

SORGULAYARAK ÖĞRENME YÖNTEMİNDE ÖĞRENME HALKASI MODELİ A LEARNING CYCLE MODEL IN THE INQUIRY LEARNING METHOD

Nihal SÖKMEN

Marmara Üniversitesi

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

ÖZ

Sorgulayarak öğrenme günümüz eğitiminin önemli bir hedefidir. Çünkü her ülkenin geleceği açısından sorgulamayı ve araştırmayı bilen, sorunlara çözüm getirebilen, sonuca gidebilen kararlı bireylere gereksinimi vardır. Bu çalışmada, öğrenme halkası modelinin sorgulayarak öğrenme yöntemleri ile birlikte fen eğitiminde nasıl uygulanacağı araştırılmıştır.

ABSTRACT

Inquiry teaching is the aim of contemporary education because every country is in need of persons inquiring, examining, researching new ways and finding out solutions for problems. In this paper, we try to explain how to apply a learning cycle model as an inquiry learning method in science education.

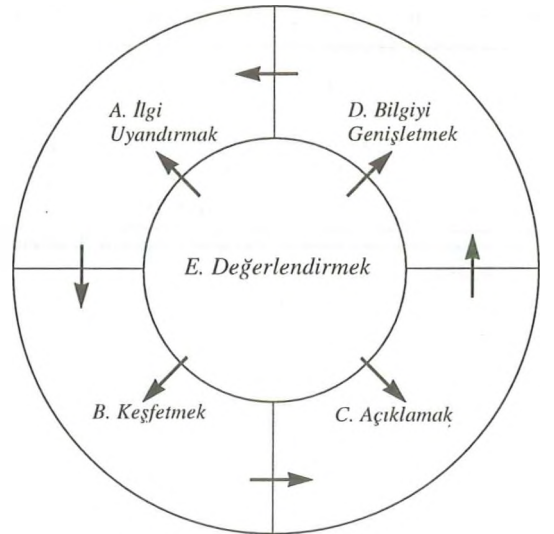
Giriş

Eskiden beri birçok ilk ve ortaöğretim sınıflarında öğretmen merkezli eğitim esastır. Bu tip eğitimde genel görünüm, öğretmen dersi anlatır ve tahtaya yazar, öğrenciler sıralarında harıl harıl not tutarlar. Bu yöntemin avantajı çok fazla bilginin derste verilebilmesidir. Böyle bir yöntemde öğrencinin ne öğreneceği öğrenciye sunulur, yoğun bilgiyi öğrenmesi istenir. Fakat böyle bir yöntem öğrencinin öğrenmesini veya anlamasını sağlamaz, ezbere yöneltir. Oysa ki dersler öğrencilerin ilgisini çekecek, öğrenme arzularını artıracak şekilde planlanmalıdır. Öğrencilerin bilgisini ve deneyimlerini uygulama olanağı verilmelidir. Öğrenci rahat bir ortamda arkadaşlarıyla, öğretmeniyle tartışabilmelidir. "Sorgulayıcı Eğitim" de diyebileceğimiz yeni eğitim yöntemleri öğrencinin derinliğine öğrenmesini, kişisel gelişmesini, bilim ve teknolojiye olan ilgisinin artmasını, akademik gelişimini sağlayacaktır. Bu tip eğitimde öğretmen rehber görevi görür. Öğrencinin ilgisinin devamı için çeşitli aktiviteler gerçekleştirir. Yanıtlanması araştırmayı gerektiren sorularla, kaynaklardan yararlanılmasını sağlar. Sorgulayarak öğrenmede en önemli nokta hangi yöntem uygulanırsa uygulansın öğrenmenin öğrencinin kendi işi olduğu olgusunun benimsenmesidir. Her öğrenci kendi öğrenme sistemini oluşturabilmelidir. Bir bilgiye ulaşmak için kendi deneyimlerinden yararlanmalı, uygulamalar yapmalı, arkadaşlarıyla tartışmalı, kaynaklardan araştırmalıdır. Öğretmen bu bilgi sisteminin oluşması sırasında yalnızca yardımcı olmalı, öğrenciyi yönlendirmelidir. Sorgulayarak öğrenmeyi amaçlayan

eğitim sisteminde dersi, öğrenme halkası modelinden yararlanarak oluşturabiliriz.

