağlamla öğrenmeye başlamaktadır (Choi & Johnson, 2005). Gerçek dünya bağlamları ile ilişkilendirilerek sunulmuş bağlam temelli olaylarla birlikte öğrenmenin olumlu bir şekilde etkileneceği hem sosyo-kültürel öğrenmeciler (Merriam & Caffarella, 1999) hem de yapılandırmacı öğrenme kuramını savunanlar (Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G., 1999) tarafından ileri sürülmektedir.

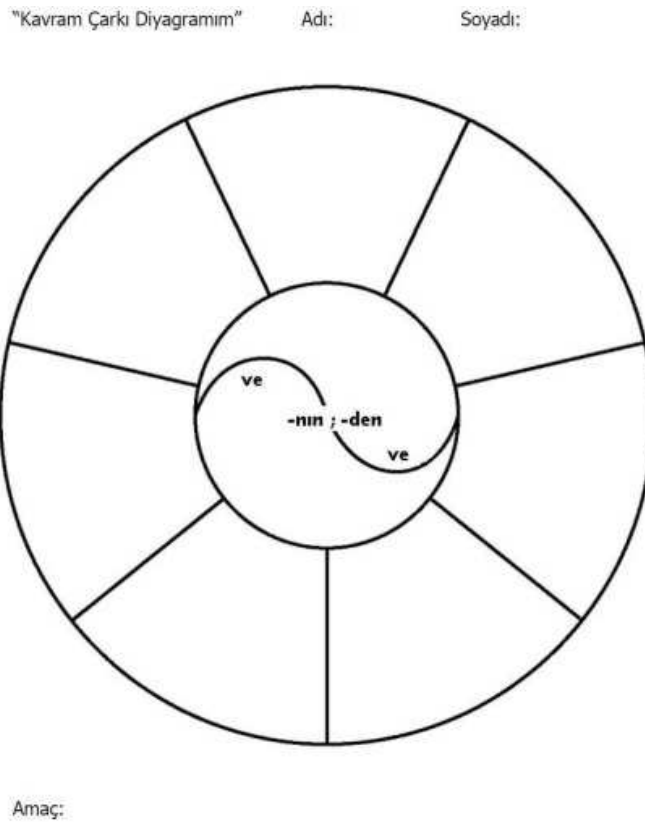
Bağlam temelli yaklaşımın esas amaçlarından biri de soyut gibi algılanan fizik kavramlarını gerçek hayata uygulayarak öğrenciye sunmaktır. Bunun gerçekleşmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Fizikte yer alan soyut kavramların öğrenci tarafından daha iyi anlaşılabilmesi kendi bilişsel süreçlerini kontrol edip yönlendirmesi ve bu bilişsel süreçleri de günlük yaşam ile ilişkilendirip anlamlandırılması ile mümkün olacaktır. Bilgi çağı olarak tanımlanan günümüzde çocukların okuma, yazma ve matematik gibi temel becerilerin yanı sıra biliş üstü stratejileri kullanma ve problem çözme becerilerini de kazanmaları önemlidir. Biliş üstü, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliği; bireyin problem çözmesinde planlama, izleme ve değerlendirmenin kullanıldığı yüksek düzeydeki yönetsel süreçlerdir (Hamlin, 2002; Akın, 2006; Flavell, akt: Akdoğan, 2006; Ülgen, 2004). Bireyin kendi problem çözme becerilerini değerlendirme ve algılama biçimi yaşamında karşılaştığı güçlüklerle nasıl yaklaştığını ve onlarla nasıl baş ettiğini etkileyen önemli bir biliş üstü bileşendir.

Literatürlerde, biliş üstü becerileri ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu; bu becerilerin öğretiminin problem çözmedeki başarıyı yükselttiğini ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Goos ve diğ., 2002; Christoph, 2006; Desoete, A., Roeyers, H., & Buysee, A, 2001; Kapa 2001; Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Arami, M., 2002; Teong, 2002). Flavell (1976 ve 1979; Akt: Özsoy, 2007), biliş üstü becerilerinin problem çözmedeki başarıyı açıklayan en önemli faktörlerden biri olduğunu ortaya koyan çalışmalar gerçekleştirmiştir.

