

FEN BİLGİSİ ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE ENTEGRASYON

*Prof.Dr. Ayla GÜRDAL**

*Prof.Dr. Fatma ŞAHİN**

*Yrd.Doç.Dr. Tosun YALÇINKAYA***

ÖZET

Fen bilimleri eğitimiyle amaçlanan becerilerin kazandırılmasında laboratuvar ve proje çalışmalarının önemli bir payı vardır. Bu tür çalışmaların etkili bir şekilde yürütülmesi, öğrencilerin zihinsel gelişmelerini sağlaması ve kendi kendine öğrenme sorumluluğu kazandırması yanında psiko-motor ihtiyaçlarını da karşılamaktadır. Proje ve laboratuvarların istenilen nitelikte yürütülebilmesi için öncelikle öğretmenlerin hizmet öncesi programlarda bu doğrultuda yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu eğitim programlarında öğretmen adaylarının öğrenci merkezli proje ve etkinlikleri tasarlayarak yürütebilme becerileri kazandırılmalıdır. Bir fen öğretmeni laboratuvar hakimiyeti yanında kendi kullanacağı laboratuvar araçlarını ve gereçlerini yapma becerisine de sahip olmalıdır. Ayrıca fizik, kimya ve biyoloji konularını entegre edebileceği gibi laboratuvar çalışmalarını da entegre edebilmeli ve buna paralel projeler geliştirebilmelidir.

Yeniden yapılanmayla düzenlenen İlköğretim Fen Bilgisi programında proje geliştirme ve yürütme ile ilgili bir ders bulunmadığından, Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında Teknoloji Kullanımı ve Materyal Geliştirme dersi; bilgisayarda fen materyali geliştirme, teknolojik materyalleri kullanmayı geliştirme yanında ders materyalleri ve proje geliştirmeyi de içine alacak şekilde yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı; öğretmen adaylarının fizik, kimya ve biyoloji bilgilerini entegre ederek projeler geliştirmelerini sağlamaktır. Çalışma sonucu yapılan etkinliklerden örnekler sunulmuş ve öneriler getirilmiştir.

Anahtar Sözcükler : Materyal, proje, entegrasyon, laboratuvar

* M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D Öğretim Üyesi

** M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Okulöncesi Öğretmenliği A.B.D Öğretim Üyesi

INTEGRATION ON DEVELOPING THE MATERIALS OF SCIENCE TEACHING

SUMMARY

There is an important role of the laboratory and project works on to be gained of the skills hose are aimed with science education. Performing of these studies affectively acquires the self-learning responsibility and growing up mentally to the students and also assures of the psychomotor needs. To carry out the laboratory and project works with the expected quality; first of all the teachers must be educated on that direction with pre-service education programs. In that education programs, the student teachers must be gained the skills of planning and performing of the student-centered project and activities. A science teacher must have the sovereign of laboratory and also the skill of producing the apparatus of laboratory, which he will use. In addition; he must have the ability of the integration of laboratory works as the integration of physics, chemistry and biology subjects and developing projects those are parallel to that.

The “Using Technology And Developing Material” named lesson in Science Teaching branch of primary education department of Atatürk education Faculty, is constructed as including the doing projects and lesson materials together with developing lesson materials on computer and prospering of using the other technologic materials, because there is no lesson about developing and performing project on the program of primary science education program with which put in order to reconstruction.

The aim of this study is; to make the student teachers developing projects with the integration of knowledge of physics, chemistry and biology. As a result of the study, examples and suggestions are given.

Key Words : Material, project, integration, laboratory

Fen bilgisi eğitimiyle öğrencilerin fikir üretme ve zihinsel gelişmelerini sağlama yanında kendi kendilerine öğrenmelerine yardımcı olma, sorumluluk kazandırma, kendi kullandıkları araç ve gereçlerini kendilerinin hazırlamasına imkan tanıma, bir konuda öğrendiklerini başka bir konuya entegre edebilme becerilerini kazanmaları amaçlanmaktadır.

Eğitimin hedeflerini gerçekleştirme, olumlu öğrenme ortamının düzenlenmesi ile sağlanabilir. Öğrenme ortamı, ne kadar duyu organına hitap ederse öğrenme de o kadar çok kalıcı izli olmaktadır. Birden çok duyu organına hitap edebilmek için görsel ve işitsel araçlara daha çok yer vermek gerekir. Özellikle yeni teknolojileri kullanarak sınıf ortamında zenginlik yaratılabilir (Ergin, 1998).