Öğrenme Halkası Modeli

Fen bilimlerinde bir bilgiyi öğrenmek için o konuda düşünebilmek, bilgiyi derinlemesine araştırmak, deneysel uygulamalar yapmak ve başka konularla ilişkisini ortaya koymak gerekir. İşte öğrenme halkası bu yolların planlanmasında önemli ve etkili bir yöntemdir (Renner ve Marek, 1988). Beş bölümden oluşur: **A. İlgi uyandırmak**, **B. Keşfetmek**, **C. Açıklamak**, **D. Bilgiyi Genişletmek** ve **E. Değerlendirmek**. Öğrenme halkası modeli aşağıdaki gibi şematik olarak (Şekil-1) gösterilebilir.



Şekil-1 Öğrenme Halkası Modeli

A. İlgı Uyandırmak

Bu aşamanın istenilen ölçüde başarılı olması öncelikle öğretmenin yeteneğine bağlıdır. Konu ile ilgili günlük yaşam malzemelerinin kullanıldığı deneylerle (Kerber ve Akhtar, 1996, 1023; Sherren, 1991, 598-599), demonstrasyonla (Vandaveer ve Mosher, 1997, 402) veya ilginç sorular içeren bir sınavla (Raymond, 1998, 401-404) öğrencilerde merak uyandırılmaya çalışılır. Sorular ve şaşırtıcı olaylarla öğrencinin konuya odaklanması sağlanır. Eğer günlük yaşamla ilgili bir analogi gerçekleştirilebilirse öğrencinin ilgisi hemen çekilebilir. Öğrenci hangi bilgiye gereksinimi olduğunu belirlemelidir. Eğer bu gereksiniminin ayırında değilse, öğretmen bunun anlaşılması için öğrencileri motive etmelidir. Çok fazla sorular sorulur. Bu sorulara verilen yanıtlar öğretmene öğrencilerin konu ile ilgili yaşadıkları kavram kargaşasını ortaya çıkarmak için bir olanak sağlar.

Bu aşamada öğrenci

- “Bu neden oldu?”
- “Bunu nasıl öğrenebilirim?” gibi soruların yanıtlarını aramalıdır.

Öğrenci ulaşabildiği kaynaklardan konu ile ilgili bu soruların yanıtlarını bulmaya çalışmalıdır. Öğretmen bu soruların yanıtlanmasında yalnızca rehberlik görevini sürdürür. Başka aktivitelerle öğrencinin konuya ilgisinin artmasını sağlar.

Örneğin “Kimyasal Hesaplamalar” konusunda şu şekilde bir yol izlenebilir: “**Mol kavramı-Avogadro sayısı**” bu konunun öğrenilmesinde önemli bir kavramdır. Bu yüzden öğretmen bu kavramın doğru bir şekilde öğrenilip öğrenilmediğini saptamak, öğrencinin konuya ilgisinin artmasını sağlamak amacıyla ilginç sorular içeren bir ön sınav yapabilir. Örneğin şu sorular sorulabilir:

1. Avogadro sayısının anlamı nedir?
2. 10 tane pirinç tanesi yan yana dizildiğinde 5 cm gelmektedir. Avogadro sayısı kadar pirinç tanesi yan yana dizildiğinde ne kadar bir uzunluk elde edersiniz? Somut bir uzunlukla kıyaslayın.
3. 1 tane leblebi tanesi yaklaşık $0,5 \text{ cm}^3$ lük bir hacim kaplar. Avogadro sayısı kadar leblebi tanesini koymak için ne büyüklükte bir kavanoz gerekir? Somut bir örnek verebilir misiniz?
4. Avogadro sayısı kadar su molekülünü ölçebilirsiniz?