Biliş üstü strateji ve becerilerle ilgili yapılan yukarıdaki açıklamalardan sonra, bu çalışmaya temel oluşturan ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlayan biliş üstü becerileri öne çıkaran, öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri bir materyal olan Kavram Çarkı Diyagramları'na da değinmekte yarar vardır.

### Kavram Çarkı Diyagramı

Öğrencilerin, bilgileri anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlayarak karşılaştıkları bilgiyi yapılandırabilmelerine yardımcı olmak amacıyla fen bilimleri eğitimcileri tarafından farklı öğretim araçları geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Bu öğretim araçlarından biride, Ward ve Wandersee (2001 ve 2002) tarafından geliştirilen kavram çarkı diyagramıdır. Bu diyagramın sol üst köşesinde "Kavram Çarkı Diyagramım", sağ üst köşesinde "Öğrencinin Adı-soyadı:" ve alt kısmında ise Kavram Çarkı Diyagramlarını oluşturmada amaç belirten "Amaç:" kısmı yer almaktadır. Öğretim materyali olarak kullanılan kavram çarkı diyagramının şematik görünümü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: Boş Kavram Çarkı Diyagramı

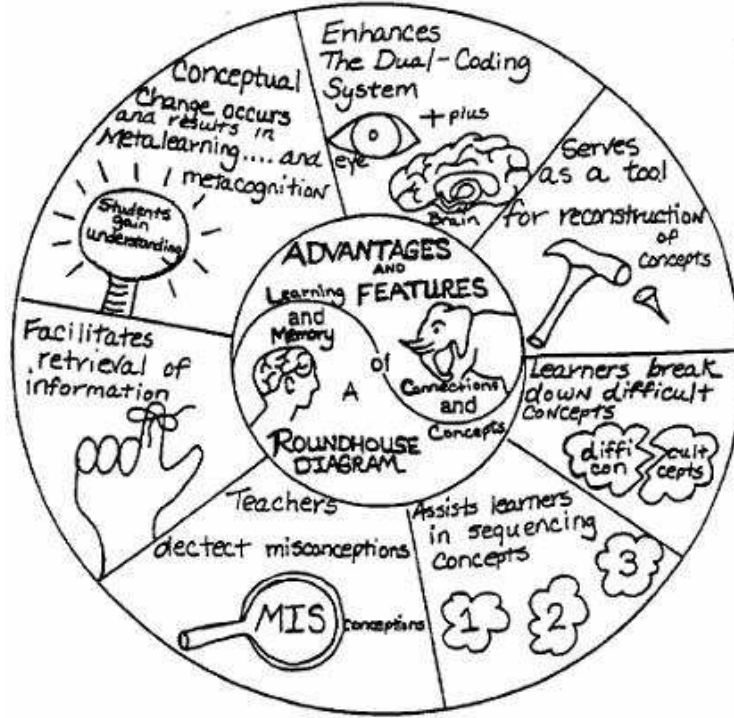
Görsel bir araç olarak tasarlanan kavram çarkı diyagramı 1994 yılında Wandersee tarafından yeni bir biliş üstü teknik olarak ileri sürülmüştür. Demiryolları üzerinde bulunan, lokomotiflerin tamir edilmesinde ve devre anahtarı olarak kullanılmasında görev alan yapıların, merkezi döner tablalar ile dairesel yapı olarak görünmesi ve çalışma prensibinden etkilenilmesi sonucu diyagram bu adı almıştır (Ward & Wandersee, 2002a). Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılan Kavram Çarkı Diyagramı hem ders sürecinde hem de ders dışındaki zamanlarda bilginin yapılandırılmasına ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olan, yapılandırmacı öğrenmenin ilkelerini kullanmayı sağlayan etkili bir yol olarak bilinmektedir (Ward & Wandersee, 2001).