Bilim ve teknoloji alanında ileri olan ülkeler, sınıf ortamlarında teknolojiye paralel olarak öğretim etkinlikleri geliştirerek uygulamaktadırlar. Teknolojinin eğitim-öğretimde kullanımı, öğretmen ve öğrencilerin fen öğretimi sürecinde yeni ve ilginç deneyimler

kazanmalarına fırsat vererek başarıyı olumlu yönde etkilemektedir. Bu uygulamalar yaparak-yaşayarak öğrenme, kendini yenileme, dinamik ve akılcı düşünerek, hipotezler kurup olası çözüm yolları üretme ve bunlar gibi daha bir çok bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine ortam hazırlamaktadır. Bununla birlikte çağdaş öğrenme kuramları bu tür uygulamaların yürütülmesinde öğrenci katılımlı yaklaşımların kullanılmasını önermektedir. Bu açıdan ders materyallerinin proje ve dönem ödevleri şeklinde öğrencilere yaptırılması ya da öğretmen tarafından yapılması önemlidir (Akgün, 2000).

Öğretim teknolojisinin, teknolojik araçların öğretim ortamında kullanılması işlevi kadar basit olamayacağı, öğretimi etkin kılmak için gösterilen faaliyetlerin bütününe bir süreci olabileceği görüşü önem kazanmaktadır (Yanpar, Yıldırım, 1999).

Ders malzemelerinin basit de olsa öğretmen ya da öğrenciler tarafından üretilmesi, onları yaratıcılığa itmesi açısından önemlidir. Ders öğretmeni, kendi ders materyallerini üretmeden önce öğrencileriyle beraber beyin fırtınası ya da buluş fırtınası tekniğine başvurabilir. Bu teknik yoluyla basit, ancak özgün ders materyalleri geliştirmeleri olası olabilir. Yeter ki bu işi yapmaya güdülenmiş olsunlar ve yaptıkları işten zevk alsınlar. Çalışmalar, öğrencilere ödev ya da proje olarak da verilebilir. Yarışma havasında üretilen ders materyallerinin üretimi ve sınıf ortamında kullanılabilir olması, öğrencileri daha çok etkileyecektir. Çevrelerindeki atık malzemelerden yararlanılarak yapılan araçlar onlara daha ilginç gelecektir (Demirel, Seferoğlu, Yağcı, 2001).

Fen bilimleri eğitiminde, öğrencilere bilimsel bilgiler kazandırmak, onların bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını geliştirmek amaçlanmaktadır. Kazandırılmak istenen içeriğin, öğrencilerin ilgi ve gereksinimlerini karşılayacak şekilde seçilmesi ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik yöntemlerle uygulanması gerekmektedir. Çağdaş anlamda fen eğitimini geliştirmek amacıyla; öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarına yer verilmesi önerilmektedir. Fen bilimleri eğitimiyle amaçlanan becerilerin kazandırılmasında, okullarda yürütülen proje çalışmalarının önemli bir payı vardır. Bu tür çalışmaların etkili bir şekilde yürütülmesinin, öğrencilerin zihinsel gelişimlerini desteklemesinin yanında, onların öğrenmelerini kolaylaştırarak kendi kendine öğrenmenin sorumluluğunu kazandırmaktadır (Akdeniz, A.R. Devecioğlu, Y, 2001).

Öğrencilerin öğretmenlerin rehberliğinde proje hazırlamaları öğretimde otonomi ve bireyselleşmenin gerçekleşmesine yardım eder. Okullarda yürütülen proje çalışmalarının hedefi, öğrencilerde temel, nedensel ve deneysel süreç becerilerini, bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmektir. Öğrenciler proje çalışması sırasında sürekli bilgilerini sorgulamaktadırlar. Projeyi ya da ödevi hazırlayanlar, üretilen materyal konusunda bilgi sahibi olabilmek için bilişsel davranışları, materyali üretirken motor becerileri, ortaya özgün bir materyal ya da ürün koyduğu zaman da duyuşsal özellikleri en üst düzeyde kazanmış olurlar. Bu tür özgün materyalleri hem öğrenciler, hem sınıf öğretmenleri hem de branş öğretmenleri hazırlayabilir. Bu temel varsayımdan hareketle materyal geliştirecek kişilerin yaratıcı düşünceleri de geliştirilmiş olacaktır (Demirel, Seferoğlu, Yağcı, 2001).

