

## İNGİLTERE'DE FEN PROGRAMLARINI GELİŞTİRME PROJELERİ\*

Asis. Dr. Leylâ KÜÇÜKAHMET

İşitirim ve unuturum  
Görürüm ve hatırlarım  
Yaparım ve anlarım  
Çin Atasözü

Fen bilimlerinin öğretiminde 1890 tarihi bir dönüm noktası sayılabilir. Bu yılda H. E. Armstrong ortaya attığı “*Heuristik metod*”u ile fen bilimlerinin öğretiminde konferans yerine laboratuvar çalışmalarının kullanılmasını önermiştir. Bu metoda göre öğrenciler sınıflarda oturup öğretmenlerinin anlattıklarını ders kitaplarından izleyeceklerine, laboratuvarlarda bizzat deneyler yaparak öğreneceklerdir. İşte bu tarihten itibaren, Armstrong’un “*Heuristik metod*”unun ışığında öğrencilerimize fen bilimlerini en iyi nasıl öğretiriz? sorusuna cevap aranmaya başlanmış, çeşitli tarihlerde bu konudaki çalışmalar yoğunlaştırılmıştır.

İngiltere’de fen bilimleri öğretiminin modern tarihçesini 1957 yılına dayamak gerekir. Bilindiği gibi 1957 yılı aslında insanlık tarihi için bir dönüm noktası olmuştur, denebilir. Bu tarihte (4 ekim 1957) ilk yapma uydu *Sputnik I* Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği tarafından uzaya fırlatılmıştır. Bu atılım, ülkeleri özellikle fen bilimleri üzerindeki çalışmalarını yoğunlaştırmaya yöneltmiştir.

1960 yılı İngiltere’de sistematik program geliştirme çalışmalarının başladığı yıldır. Bu çalışmalar “fen bilimleri programlarının geliştirilmesi” şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu yılda Amerika Birleşik Devletlerindeki Ford Vakfının paraleli denilebilecek Nuffield Vakfı fen programlarını geliştirmek için yapılacak proje çalışmalarını destekleyeceğini açıklamış ve ilk defa “Nuffield o level-Biyoloji-kimya ve fizik” hazırlanmıştır.

\* Bu makale, Nuffield vakfı ve okullar konseyi ilgilileri, Londra Üniversitesi Chelsea koleji öğretim üyeleri ile yapılan görüşmelerden ve A Review of British science curriculum Projects adlı eserden yararlanılarak hazırlanmıştır.

İngiltere’de eğitim çalışmalarında etkili olabilecek üç temel kuruluş “Nuffield Vakfı, İskoç Eğitim Departmanı ve Okullar Konseyi”dir. 1960 yılından itibaren bu üç kuruluş birlikte ve ayrı ayrı çeşitli fen projelerini desteklemişlerdir. Bu kuruluşların yardımıyla geliştirilen ve bugün İngiltere’nin çeşitli okullarında uygulanmakta olan başlıca projeler şunlardır:

- 1) Nuffield “O” Level
- 2) Nuffield “A” Level
- 3) Nuffield Junior Science 5-13
- 4) Science 5-13
- 5) Nuffield Combined Science
- 6) Scottish Integrated Science
- 2) Nuffield Secondary Science
- 8) Schools Council Integrated Science

#### 1) NUFFIELD “O” LEVEL:

Nuffield projesinin geçmişi 1960 yılına dayanır. Bilindiği gibi eğitim sahasında çalışmalar yapılabilmesi için maddi olanaklara ihtiyaç vardır ve İngiltere’de ilk defa eğitime para harcayan kuruluş Nuffield Vakfıdır. Daha önceleri “Fen öğretmenleri kendi programlarını kendileri geliştirmelidir” deniyor, ancak maddi yardımdan kimse söz etmiyordu. Nuffield vakfının ilk müdürü olan Mr. F. Brown fen bilimleri projelerinde kullanılması için bankaya bir hesap açtırmıştır. Bu davranış fen programlarını geliştirmek için istekli olanlara bir teşvik unsuru olmuştur.

Artık proje geliştirmek için iki önemli sorun halledilmişti. Gerekli para vardı ve İlgili kişiler böyle bir çalışma yapmaya istekli idiler.