Kavram çarkı diyagramı; öğrencinin bir konu hakkında ne düşündüğünü gösteren ve öğrencinin zihninde organize ettiği bilgiyi yansıtan görsel bir araçtır. Wandersee'ye göre Kavram Çarkı Diyagramı; herhangi bir fen konusunu, bütünsel ve kısa bir biçimde grafiksel olarak ifade eden bir yöntem veya etkinlik olarak geliştirilmiştir

(Ward & Wandersee, 2001). Bununla birlikte Kavram Çarkı Diyagramı, öğrencinin, bir fen konusunun anahtar kavramlarını, basit bir diyagramda göstermesini sağlayarak, ihtiyaç duyulan zamanda kavramları gözünde canlandırmasına yardımcı olmaktadır. Konu veya ünite sonunda hazırlanan bir Kavram Çarkı Diyagramı öğrencinin zihninde oluşmuş olan bilgilerin, diyagram şeklinde, kağıt üzerine yansımaları sağlamaktadır. Öğretmenler, öğrenci tarafından oluşturulmuş olan diyagramları inceleyerek öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını tespit edebilmekte ve bu yanlışlara müdahale ederek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilmektedir (Ward & Wandersee, 2001).

Sözlü ve görsel bilginin kullanılmasının, öğrenme ve hatırlayabilme üzerindeki önemine vurgu yapan Paivio'nun "ikili kodlama" kuramıyla bağlantılı olan kavram çarkı tekniğinin amacı, tespit edilmiş bir konu ile ilgili anahtar kavramların ya da ana fikirlerin, dairesel bir yapı içerisinde doğru bir şekilde ilişkilendirilerek organize edilmesini sağlamaktır. Bu yüzden, kavram çarkı diyagramı gibi örgütsel ve kavramsal modeller; bilginin uzun süreli belleğe kodlanma sürecinin gerçekleşmesi için öğrencilere, bilgileri gerektiği gibi organize etmelerinde ve gözünde canlandırmalarında yardımcı bir araç olmaktadır (Ward & Wandersee, 2002a; Ward & Wandersee, 2002b; Hackney & Ward, 2002; Ermiş, 2008).

Kavram çarkı diyagramının üstünlüklerinin anlaşılması ve genel anlamda bir kavram çarkı diyagramının oluşturulmasına ışık tutmak amacıyla Ward tarafından kavram çarkı diyagramının üstünlükleri bir diyagram oluşturularak belirtilmiştir (Ward & Wandersee, 2001).



Şekil 2: Kavram Çarkı Diyagramlarının Üstünlükleri

### Kavram Çarkı Diyagramlarının Oluşturulması

İki boyutlu dairesel bir şekil olarak tasarlanan kavram çarkı diyagramı merkezi bir daire ve bunu çevreleyen yedi bölmeden oluşmaktadır. Merkez dairenin etrafındaki yedi bölme sayısı, kısa süreli bellek üzerinde psikolojik çalışmalar yapan Miller'in araştırması üzerine kurulmuştur (Ward & Wandersee, 2002b). Bununla birlikte merkez daire etrafındaki bölme sayısı, gerektiğinde iki artırılabilir ya da iki azaltılabilir. Merkez dairede, ana fikri (anahtar kavramı) temsil eden sözcük grubu yer alır. Merkez dairenin etrafındaki yedi bölmede ise, merkezdeki ana fikrin (anahtar kavramın) anlamı üzerinde duran ve merkezdeki fikri (temayı) ya da anahtar kavramı destekleyen, birbiriyle ilişkili bilgiler bulunmaktadır (Ward & Wandersee, 2002a; Ward & Wandersee, 2002b).