Bu soruların yanıtları:

1. $6,023 \times 10^{23}$ tane tanecik içeren bir büyüklüktür.
2. Yaklaşık 10 defa güneşe gidip gelebilirsiniz. (Dünyanın güneşe uzaklığı yaklaşık $1,5 \times 10^8$ km. Avogadro sayısı kadar pirinç tanesinin uzunluğu $6,023 \times 10^{23} \times 5/10 = 3,0112 \times 10^{23}$ cm yaklaşık 3×10^{18} km)
3. Tabanı Türkiye büyüklüğünde yüksekliği de

yaklaşık Ankara-İstanbul arası kadar olan bir kavanoz olmalı. (Avogadro sayısı kadar leblebi tanesinin hacmi $6,023 \times 10^{23} \times 0,5 = 3,0112 \times 10^{23}$ cm^3 Türkiye'nin alanı yaklaşık $800.000 \text{ km}^2 \rightarrow 8 \times 10^{15}$ cm^2 $3,0112 \times 10^{23} = 8,10^{15} \times h$ $h = 3,75 \times 10^7$ cm $h \approx 4 \times 10^2$ km İstanbul-Ankara arasını yaklaşık 400 km kabul ediyoruz.)

4. Avogadro sayısı kadar su molekülü 18 gramdır. Yoğunluğu $d = 1 \text{ g/cm}^3$ olarak düşünülürse ölçülecek miktar 18 cm^3 dür.

Bu yanıtlar verildikten sonra öğrencilere ne ifade ettiği tartışılabilir. Böylece sayının büyüklüğü ve molekülün ne kadar küçük bir birim olduğu sonuçlarının öğrenciler tarafından algılanması sağlanır. (Bu sorular bir araştırmada kullanılmıştır. 105 öğrenciden 26 öğrenci Avogadro sayısını $6,023 \times 10^{23}$ şeklinde yanlış ifade etmiştir. Ancak 7 öğrenci sayının büyüklüğünü gösteren somut örnekler verebilmiştir. Bu sonuç kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmediğini ortaya koymaktadır.) Bu açıdan hem öğrencinin ilgisini çekecek sorularla derse başlamak, hem de sayının çok büyük bir sayı olduğunu gösterecek soruları sormak ve yanıtları tartışmak sayının kavranılmasını sağlayacaktır.

B. Keşfetmek

Bu bölüm öğrenci merkezlidir. Öğretmen konu ile ilgili öğrenciyi yönlendirmek ve gerekli materyali sağlamakla yükümlüdür. Öğrenciler kavramı veya konuyu anlamak ve açıklayabilmek için somut materyallerle deneyler yapmalı, bilimsel bilgiyi kendileri oluşturmalı ve araştırmalıdır. Öğretmen, öğrencileri gözlemlerinde yönlendirir, bilimsel keşiflerini ve bilimsel becerilerini geliştirmeleri için sorular sorar ve araştırmaya teşvik eder.

Öğretmen şu soruları sorarak dersi planlamalıdır.

- Öğrencilerin keşfetmeleri gereken asıl kavram nedir?
- Öğrenciler bu kavramla ilgili hangi aktiviteler gerçekleştirmelidir?
- Öğrenciler hangi gözlemleri veya kayıtları tutmalıdır?
- Öğrencilerin ne çeşit bilgiye gereksinimleri vardır? Bu kavramı söylemeden onların anlamasını nasıl sağlarız?

Bu aşamada öğrencilere deneyleri kendi kendine gerçekleştirmeleri veya materyalle direkt ilişkide olmaları ve bildiklerini test etmeleri için olanak sağlanmalıdır. Böylece kendi kendilerine konu ile ilgili ilk yönlendirici deneyimlerini geliştirirler. Öğrenciler takımlar halinde çalışırlarsa iletişim ve ortaklaşa bir işlem sonucu, hem yardımlaşmayı öğrenirler hem de birlikte temel bilgiyi oluşturmaya başlarlar. Gerekliğinde öğretmen sorgulayıcı sorularla öğrencileri yönlendirir. Öğrencilerin gözlemleri, tartışmaları

kaydedilir. Bu kayıtlardan öğretmen öğrencilerin hem kavram kargaşasını ortaya çıkarır hem de bilgilerinin hangi aşamada olduğunu belirler.