İlk defa 11-16 yaşlarındaki çocuklara yönelik “O” level biyoloji, fizik ve kimya projesi geliştirilmiştir. Bu kursları gören öğrenciler GCE O level sınavına girme hakkına sahip olurlar. Bu kursları ve sınavı kabiliyet grubunun üst % 25-30 unu oluşturan öğrenciler alırlar.

Her üç disiplinde yer alan konular geniş ölçüde açık uçlu inceleme problemleri üzerinde laboratuvar çalışmaları şeklinde işlenir. Buna “rehberlikle keşfetme” denilebilir.

Nuffield O level fizik, kimya ve biolojiden ilk defa biyoloji geliştirilmiştir.

*Nuffield O level Bioloji'nin* çalışma yolu şöyleydi; Önce 5 kişilik bir çalışma grubu oluşturuldu. Program geliştirmenin metodolojisi konusunda yeterli bilgisi olmayan bu ekipten iki kişi program geliştirme konusunda bir yıllarını harcadılar. Diğerleri ise bu bir yıl süresince pilot çalışmalar yaptılar. Çevrelerinden bulduklarını topladılar, laboratuvarlarda deneyler yaptılar, vs. Daha sonra iki grup çalışmasını birleştirdi ve yapılan tüm çalışmalar sonucunda 2+3 formu geliştirildi. Bunun anlamı şuydu; öğrenci ilk iki yılda bütün biyolojiyi tanıyacak son üç yılda aynı konuları detaylı ve daha değişik bir biçimde öğrenecektir. Yine bu projenin bir özelliği de basit esse tipi sınav yerine yeni bir sınav sistemini geliştirmesidir.

Bu proje hazırlanıp yayınlandıktan sonra uygulamasının değerlendirilmesi kararlaştırılmıştır. Çalışma grubu önceleri çok iyi bir kurs geliştirdiklerini düşünüyordu. Ancak toplumun ve bilimin değişmesi sonucunda kursta bazı değişiklikler yapmak gereği ortaya çıktı. Konuların bazıları istenilen şekilde öğretileniyordu. Bunun iki nedeni vardı; birincisi, öğrenciler konuyu iyi anlamıyorlardı. İkinci sorun ise öğrencilerin tutumundan ileri gelmekteydi. Şöyleki bu projede bazı konular matematiksel yolla izah ediliyordu. Öğrenciler buna karşı şöyle bir tepkide bulundular “biz biyoloji değil matematik çalışıyoruz. Eğer matematik çalışmak isteseydik alan olarak biyolojiyi değil matematiği seçerdik” dediler. Bunun üzerine ilgililer önce bu konuları programdan çıkarmayı düşündüler. Bu davranış ise amaçlarla çelişkili olabilirdi. Çünkü genel amaçlardan biri “bu dersi gören öğrenci biyolojik-matematik ilişkisini anlar” şeklindeydi. Bu nedenle bu konuları programdan çıkarma yerine değişik bir şekilde programa yerleştirme yoluna gittiler. Yine ilk projede pratik çalışmalara çok yer vermişlerdi. Sonra uygulamada bazı deneylerin çalışmadığı görüldü ve bunlarda değiştirildi.

Nuffield O level biyolojinin programı herbiri bir yıllık 5 bölüme ayrılır. Bu bölümler-yaşayan şeylere bir bakış, hayat ve yaşama süreci, hayatın muhafazası, yaşam savaşı, yaşamın devamlılığı-isimli beş kitapta toplanmıştır. Ayrıca her yıl için bir öğrenci kitabı, birde rehberi geliştirilmiştir. 1. yıl için 6,2. yıl için 3, 3. yıl için 9, 4. yıl için 6, 5. yıl için 10 film çekilmiştir. Bunlara ilave olarak slaytlar, fotoğraflar ve birde plâk hazırlanmıştır.

*Nuffield O level kimya*'da yıllık plan 3'e ayrılır. birinci basamak iki yıl, ikinci basamak diğer iki yıl ve 3. basamak beşinci yılı kapsar. İlk iki yılda öğrenciler kendi ellerini kullanmaya ve mümkün olduğu

kadar kendi kendilerine deneyler yapmaya yöneltilir. Bu basamağa *materyallerin incelenmesi* ismi verilir. İkinci basamakta öğrencilere modern kimyanın ilgili olduğu, örneğin, moleküler yapı, elektrokimya enerji değişimi gibi bazı temel bilgiler verilir. 3. basamakta ise öğrenci kimya sanayinin çeşitli yönleriyle meşgul olur.