Öğrencilerin, herhangi bir konu ile ilgili diyagramı oluşturmadaki amaç ve hedeflerini belirlemesi, onları yönlendirerek konuya odaklanmalarını sağlayacaktır. Bunun için öğrenciler, konu ile ilgili olan diyagramı oluşturmadaki amaçlarını diyagram kâğıdının alt kısmındaki amaç bölümüne yazmaktadırlar. Diyagramdaki merkezi daire; bir S eğrisiyle bölünmüş olup, konu ile ilgili ana kavramı içermekte ve öğrenci bu ana kavramı, kendi sözcükleriyle ifade edecek bir biçimde “-nın, -den, ve” eklerini kullanarak, bu orta daireye yazmaktadır. Öğrenci burada, kendi fikrini yansıtan başka sözcük gruplarıyla ifade ettiği ana başlığı, “-nın” veya “-den” eklerinden birini kullanarak S çizgisinin orta kısmına, daha sonra da bu ana kavramı “ve” ekini kullanarak alt başlıklar halinde S eğrisinin yukarı ve aşağı kısmına yazmaktadır (Ward & Wandersee, 2001).

Öğrenciler merkezdeki ana kavramı değerlendirdikten sonra, merkezle ilişkili olan yedi bölme doldurmaya başlar. Diyagram, saat 12 konumundaki ilk bölmeden başlanarak saatin dönme yönüne doğru doldurulmaya başlanır. Bölmelerdeki bilgi, merkezdeki ana kavramla bağlantılı olduğu gibi, aynı zamanda birbirleriyle de ilişkili olup, farklı ifadelerle sahip metinsel parçalar halinde bölmelere yazılmaktadır. Bu metinsel parçalar, ana kavramın parçalara bölünerek, ana kavramı destekleyici ve daha açıklayıcı bir biçimde ifade eden ve öğrencinin kendi fikrine ait sözcüklerden oluşturulmaktadır. Eğer herhangi bir bölmedeki bağlantılı kavramlardan biri karmaşık ve zor ise, bu kavram üzerinde ayrıntılı çalışılması için öğrencilere, büyütülmüş bölme kağıdı (Şekil 3) verilmektedir (Ward & Wandersee, 2001). Büyütülmüş bölme kağıdı Kavram Çarkı Diyagramı ile aynı sayfada bulunmalıdır.



Şekil 3: Büyütülmüş Bölme Kağıdı

Son olarak öğrenciler, her bir bölmedeki metinsel parça ile ilgili bir sembolik şekil çizerek kavramları pekiştirmeye çalışırlar. Öğrencilerin çizdikleri, metinsel parçaları temsil eden şekil ya da resimlere bakarak, kavram yanlışlarının olup olmadığı anlaşılabilir ve konu ile ilgili öğrenilenler ortaya çıkarılabilir. Öğretmen bu süreçte; öğrencilerin, yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardım etmekte ve öğrencileri cesaretlendirmeye çalışmaktadır (Ward & Wandersee, 2001).