Örneğin “Kimyasal Hesaplamalar” konusu ile ilgili olarak laboratuvarında kullanılan çeşitli elementlerden Avogadro sayısı kadar atom içeren miktarları, bileşiklerden Avogadro sayısı kadar molekül içeren miktarları tartılır. Verilen miktarlardaki maddelerin mol sayıları bulunur. Yoğunluğu farklı sıvıların (örneğin asetik asit, su gibi) birer mollerinin miktarları karşılaştırılabilir. Bu aşamada bileşik mollerinden bileşiği oluşturan elementlerin mol sayıları ve tanecik sayıları ilişkilerinin kurulması için öğretmen konu ile ilgili verdiği soruları öğrencilerinden gruplar halinde çözmelerini isteyebilir.

C. Açıklamak

Bu aşamada öğrenciler konu ile ilgili düşünceler ortaya koymaya başlarlar. Takım içinde birbirleri ile iletişim, motivasyonu artırır. Grup çalışmaları içinde gözlemlerini, fikirlerini açıklarlarken anladıkları bilgiyi desteklerler. Bu sırada öğretmen yeni kavramların açıklanması için önceki deneyimlerinden yararlanmalarında rehberlik eder. Ayrıca çalışmalar kaydedilerek (yazarak, video, teyp kaydı gibi...) öğrencilerin gelişmesi izlenir ve yanlış kavramlar ortaya çıkarılır. Daha farklı aktivitelerle yanlış kavramların düzeltilmesine ve konunun ilerlemesine çalışılır. Bu aşamada önemli bir nokta öğrencilerin kütüphanede bilgiye nasıl ulaşabileceklerini öğrenmeleridir. Bu nedenle öğrencilerin yararlanabilecekleri çeşitli kaynaklar kütüphanede bulunmalıdır. Bu aşamanın programlanmasında şu sorular öğretmene yardımcı olabilir:

- Öğrenciler ne çeşit bir bilgi ve bulgulara ulaşabilmelidir?
- Öğrencilerin bilgileri özümsemelerine nasıl yardımcı olabilirim?
- Öğrencilerin gerekli bilgiye ulaşmalarında nasıl yol göstermeliyim?
- Başka hangi kavramları ve tanımları öğrencilerin öğrenmesi gereklidir? Bunun için hangi aktiviteler gerekir?
- Kavram kargaşasını giderebilmem için hangi aktivitelerden yararlanmalıyım?
- Bu kavramın öğrenilmesinin önemini nasıl açıklayabilirim?

Örneğin, “Kimyasal Hesaplamalar” konusu ile ilgili olarak bir bileşiğin formülünün bize hangi bilgileri verdiği tartışılır, mol sayılarının bir kimyasal reaksiyonun açıklanmasındaki önemini vurgulanması için çeşitli aktiviteler gerçekleştirilir. Bir asit baz reaksiyonu uygulanarak reaksiyona giren madde miktarlarının hesaplanmasında mol kavramının önemi

vurgulanır. Örneğin asetik asit ve bikarbonat reaksiyonu gerçekleştirilir. Reaksiyon sonucu açığa çıkan karbondioksit gazının miktarının hesaplanmasında mol kavramının önemi vurgulanır. Bu aşamada öğrencilerin gazların 1 molünün NŞA (Normal Şartlar Altında)’daki hacminin 22,4 L olduğu bilgisine ulaşmaları ve böylece bilginin genişlemesi de (Mol kavramının maddenin gaz haline uygulanması) sağlanır.

D. Bilgiyi Genişletmek

Öğrenci öğrendiği kavramların diğer kavramlarla ilişkisini kurmaya ve anladıklarını başka yeni durumlara uygulamaya çalışır. Bu bağlantılar daha ileri bir sorgulama ve yeni keşiflere yol açacaktır. Bu aşamadaki aktivitelerle öğrencinin bilgiyi hem derinlemesine öğrenmesi hem de genişletmesi sağlanır. Aktiviteleri öğrencilerin gerçekleştirmesi, grup içinde sonuçları arkadaşlarıyla tartışarak açıklamalar yapması sağlanır. Bu deneyler sırasında öğrenciler öğrendikleri bilgilerini kullanabildikleri gibi yeni kavramlara ve bilgilere de gereksinim duyabilirler. Aktiviteler, araştırmalar öğrenme halkası boyunca devam eder gider. Bu çalışmalar sayesinde öğrencilerin kendilerine güvenleri artar, kişilikleri gelişir, araştırarak bilgiye ulaşmayı öğrenirler, grup çalışmaları ile de sosyal bir kişilik kazanırlar.