Bu kursta öğretmenler için “öğretmen el kitabı” ve “takdim ve rehber” isimli iki kitap yayınlanmıştır. Öğrenciler için kurs kitabı yerine “laboratuvar çalışmaları” isimli dört kitap hazırlanmıştır. Ayrıca birde “veri kitabı” isimli bir kitap neşredilmiştir. 1. ci ve 2. ci basamağa ait örnek bir plan ve 3 cü basamağa ait örnek bir plan, iki kitap halinde yayınlanmıştır. Yine bu projede çok sayıda temel kitap ve film geliştirilmiştir. Materyal yönünden çok zengin bir projedir, denilebilir.

*Nuffield O level fizik*'de diğer Nuffield projelerinde olduğu gibi öğrenciler kendi başlarına deneyler yapmaya sevk edilirler. Bu yaklaşım çok sayıda ve pahalı olmayan araç-gereç yapımını gerektirmektedir. Fizik için; 40 tane deney takımı geliştirilmiştir. Bu takımlar 32 kişilik bir sınıfı kullanabileceği şekilde hazırlanmıştır. Bazı takımlar öğrencilerin ferdi olarak çalışabilecekleri kadar çok araca sahiptir.

Bu projede her yıl okutulması gereken konular belirtilmiştir. Öğretmenler için “öğretmen rehberi” ve “deney rehberi” isimli 5 er kitap yayınlanmıştır. Öğrenciler için ise öğretim programının bir parçası olarak test sorularını toplayan 5 tane “soru kitabı” basılmıştır. Bu kitaplar öğrencilerin ne öğrendiklerini test etmeye yarar. Bunun dışında “araç-gereç rehberi” ve “test sınavları” adlı iki kitap da basılı materyaller arasındadır.

Daha önce de belirtildiği gibi o level projeleri üzerindeki çalışmalar 1960 larda başlamış ve çalışmalar sonucunda 1966 yılında bu projelere ilişkin materyaller yayınlanmıştır. Bu yıldan itibaren Nuffield A level projeleri üzerinde çalışmalar başlamıştır.

## 2) NUFFIELD “A” LEVEL:

Bu proje; O level'in üzerindeki iki yıl yani 12 ve 13 cü sınıf öğrencilerine ayrı fen bilimleri ve fiziksel bilimler kursu şeklinde gelişmiş, 1966 ve 1968 yılları arasında bir çok okulda denenmiştir.

*Nuffield A level biyolojik bilimler* “O level” biyolojinin bir devamı olmakla birlikte ondan farklı bir yaklaşımı vardır.

O level üzerinde çalışma yapan grup program geliştirme konusunda belli bir tecrübe sahibi olmuştur. Bu nedenle A levelin çalışma tarzında

bazı değişiklikler yapılmıştır. Önce az kişi uzun zaman çalışma yerine çok kişi kısa zamanda işi sonuçlandırma yoluna gidildi. Bir sene araştırma ve görüşmelerle geçirildi. İkinci yıl 9 kişilik bir grup deneyler üzerinde çalıştı ve bir kişi değerlendirme sistemi üzerinde durdu. Çoktan seçmeli bir sınav şekli geliştirdi. Sınava ayrıca kompozisyon tipi bir bölüm de eklendi.

Bu projenin temel amacı öğrencilerin entellektüel ve pratik kabiliyetlerini geliştirmektir. Böylece öğrenciler biyolojik bilimleri anlar ve biyolojik bilgilerle modern cemiyetin ilişkisini kavrarlar.

Bu projede konular 4 üniteye ayrılır. Organizmada koordinasyon ve kontrol; organizmanın gelişimi; nüfus ve organizma; organizmanın bakımı, isimli üniteler "laboratuvar rehberi" olarak 4 ayrı kitap halinde yayınlanmıştır. Öğretmenler için bir seri "öğretmen rehberi" ve "laboratuvar kitabı" geliştirilmiştir. 13 ayrı konuda hazırlanmış mecmua ve birde çalışma rehberi basılmış ve yine bu projeye ilişkili 6 film hazırlanmıştır.