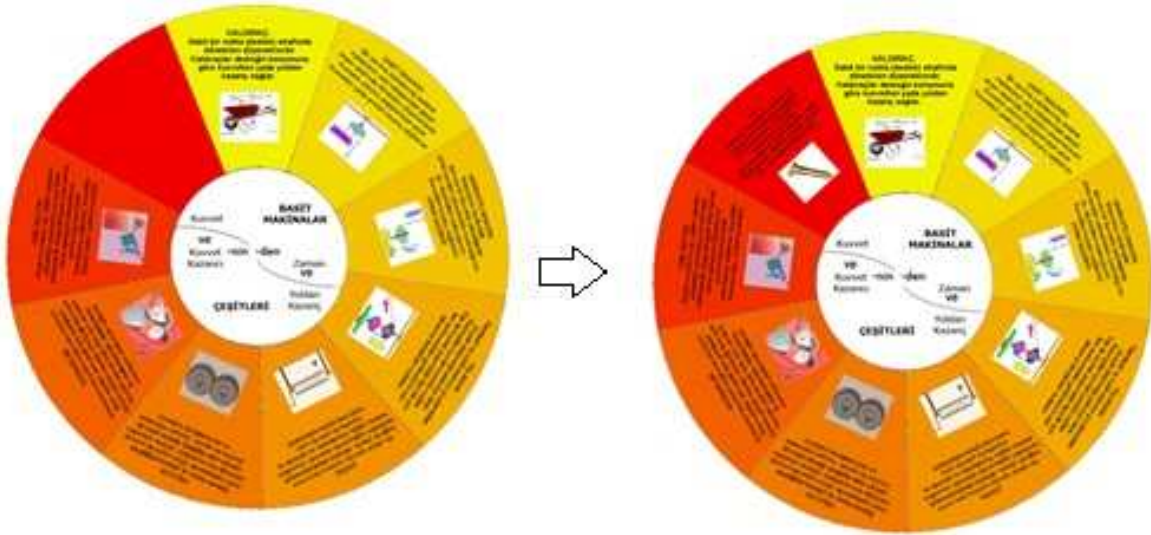
Kavram çarkı diyagramının oluşturulması, dikkatli bir plan yapmayı gerektirmektedir. Bunun için öğrencilerden, konu üzerinde düşünebilmesi ve diyagramı planlamasında yardımcı olan (rehberlik eden) “Kavram Çarkı Diyagramı Çalışma Kâğıdı”nı (İstenildiğinde yazarlardan temin edilebilir) ön hazırlık olarak kullanmaları istenir (Ward, 1999; Ward & Wandersee, 2001). Çalışma kâğıdındaki her bir soru, diyagramın oluşturulma sürecindeki her bir basamakla bağlantılıdır. Bununla birlikte, diyagramı oluşturan öğrencinin izlediği yöntemin ne kadar nitelikli olduğunu tespit etmek amacıyla, öğretmen/öğrenci tarafından “Kavram Çarkı Diyagramı Kontrol Listesi” (İstenildiğinde yazarlardan temin edilebilir) kullanılabilir (Ward, 1999; Ward & Wandersee, 2001).

Bilginin yapılandırılmasında etkili olarak kullanıldığı takdirde bilgisayarlar öğretmene yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Öğretmenler bilgisayar desteğini kullanarak öğrencileri ders ortamında aktif hale getirebilmekte, soyut kavramları bilgisayar ortamında günlük yaşantılarındaki olaylarla pekiştirebilmekte ve kalabalık sınıflarda zamandan kazanç sağlayabilmektedir. Çalışmada kullanılan Kavram Çarkı Diyagramları’nda metinsel parçalar günlük yaşamdaki deneyimlerle pekiştirilip resmedilmektedir. Bu nedenle sınıf ortamında bilgisayar desteğinden faydalanılması Kavram Çarkı Diyagramlarının amaçlarından biri olan Paivio’nun ikili kodlama kuramı ile bilginin daha zengin ve somut bir şekilde görselleştirilip uzun süreli belleğe kodlanmasında tamamlayıcı rol oynayacaktır. Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesi ve daha çok görselle kavramsal bilgilerinin