El yapımı modeller iyi bir fen öğretiminin önemli araçlarıdır. Fen öğretiminde öğrencilerde olumlu tutum gelişmesi derslerde kullanılan yöntem ve tekniklere bağlıdır. Fen

öğretiminde kullanılabilir tekniklerden biri de model kullanmaktır. Öğrenciler hazır model yerine, modeli kendileri yaparsa, zihinsel olarak da etkinliğe katılmış olacak ve bilgi öğrencinin ürünü haline dönecektir (Ünal, akıncı ve Şahin, 2000).

Keskin ve Bal'a göre(2000) maket modellerin hazırlanması aşaması, öğretmen ve öğrenci açısından oldukça zevkli ve öğreticidir. Dikkat edilmesi gereken nokta, kullanılacak materyallerin kolayca kullanılabilir olması ve maketin basitten karmaşığa doğru bir sıra izlemesidir. Köseoğlu ve arkadaşlarına (2000) göre ise materyal öğrencilerin oyun ortamında öğrendiği davranışları tekrarlamasına yardımcı olacağından öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Öğretmenlerin ders materyallerini gerek kendilerinin yapabilmeleri, gerekse öğrencilerine yaptırırken rehberlik edebilmeleri için hizmet öncesinde böyle bir eğitimi almış olması gerekmektedir. Hizmet öncesi eğitimden geçen öğretmen adayları bu dersi alırken, çevre koşullarından yararlanarak basit, ancak özgün bir materyal geliştirmeyi, dönem ödevi olarak ya da dönem projesi olarak hazırlayabilirler. Bu çalışma ile öğrenciler bu dersi yaparak yaşayarak öğrenmiş olurlar (Demirel, Seferoğlu, Yağcı, 2001).

Projelerin istenen nitelikte yürütülerek, amaçlanan davranışların öğrencilere kazandırılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin hizmet öncesi programlarda bu doğrultuda yetiştirilmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarına çağdaş öğrenme kuramlarının savunduğu öğrenci merkezli etkinlikleri tasarlayarak yürütebilme becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Bu durumda özellikle araştırmacı öğretmen yetiştirme modelinin uygulanması gerekmektedir (Akdeniz, A.R. Devocioğlu, Y, 2001).

Teknoloji kullanımı ve materyal geliştirme denilince çoğu zaman akla sadece bilgisayar kullanımı ve bilgisayar ile materyal geliştirme gelmektedir. Halbuki fen derslerinde bir çok eğitim materyali geliştirilebilir. Fen bilgisi dersinde öğrencileri ezberden uzaklaştırmak, öğrencilerin kavramları doğru ve anlamlı öğrenmesini sağlamak için bazı teknikler kullanmak gerekir. Bu tekniklerden biri de materyal ve model geliştirmektir. Fizik, kimya ve biyoloji konularını ilgilendiren modeller ile bu konuları bütünleştirerek entegre yapmak da mümkündür. H. Kilpatrick'e göre çocuk, hayatı projeler içinde çalışarak öğrenir. Proje, bir hayat probleminin araştırılıp öğrenilmesi için, zihinsel olarak hazırlanan bir plandır. Problemin çözümü için gerekirse bütün bilimler bir araya getirilir (Sezgin, G ve diğerleri, 2001). Yani zihindeki bütün bilgiler arasında entegrasyon yapılır. Bu açıdan bakıldığında projelerin geliştirilmesinde entegrasyon çok önemlidir. Çünkü fen bilimlerinde bir problemi çözebilmek için fizik, kimya, biyoloji, astronomi, jeoloji ve matematik gibi bilim dallarının bütünleştirilmesi gerekmektedir. Entegrasyon sonucunda pratik ve anlamlı sonuçlara ulaşılabilmektedir.

Bu çalışma; öğretmen adaylarının fizik, kimya ve biyoloji bilgilerini entegre ederek projeler geliştirmelerini, bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını, öğretmenlik hayatlarında bunları uygulayabilecek ve öğrencilerine uygulatabilecek güveni kazanmalarını amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Bugün Fen öğretmenlerinden beklentilerimiz; teknolojinin gereği olan araç- gereçleri kullanabilme, bilgisayarda materyal geliştirebilme, laboratuvarında kullanacağı araçları , modelleri üretebilme becerilerine sahip olmasıdır.