Öğretmenler bu aşamada öğrencilerin edindikleri bilgilerle ve deneyimlerle ilgili düşüncelerinin düzenlenmesinde yardımcı olurlar. Şu soruları göz önünde tutmaları gerekir.

- Öğrencilerin bu konu ile ilgili bilgileri hangi aşamadır?
- Öğrencilerin bu konu veya kavramın bilimsel yararlılığını görmeleri, bilimin teknoloji ve gerçek yaşamla arasındaki ilişkiyi anlamalarını sağlamak, akademik kariyerlerini geliştirmek için hangi örnekleri vermeliyim?
- Ne tip sorular öğrencilere kavramın öneminin, uygulanabilirliğinin, sorun çözmedeki değerinin anlaşılmasında yardımcı olur?
- Hangi yeni deneyler kavramla ilgili bilginin gelişmesini sağlar?
- Öğrenilen kavramlarla ilgili yeni kavramlar nelerdir? Bu kavramların öğrenilmesini nasıl sağlarız?

Bu sorulardan da görüldüğü gibi hiçbir bilgi öğrencinin önüne hazır olarak sunulmaz. Bilgiye ulaşması ve keşfetmesi için geçeceği yollara rehberlik edilir. Ancak bu şekilde yetişen öğrenciler araştırmacı ve sorunlara çözüm getiren bireyler olacaktır.

Örneğin, kimyasal hesaplamalarda, bir reaksiyonda, reaksiyona giren maddelerin hangisinin miktarının, reaksiyon ürününün miktarının hesaplanmasında belirleyici (sınırlayıcı bileşen) olduğu, % verim

hesapları, çeşitli analizlerin verilerinden bileşik formüllerinin bulunması gibi birçok konularla ilgili aktiviteler gerçekleştirilirse öğrenilen bilgilerin uygulanması, genişletilmesi, hem de derinliğine öğrenilmesi sağlanmış olur. Bir kimya veya ilaç fabrikasında bu bilgilerin kullanıldığının öğrenciler tarafından anlaşılması öğrencilerde bilime olan ilginin artmasını sağlayacağı açıktır. Öğrenci öğrendiklerinin gerçek hayattaki uygulamalarını gördüğü takdirde kendine güveni de artacaktır.

E. Değerlendirme

Öğrenmede bir konunun bütününe basamak basamak küçük bölümler halinde öğrenilerek ulaşılır. Dolayısıyla değerlendirme öğrenme halkasının her aşamasında devam etmelidir. Yalnız son aşamada uygulanması yeterli değildir. Öğretmenin, öğrencinin bilgisinin hangi aşamada olduğunu, yeni olayları sorgulayabilecek durumda olup olmadığını anlamak için mutlaka her aşamada değerlendirme yapması gerekir. Bu değerlendirme anlamlı öğrenmeyi ölçecek şekilde yapılmalıdır. Değerlendirme öğrenme işlemi boyunca çeşitli şekillerde yapılabilir.

1. Sınıfta grupla birlikte çalışmada gösterdiği başarı,
2. Öğrenci ile karşılıklı görüşme (sözlü sınav),
3. Bir deneyin gerçekleştirilmesinde gösterdiği becerinin ölçülmesi,
4. Deney raporlarının hazırlanması,
5. Gruplar arasında konu ile ilgili yarışma,
6. Konu ile ilgili bulmaca çözülmesi,
7. Yazılı sınavları şeklinde olabilir. (Bu sınavlarda formüle dayalı problemler yerine kavramaya yönelik problemler, açık uçlu sorular sorulmalıdır.)