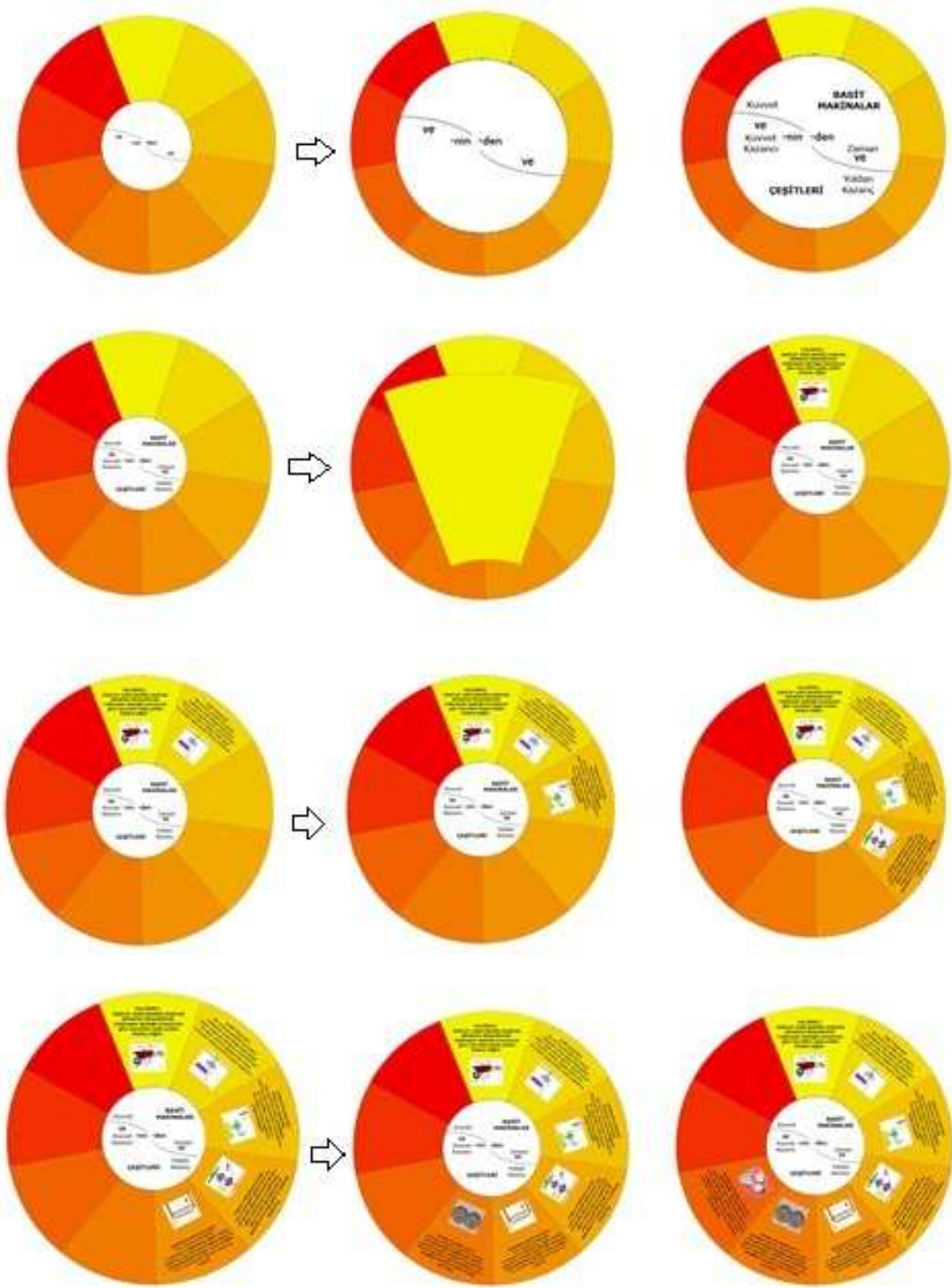
ilişkilendirilmesi bakımından bilgisayar desteğinin Kavram Çarkı Diyagramlarına önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Kavram Çarkı Diyagramının oluşturulma sürecinin görsel aktarımı ve örnek bir materyal oluşturulması amaçlanarak flaş programı ile bir Kavram Çarkı Diyagramının oluşturulma süreci animasyon haline getirilmiştir.