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında materyal geliştirme dersinde öğrencilere entegre edilmiş modeller ve materyaller yaptırılabilir. Teknoloji Kullanımı ve Materyal Geliştirme YÖK'ün programında eğitim fakültelerinin bütün anabilim dallarında mevcut olan ortak bir derstir. Bu ders Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında üç aşamalı bir ders olarak işlenmektedir. Birinci aşamada; şu anda eğitimde kullanılacak tüm teknolojik araçların(tepegöz, slayt makinası, slayt çekme, D.V.D, V.C.D, video kullanımı, tahtayı doğru ve etkili kullanma gibi) özellikleri ve fen eğitiminde kullanımı. İkinci aşamada öğrencilerin proje tarzında materyal geliştirmeleri. Üçüncü aşamada bilgisayar destekli materyalleri (bilgisayar ile kavram haritası hazırlama, deney yapma gibi) hazırlama ve sunma (Power-point programını kullanma)'dır. Bu dersi yürütecek bir öğretim elemanının hem fizik, kimya, biyoloji gibi alan bilgisine ve bu konularda proje geliştirmeye hakim olması, hem teknolojik araçların tümünü kullanmanın ötesinde burada materyal geliştirme becerilerine sahip olması, hem de iyi bir tasarımcı olması gerekmektedir. Bu özellikleri dikkate alarak Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim bölümü Fen Bilgisi A.B.D'da fizik ve fen eğitimi, biyoloji ve fen eğitimi, bilgisayar (bilgisayar veren arkadaşımız aynı zamanda kimya ve fen eğitimi öğretim üyesidir) ve tasarımcı dört öğretim elemanı tarafından yürütülmektedir.

Anabilim dalımızda bu derste önce teknoloji kullanımı bölümü işlenmekte daha sonra bu dersin amaçları doğrultusunda yapılabilecek bazı modeller ve materyaller öğrencilere anlatılarak, öğrencilerin kendi aralarında gruplar oluşturması ve yapmak istedikleri materyallerin projelerini hazırlamaları istenmiş, daha sonra onlara bu projeleri gerçekleştirmeleri için zaman verilmiştir. Bu verilen zaman aralığında öğrenciler, bilgisayar destekli materyalleri geliştirmek için başka bir öğretim elemanı ile çalışırken, bir taraftan da projelerini hazırlamışlardır. Verilen zaman sonunda gruplar projelerini sunmuşlar ve hazırladıkları materyalleri çalıştırmışlardır. Bu materyaller; projenin niteliğine, çalışmasına göre değerlendirilmiştir.

Aşağıda 2001-2002 eğitim-öğretim yılında öğrenciler tarafından hazırlanmış materyallerden seçilmiş iki örnek sunulmuştur.

UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Örnek 1

Projenin Konusu : KONU ANLATIMINA YARDIMCI GÖSTERİ MAKİNESİ.

Projenin Amacı: Ders anlatımını zevkli ve ilgi çekici hale getirmek, öğrencilerin dikkatlerini çekerek dersi dinlemelerini sağlamak. Sözlü anlatımla anlaşılması zor olan konuları şemalar halinde çizerek sunmak ve böylece akılda kalıcılığını ve anlaşılma oranını arttırmak.

Araç Gereçler:Tahta, elektrik motoru, elektrik kablosu, 2 adet ampul duyu, 2 adet ampul, plastik levha, cam, su bazlı boya, asetat kalemleri.

Projenin Tanıtımı: Tahtadan hazırlanmış bir kasa içerisinde elektrik motoru, 2 ampul ve pervaneden oluşan bir sistem ve kasanın ekranlarını oluşturmak üzere camlar hazırlanmıştır. Camların üzerine sunuş için iki biyoloji konusu; kan dolaşımı ve doğadaki su devri (bu ekranlar diğer dersler için istenilen konularda çoğaltılabilir) seçilmiştir.

Projenin Çalışması: Makinenin fişi prize takıldığında motor çalışmaya başlar ve pervaneyi döndürür. Pervanenin arkasındaki iki ampul yanarak ışık pervaneden geçer ve ekran üzerine düşer. Pervanenin üzeri aralıklı olarak siyah boya ile boyandığından ışık ekrana kesikli olarak gelir ve böylece ekrana hareketlilik kazandırılmış olur. Bu hareketlilik bize özellikle döngüsel anlatımlarda yardımcı olacaktır.