*Nuffield level kimya* projesi gerek organik gerekse inorganik kimyanın üç temel yönünün kullanımını esas alır.

1. Örneklerin yer aldığı periyodik tabloları kullanılması,
2. Maddenin atomik ve moleküler yapısı ile özellikleri arasındaki ilişkinin bilinmesi,
3. Reaksiyon sonucunda enerjinin dönüşümünün tespit edilebilmesi,

Bu kursta 19 konu ve bir özel çalışma yer alır. Özel çalışma; kimya mühendisliği, yiyecek bilimi, iyon değişimi ve metaloji konularından birinden seçilen 4-6 haftalık bir çalışmadır,

Kursta iki öğrenci kitabı, özel çalışmalar için ayrı kitaplar, deney yaprakları ve dört tanede programlanmış test kitabı yayınlanmıştır. Ayrıca hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin kimyanın endüstrideki rolünü daha iyi anlayabilmeleri için bir kitap yayınlanmıştır. Yine öğretmenler için öğretmen rehberi, filmler ve tepegöz transperantları geliştirilmiştir.

*Nuffield A level fizik* projesi haftada 7 saatlik iki yıl süreli bir kurstur. Program 10 üniteye ayrılır. İlk 8 ünite-materyaller ve yapı; elektrik, elektronlar ve enerji seviyeleri; saha ve potansiyel; dalgalar ve sallanma; atomik yapı; elektronikler ve reaktif devre; manyetik sahalar; elektromanyetik dalgalar-öğretmen ve öğrenciler için ayrı

ayrı basılmıştır. Diğer iki ünite – “değişme ve fırsat” ve “dalgalar, parçalar ve atomlar” hem öğrenciler hemde öğretmenler için ayrı kitaplar halinde yayınlanmıştır. Bunun dışında 10. cu üniteyle ilgili olarak çok sayıda film ve slaydlar geliştirilmiştir. Nuffield A level fizik projesinin bir özelliği de daha önceki projelerde yer almayan bazı fizik konularını (örneğin, dalgalar-atom modeli, istatistik termodinamizm gibi.) program muhtevasına katmasıdır.

*Nuffield A level fiziksel bilimler* kursunda hem kimya öğretmenleri hem de fizik öğretmenleri sınıftaki dersleri birlikte yürütürler. Bu kurs haftada 40 dakikalık 8 dersten oluşur. Bütün materyalleri 1972 yılında yayınlanmıştır. 2 tane öğretmen rehberi, bir tane öğrenci çalışma kitabı, bir tane de yine öğrenciler için kaynak kitap basılmıştır.

### 3) NUFFIELD JUNIOR SCIENCE 5-13:

Junior science, 5-13 yaşındaki çocukların ilgilerine dayanılarak nuffield vakfı tarafından geliştirilmiştir. Projenin büyük bir kısmı öğrencilerin çalışma ve gözlemleriyle ilgilidir. Projenin organizatörleri öğrencilere ilişkin bir çok hususları (öğrenciler nasıl öğrenirler, nasıl davranırlar vs.) incelediler. Bu çalışmaların sonuçlarını fen dersleri öğretmenlerine yardımcı olması için bir seri kitapta topladılar. Organizatörlerin buradaki asıl amacı; öğretmenlere; ilkokulda fen nasıl öğretilir? Öğrencilere pratik çalışmalar nasıl yaptırılır? kitap veya filmler en iyi ne şekilde kullanılır? gibi soruların cevaplarını göstermektir.

Bu projede ne öğretim programını nede çalışmaları gösterir bir cetvel yoktur. Bu çalışmaların esasını bir seri “vaka incelemeleri” oluşturur. Vaka incelemelerinin konuları karşılaşılan çeşitli olgu ve olaylardan oluşmaktadır. Bunu bir örnekle açıklamak mümkündür. Örneğin; Öğretmen *yapı* sözcüğünü ele alır ve öğrencilere;

– Ben *yapı* deyince aklınıza ne gibi sorular geliyor? diye sorar. Öğrencilerin cevapları şunlar olabilir;

- Niye *yapı* yapıyoruz?
- Yapıda hangi maddeleri kullanırız?
- Yapıyı kimler yapar? vs.