#### Kavram Çarkı Diyagramı Animasyonu

Flaş programı kullanılarak hazırlanan Kavram Çarkı Diyagramı animasyonunda kullanıcıların diyagramın oluşturulma sürecini adım adım görmeleri amaçlanmıştır. Diyagram oluşturulmasındaki adımlar, oluşturulma sürecindeki öncelik sırasına göre kullanıcıların yönlendirmesiyle ilerlemektedir. Bu adımlar; amacın belirlenmesi, merkez daire içerisinde yer alması gereken ana kavram ve alt başlıkların seçilmesi ve merkez daire etrafında bulunan merkezdeki ana kavramları destekleyecek olan birbiriyle ilişkili metinsel parçalar ile bölmelerin sırasıyla doldurulmasıdır. Her bir bölmedeki metinsel parçayı destekleyecek görseller bölme içinde bir slayt şeklinde akmaktadır (geçmektedir). Daha fazla görselin kullanılması bilginin ihtiyaç duyulduğunda kolay hatırlanmasına olanak sağlayacaktır. Kavram çarkı Diyagramı animasyonu için fizik dersi konularından biri olan basit makineler konusu seçilmiş ve günlük hayatta kullandığımız basit makineleri konu eden bir kavram çarkı diyagramı oluşturulmuştur. Bu animasyonun oluşturulma sürecindeki her adım resmedilip Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4: Kavram Çarkı Diyagramı Animasyonunun oluşturulma adımları



Şekil 4: (Devam) Kavram Çarkı Diyagramı Animasyonun Oluşturulma adımları

#### **Kavram Çarkı Diyagramlarının Avantajları**

- Öğrenciler, yaratıcılıklarını kullanarak bilgiyi anlamlı bir biçimde düzenlediğinden dolayı kavramları daha kolay hatırlamaktadırlar.
- Öğrencilerin, ihtiyaç duyulan zamanda kavramları göz önünde canlandırmasına yardımcı olmaktadır.
- Öğretmen, öğrencinin çizmiş olduğu diyagramlardan yararlanarak kavram yanlışlarını tespit edebilmekte ve bu yanlışlıklara müdahale ederek anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmektedir.
- Öğrenciye planlı bir şekilde çalışmayı öğretir.
- Ölçme aracı olarak kullanılabilir.
- Doğru hazırlanmış bir Kavram Çarkı Diyagramı konu ile ilgili iyi bir özet çıkarma yöntemidir.
- Kavram Çarkı Diyagramları hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeylerinde kullanılabilir.
- Kavram Çarkı Diyagramlarının yapısı ve amacı bakımından müfredat etkinliklerini destekler yeterlikte olduğu düşünülmektedir

### Kavram Çarkı Diyagramlarının Dezavantajları

Kavram Çarkı Diyagramları iyi tanıtılmadığı takdirde;

- Öğrenciler kavram çarkı diyagramlarını oluşturamazlar, bu durum öğrencinin dersten kopmasına ve konuyu anlamada güçlük çekmesine sebep olabilir.
- Kavram Çarkı Diyagramını oluşturan öğrenci kavramı yanlış bir şekilde zihninde yapılandırabilir ve bunun sonucunda öğrencilerde kavram yanlışları oluşabilir.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan literatür taramaları ve diğer araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlar bir arada düşünüldüğünde Kavram Çarkı Diyagramlarının hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeyinde kullanılabilirliği anlaşılmaktadır. Kavram Çarkı Diyagramları görsel bir materyal olmasından dolayı yaratıcılığın gelişmesinde ve öğrenmenin kolaylaşmasında önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu diyagramların bilgisayar kullanımı ile desteklenmesinin literatüre önemli katkı sağlayacağı umulmaktadır. Kavram Çarkı Diyagramlarının çoklu ortamlarla desteklenerek sınıf ortamında sunulması, öğrencilerin beyin fırtınası yoluyla kavramları günlük yaşamlarıyla daha çok ilişkilendirebilmelerine ve bu yolla yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca Kavram Çarkı Diyagramları yapı ve amaç bakımından göz önüne alındığında fizik dersi öğretim programında yer alan etkinlikleri destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Kavram Çarkı Diyagramlarının öğretim ortamlarında daha etkili kullanılabilmesi için bazı öneriler aşağıda verilmektedir.