Öğretmen değerlendirme yaparken şu soruları göz önünde bulundurmalıdır:

- Öğrencilerin ulaşmaları gereken hedef nedir?
- Hangi değerlendirme teknikleri ile öğrencilerin gözlemlerini konu hakkındaki ön bilgilerini, konuya yaklaşımlarını ölçebilirim?
- Hangi değerlendirme teknikleri ile öğrencilerin bilimsel becerilerini, deneysel becerilerini, model oluşturabilme yeteneklerini, konuyu veya kavramı anlayıp anlamadıklarını ölçebilirim?
- Hangi tip sorularla öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini ve ne anladıklarını tam olarak anlayabilirim?

Öğrenciyi değerlendirirken sorgulama gerektirmeyen sorulardan kaçınmak gerekir. Aksi takdirde öğrenci konuyu anladı mı, yoksa ezberledi mi anlayamayız.

Örneğin, bir maddenin üretimi için ufak bir üretim şeması hazırlatılarak, öğrenciden % 80 verimle istenilen maddenin elde edilebilmesi için, safsızlıkları ve yoğunlukları verilen kimyasallardan, hangi miktarlarda alması gerektiğini hesaplaması ve nedenini açıklaması istenebilir. Bu tip soru şekli hem öğrencinin bütün bilgisini kullanmasını, hem de bilgisinin gerçek hayattaki uygulanabilirliğini görebek kendine güveninin artmasını sağlar.

Sorgulamayı öğreten eğitim sistemlerinde bir önemli unsur da öğrencinin öğretmeni ve yöntemi değerlendirmesidir. Ancak bu şekilde ileriye dönük yenilikler planlanır veya eğitim sisteminde değişiklikler yapılabilir. Çünkü eğitim her zaman yeniliğe açık olmalıdır. Bunun için anket tipinde sorular sorulur. Örneğin :

- Eğitici, dersin amacını ve öğrenim hedeflerini belirledi mi?
- Eğitici, çeşitli eğitim araçları kullandı mı?
- Kullanılan eğitim araçları açıklayıcı oldu mu?
- Kavramın veya konunun gerçek hayattaki önemi ve uygulanabilirliği ile ilgili deneyler gerçekleştirildi mi?
- Eğitimde kullanılmasını istediğiniz başka eğitim araçları olabilir mi?

Sonuç ve Öneriler

Sorgulayarak öğrenmeyi amaçlayan öğretme yöntemlerinde öğrenci de öğretmen de aktif olarak eğitimde rol oynarlar. Öğretmen ve öğrenci birlikte araştırırlar, öğrenmenin sorumluluğunu birlikte taşırlar. Eğitim öğrenci merkezli olmalıdır. Öğretmen sadece öğrenme yollarının bulunmasında, kaynaklara ulaşılmasında, deneylerin uygulanmasında rehberlik görevini üstlenmelidir. Eğitim sürekli değişen bir olgudur. Yeniliğe açık olmalıdır. Eğitimcilerin her zaman araştırmacı, sürekli kendilerini yenileyen kişiler olması ülkemizin geleceği açısından çok önemlidir. Yukarıda anlatıldığı gibi bilgiyi önce öğrencinin bulmasına yardımcı olan bir modelin veya farklı yöntemlerin derslere uygulanması, günlük yaşam malzemelerinin kullanılarak deneyler gerçekleştirilmesi, öğrencilerin aktif olarak eğitime katılımının sağlanması hem eğitimi zevkli bir hale getirecek hem de sorgulamayı öğrenen, öğrenmeyi seven öğrenciler yetişmesini sağlayacaktır.

Kaynakça

- Kerber, R.C., Akhtar, M.J. (1996) Getting Real: A General Chemistry Laboratory Program Focusing on "Real World" Substances, *J.Chem.Educ.*, 73, 1023.
- Raymond, S.O. (1998) The First-Day Quiz as a Teaching Technique *J.Chem.Educ.*, 75, 401-404.
- Renner, J.W.; Marek, E.A. (1988) *The Learning Cycle and Elementary School Science Teaching*, Portsmouth, NH:Heinemann.
- Sherren, A.T. (1991) The Use of Real Life Samples for Unknowns in Analytical Chemistry, *J.Chem.Educ.*, 68, 598-599.
- Vandaveer, W.R.IV.; Mosher, M. (1997) *J.Chem.Educ.*, 74, 402