Öğretmen bu sorulardan birini veya ikisini görüşme konusu olarak seçer ve sınıfla birlikte cevaplandırmaya çalışır.

Bu proje öğrencilerin ilgisine fazlaca yer verdiği için eleştirilmiştir. Uygulamada da pek başarılı olduğu söylenemez.

Projede yalnızca öğretmenlerin kullanacağı 4 kitap basılmıştır. Bunlardan ikisi “öğretmen rehberi I ve II”. Diğerleri ise “hayvanlar ve bitkiler” ve “aletler” ismini taşımaktadır. Son iki kitap öğretmenlere mahalli aletlerden, bitki ve hayvanlardan öğretimde nasıl yararlanabilecekleri konusunda bilgi vermektedir. Yine bu projede öğretmenlerin kullanabilecekleri 1-2 yardımcı kitapçık geliştirilmiştir.

#### 4) SCIENCE 5-13:

Nuffield Junior science 5-13'e dayalı olarak geliştirilen bu projede 5-13 yaşlar arasındaki çocuğa fen bilgilerini en iyi bir biçimde öğretmek amacı güdülmektedir.

Proje İngiltere'deki üç önemli kuruluş; Nuffield Vakfı, İskoç Eğitim Departmanı ve Okullar Konseyi tarafından finanse edilmiştir. Bu projenin mateyalleri bir çok mahalli okulda denenmiş ve geliştirilmiştir. Bu mateyallerde öğretmenlerin öğrencileriyle görüşebileceği birçok konular yer almaktadır. Burada en önemli husus konuların öğrencilerin kronolojik yaşlarından çok, onların eğitsel gelişimlerine ve kabiliyetlerine göre bölüştürülmesidir. Bütün fen bilimlerine ilişkin faaliyetler esas olarak Piaget'in kuramlarına uygun olarak geliştirilmiştir. İlk öğretim, orta öğretim 1. devre ve 2. devre ayrı ayrı ele alınmış, bu üç devrede öğretilecek olan üniteler 7 kitapta toplanmıştır. Bunun yanında 11 kitap veya kitapçıkta baskıdadır. Ancak bunların tümü öğretmenlerin kullanabileceği materyallerdir. Öğrenciler için herhangi bir materyal geliştirilmemiştir.

#### 5) NUFFIELD COMBINED SCIENCE:

11-13 yaş grubundaki her yetenekteki çocuğa yönelik bu proje üzerindeki çalışmalar 1966 yılında başlamıştır. Bu proje, diğer bir deyişle orta öğretimin ilk iki sınıfının fen öğretimini kapsar. Bu sınıflarda öğretim yapan öğretmenlerin bir kısmı “biz fen bilimlerini; fizik, kimya, biyoloji ve fen alarak ayrı ayrı disiplinler halinde öğretmiyoruz, o nedenle bizim için bunların tümünü içeren bir proje geliştirilmelidir” diye yakındılar. Bunun üzerine 4 kişilik bir grup *birleştirilmiş fen bilimleri projesini* organize etti. Bu projeye göre, öğrenciler ilk iki yıl birleştirilmiş fen bilimleri kursunu gördükten sonra Nuffield biyoloji, fizik, kimya vs.yi ayrı ayrı almaktadır. Bu kurs aynı zamanda hem ilerde “O” level alacaklara hemde almayacaklara hitap etmektedir.

Bu kursun materyalleri 2 grup halinde toplanır; Öğretmen rehberleri ve faaliyet paketleri. Öğretmen rehberleri üç kitaptan oluş-

maktadır. Kursun esasını teşkil eden 10 ünite-etrafımızdaki dünya, model arama, hayatın başlangıcı, hava, elektrik, su, küçük şeyler, yer-yüzü, böcekler, enerji-öğretmen rehberlerinde yer alır. Her bir ünite de alt başlıklar halinde birbiriyle ilişkili çok sayıda konu işlenmektedir. Öğretmenler öğretim yaptıkları okulların özel durumlarına göre bu üniteleri organize edebilirler.