- Kavram Çarkı Diyagramı uygulamalarından önce öğrencilere, basit ve anlaşılır konulardan seçilmiş ön çalışmalarla Kavram Çarkı Diyagramı'nın amacı ve oluşturulması iyice kavratılmalıdır.
- Düşük bilişsel düzeydeki öğrenci gruplarında amaç ve merkezi dairedaki ana kavram başlıkları oluşturulduktan sonra öğrencilerden Kavram Çarkı Diyagramını tamamlamaları istenmelidir.
- Kavram yanlışlarının önüne geçilebilmesi için, öğrenciler tarafından oluşturulmuş Kavram Çarkı Diyagramları ders öğretmenleri tarafından kontrol edilmelidir.
- Zamanın kısıtlı olması durumunda, zamandan kazanç ve öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişebilmesini sağlamak amacıyla gerekli görsellerin daha çok kullanılması gerekebilir. Bunun için bilgisayar desteğinden yararlanılmalıdır

**Not:** Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihlerinde Antalya'da 46 Ülkenin katılımıyla düzenlenmiş olan "3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications"da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, "Journal of Research in Education and Teaching" Bilim Kurulu tarafından yayınlanmak üzere seçilmiştir.

### KAYNAKÇA

Akdoğan, E., 2006. "Üst biliş-bilişötesi". Türkiye Bilim Sitesi. [www.genbilim.com/content/view/1500/38/](http://www.genbilim.com/content/view/1500/38/) Erişim Tarihi 26/11/2006

Akın, A. (2006) *Başarı amaç oryantasyonları ile bilişötesi farkındalık, ebeveyn tutumları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Choi, H. J., & Johnson, S. D. (2005) The effect of context-based video instruction on learning and motivation in on-line courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(4): 215–227.

Christoph, N. (2006) The role of metacognitive skills in learning to solve problems, *Ponsen and Looijen, Westzaan*.

Desoete, A., Roeyers, H., & Buysee, A. (2001) Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, (34): 435- 449.

Ermış, F. (2008) *Kuvvet ve hareket konusunun kavram çarkı ile öğretimi*. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.



- Gilbert, J. K. (2006) On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9): 957–976.
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2002) Socially mediated metacognition: creating collaborative zones of proximal development in small group. problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, (49): 193-223.
- Gürbüz, R. (2006) Olasılık konusunun öğretiminde kavram haritaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2): 133-151.
- Hackney, M. W., & Ward, R. E. (2002) How-to-learn biology via roundhouse diagrams. *The American Biology Teacher*, 64(7): 525-533.
- Hamlin, T. M. (2002) Effects of learning-style strategies and metacognition. On Adults' Achievement. *Applied Educational Research Journal*, 15(2): 3-17.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999) Learning with technology: A constructivist perspective. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Kapa, E. (2001) A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, (47): 317-336.
- Keser, Ö. F. (2003) *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulaması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Koray, Ö., ve Bal, S. (2002) Fen öğretiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1): 83–90.
- Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Arami, M. (2002) The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics*, (49): 225-250.
- Merriam, S., ve Caffarella R. (1999) Learning in adulthood (2nd ed.). Jossey-Bass, San Francisco.
- Özsoy, G. (2007) *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretmenin problem çözme başarısına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Teong, S. K. (2003) The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, (19): 46-55.
- Ülgen, G. (2004) Kavram Geliştirme Kuram ve Uygulamalar. 4. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Ward, R. E., (1999) *The effects of roundhouse diagram construction and use on meaningful science learning in the middle school classroom*. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge.
- Ward, R. E., & Wandersee, J. (2001) Visualizing science using the roundhouse diagram. *Science Scope*, 24(4): 17-21.
- Ward, R. E., & Wandersee, J. H. (2002a) Struggling to understand abstract science topics: a roundhouse diagram-based study. *International Journal of Science Education*, 24(6): 575-591.
- Ward, R. E., & Wandersee, J. H. (2002b) Students' perceptions of roundhouse diagramming: a middle-school viewpoint. *International Journal of Science Education*, 24(2): 205-225.