Hazırlık Aşaması:Geliştirilen materyal seçilirken özellikle fen bilgisi dersleri için yararlı olmasına ve öğrenciler üzerinde merak uyandırmasına dikkat edilmiştir. Benzer bir sisteme sahip olan bir oyuncaktan yola çıkılarak çalışmalara başlanmıştır.

Geliştirme Aşaması: Tahtalardan bir kasa hazırlanmış ve oyuncak içerisinde var olan motor devresi çıkartılarak kasaya monte edilmiştir. Plastik bir levha dairesel olarak kesilerek üzerine siyah boya ile aralıklı şeritler boyanmış ve bu levha da devreye eklenmiştir. Kasanın ekranına uygun ölçülerde iki cam kesilmiş ve kenarları zımparalanmıştır. Camlardan birinin üzerine kalbin yapısı ve kan dolaşım sistemi diğerine doğadaki su devri şeması çizilmiştir. Çizimler su bazlı boya ile yapılmıştır. Boyama sırasında boyalı yerlerin ışığı geçirmeyecek kalınlıkta ve matlıkta olmasına çalışılmıştır. Akışların olacağı kısımlar boyanmayarak, bu kısımlarda ışık vurduğunda hareketli bir döngü oluşması sağlanmıştır.

Sonuç: Dersi zevkli hale getirebilecek , oyun ile dersi birleştiren, böylece dersi ilginç kılan bir araç elde edilmiştir. Her ne kadar öğrenciler teknolojik araç-gereçler kullanıyor olsalar da, geliştirilen bu materyal basit bir sisteme sahip olduğundan öğrenciler için ilgi çekici olduğu düşünülmektedir.

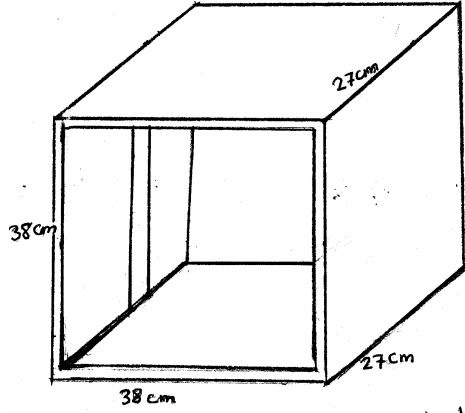
Öğrencilerden farklı konular için ekranlar hazırlamaları istenerek katılımları sağlanabilir.

Projenin Olumsuz Veya Geliştirilebilecek Yönleri:

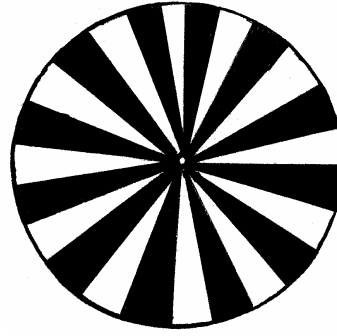
Kasanın yapımında tahta kullanılmış olması materyalin ağırlığını arttırmış ve taşımayı güçleştirmiştir. Ancak motorun ağırlığını taşıması açısından tahta kullanımının uygun olduğu düşünülmektedir.

Cam ekran kullanılması kırılma tehlikesi yaratmakta ve dikkatli davranmayı gerektirmektedir. Ancak kolay sağlanabilmesi ve görünüm olarak hoş durması açısından tercih edilmiştir.

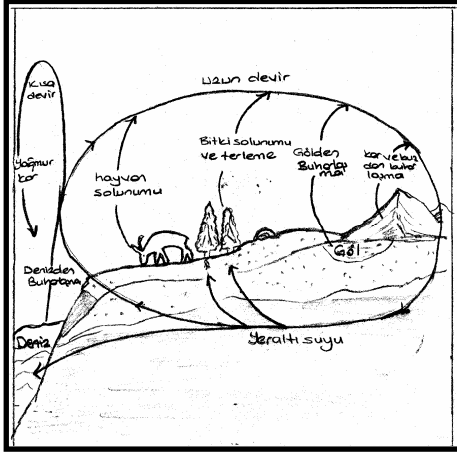
Cam boyama konusunda tecrübeli olunmadığından sebebiyle boya seçiminde ve boyama yapımında yetersiz kaldığı düşünülmektedir.



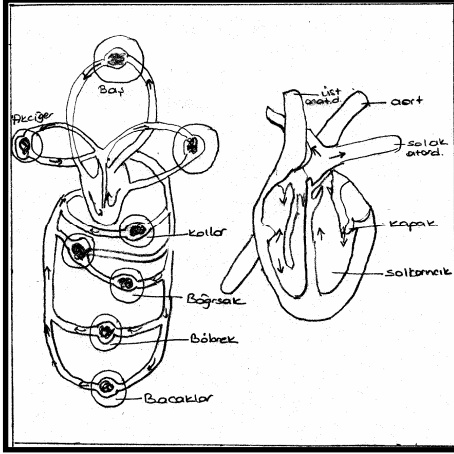
Şekil 1: Pervane, motor ve ekranın yerleştirileceği kasa.



Şekil 2: Pervane



Şekil 3: Ekran 1 (Su döngüsü) Boyut: 38-38 cm



Şekil 4: Ekran 2 (Dolaşım sistemi)

Örnek 2:

Projenin Konusu : SU SEVİYESİ DEDEKTÖRÜ

Projenin Amacı:

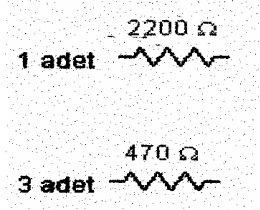
1. Bir elektronik devrede kullanılan başlıca elemanların tanıtılması.

2. Elektronik devrelerin yapımı hakkında bilgi vermek.
3. Su seviyesi dedektörünün iletken sıvıların hacimlerinin ölçülmesinde kullanılabileceğini göstermek.
4. Suyun iletken olduğunu göstermek

Araç Gereçler: Direnç, Transistor, Led diod

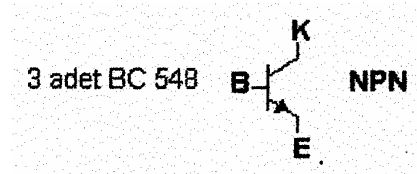
1) Direnç:

Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren temel devre elemanı.



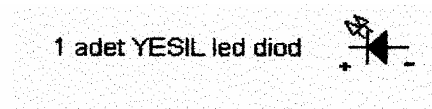
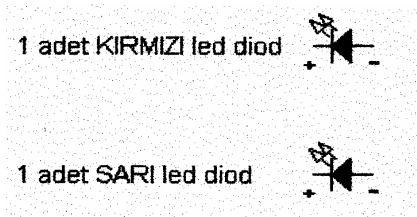
2) Transistor:

Bezine uygulanan sinyal ile kolektör-emitör jonksiyonundan geçen akımı kontrol eden bir elemandır.

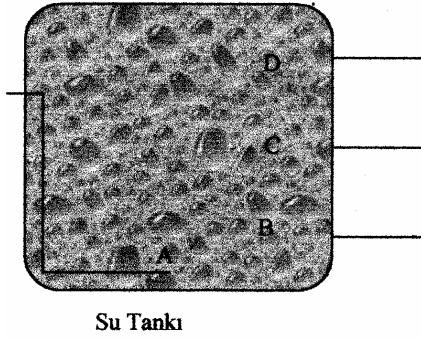
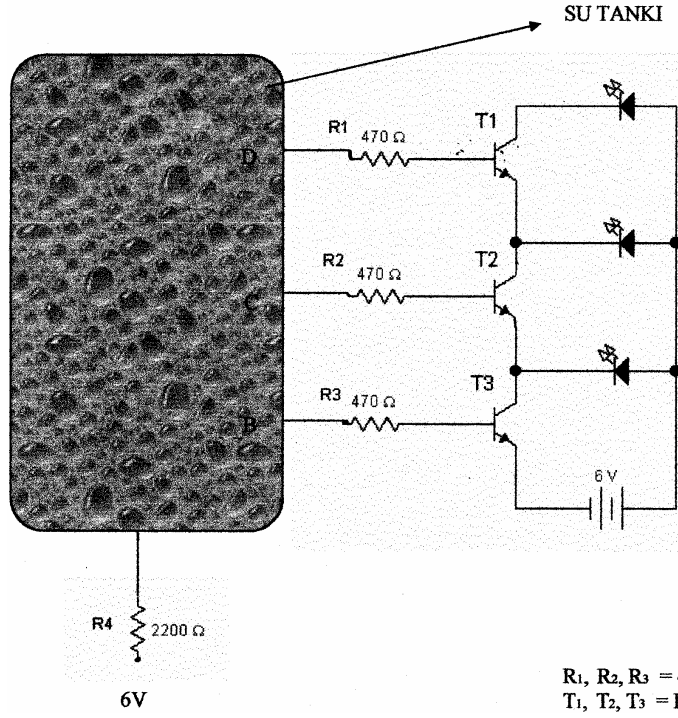


3) Led diod

Doğru polarıma altında çalışan ve uçlarına uygulanan gerilimle orantılı olarak ışık veren bir devre elemanıdır.

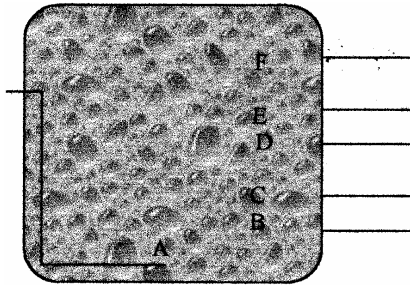


DEVRE BLOK ŞEMASI



A, B, C, D noktalarından su tankının içine bakır teller monte edilmiştir. Kazanan iletken olabileceği düşüncesiyle B, C, D noktalarındaki teller tanktan izole edilmiştir.

Ölçmek istediğimiz değerler belirlenerek, o noktalara bakır tellerin yerleştirilmesiyle bu su tankı sıvı hacmini ölçmede de kullanılabilir.



R1, R2, R3 = 470 Ω
T1, T2, T3 = BC 548
R1= Kırmızı led diod
R2= Yeşil led diod
R3= Sarı led diod
E = 6V

Tanka su ilave etmeye başlanarak dedektör güç kaynağına bağlanır. Su seviyesi B ucuna geldiği an T₃ transistörü doğru polarına olacaktır ve sarı ışık yanacaktır. Aynı şekilde su seviyesi C ve D noktalarına ulaştığı anda ise sırasıyla yeşil ve kırmızı lambalar ışık verecektir. Bu devrenin çalışma prensibi tanka konulacak sıvının iletken olmasına bağlıdır.

Tankta belirleyeceğimiz noktaları artırarak su seviyesi ölçme dedektörü daha hassas hale getirilebilir. Bu şekilde içini göremediğimiz (şeffaf olmayan) su tanklarında da su seviyesi ölçülebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan projelerde öğrenciler grup içinde zevkle çalışmışlar, başarmanın zevkini tatmışlar ve kendi yaptıkları materyallerin eksiklerini kendileri görerek tenkit etmişlerdir. “Bu materyali tekrar yapsaydık daha başarılı bir oluştururduk” demişlerdir.

Bu dersi veren öğretim elemanlarına sadece bilgisayarda materyal geliştirme yanında, ders araçları ve materyalleri geliştirecek çalışmalarını yapmalarını önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R; Devocioğlu, Y, (2001). Ortaöğretim fizik derslerinde yürütülen proje çalışmalarının değerlendirilmesi. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İstanbul.
- Akgün, Ş, (2000). Çevre imkanlarıyla basit ders araçları yapımı. Giresun: Zirve ofset.
- Demirel, Ö; Seferoğlu, S.S; Yağcı;E, (2001). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Pegem Yayıncılık. Ankara.
- Ergin, A (1995). Öğretim Teknolojileri ve İletişim. Pegem Yayıncılık. Ankara.
- Keskin, N; Bal,Ş, (2000). Genetik mühendisliği öğretimi için maket, model ve poster hazırlama teknikleri: Gen klonlama örneği. Hacettepe Ü. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri kitabı. Ankara
- Köseoğlu, F; Kavak,N; Kaya, O.N. (2000) Hacettepe Ü. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri kitabı. Ankara
- Sezgin, G; Çalışkan, S; Çallica,H; Erol,M,(2001). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İstanbul.
- Ünal, M; Akıncı, Ş; Şahin, F (2000). Biyolojik kavramların öğrenilmesi ile ilgili bir araştırma: Mitoz Bölünme. Hacettepe Ü. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri kitabı. Ankara
- Yanpar, T; Yıldırım,S,(1999). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Anı yayıncılık. Ankara.