Bu projede uygulanması gereken temel yöntem, laboratuvar çalışmalarıdır. Öğrencilerin okul dışı tecrübelerinin laboratuvar çalışmaları için başlangıç noktası teşkil etmesi gerekir. Artık sınıf odası kalkmış, yerini laboratuvar almıştır. Öğrenci laboratuvarda devamlı olarak bir faaliyetten diğerine katılır. Örneğin; "hava" konulu ünite de 17 tane değişik deney vardır. Bu 17 deney için gerekli materyaller laboratuvarların değişik yerlerine yerleştirilir. Öğrenciler küçük gruplar halinde veya ferdi olarak bir deneyden diğerine koşar. Deneyler bir sıra takip etmediği için öğrenci istediği deneyleri izleyebilir.

Faaliyet paketleri öğrenciler için geliştirilmiştir. Ancak bunların pek kullanışlı olduğu söylenemez. Bunun başlıca nedeni çok pahalı olmasıdır. Ayrıca öğrenciler için öğretim yapıları geliştirilmektedir. Bu proje için 19 tane de film hazırlanmıştır.

Strüktüel bir kurs olduğu için öğretmenlerin adım adım ilerlemedikleri zaman başarılı olamayacağını savunanlar varsa da bu kurs için bugün İngiltere'de mevcut kursların en popüleridir, denilebilir.

### 6) SCOTTISH INTEGRATED SCIENCE:

Bu projenin mevcut modern fen projelerinden biraz farklı bir yaklaşımı vardır. Bu projede dünyanın dört bir yanından gelen materyallerin organizasyonuna gidilmiştir.

Kursun aslı iki bölümden oluşur; a) Orta öğretimin ilk iki yılı için fen bilimleri kursu; b) Akademik öğretime devam etmeyecek orta öğretimin daha ileri sınıftaki öğrencileri için fen bilimleri kursu.

#### a- Orta öğretimin ilk iki yılı için fen bilimleri:

İskoç okullarında orta öğretimin ilk iki yılı, öğrencilerin fen derslerini öğrendikleri en belirgin dönemdir. Bu dönemde öğrenciler fen dilini anlamaya, deneysel metodları tanımaya, çeşitli araç ve gereçleri kullanmaya ve deneylerden sonuçlar çıkarmaya çalışırlar. Öğrencilerin bu özel durumlarını dikkate alan çalışma grubu genel eğitimin amaçlarını da gözönünde tutarak yıllık planlarına özel amaçlar eklemiştir.



lerdir. 15 bölümden oluşan yıllık planın her bölümünün varmak istediği amaçlar, bölümlerin başında ayrı ayrı belirtilmiştir.

Bu kursu izleyen öğrencilerin "O" level ve üstünde fen kurslarını da alacakları tahmin olduğundan yıllık planların muhtevasının seçimi ona göre yapılmıştır. Diğer bir deyişle bu husus muhteva seçiminde zorlayıcı bir etmen olmuştur. denilebilir. *İskoçya eğitim sertifikası* imtihan komisyonu ile sıkı bir ilişki sonucu önce fizik ve kimya konuları oluşturulmuş yine imtihan komisyonun biyoloji yıllık planlarından yararlanılarak "*scottish integrated science*" materyalleri hazırlanmıştır. Bu materyallerden (hem daha ileri fen çalışmaları yapacaklar, hemde daha ileri fen kursları almayacaklar için temel muhtevayı veren) bir kurs organize edilmiştir.

Scottish integrated science'in yıllık planı "Curriculum Paper7" ismi altında yayınlanmıştır. Bu yıllık planda 15 bölüm-fen bilimlerine giriş; yaşayan şeylere bakış; enerji; tanecik şeklindeki cisimler; ısı; sıvılar ve eriyikler; hücreler ve üreme; elektrik; bazı gazlar; hidrojen, asit ve alkaliler; etrafı keşfetme (beş duyu); yeryüzü; kaldırma ve hareket; beslenme sistemi; elektrik ve manyetizm- yer alır.

Çalışma grubu esas olarak "orta öğretimin ilk yıllarındaki fen konuları tabiatın gözlemine dayanmalıdır" fikrinden hareket etmiş ve yıllık planda yer alan konuların muhtevalarının seçimi bu fikrin tabii bir sonucu olmuştur.

Bu 15 bölümde iki çeşit anlatım tarzı kullanılmaktadır. Birincisi, daha çok ilk bölümlerde kullanılır ki, bu kullanılan modellerin özelliklerine ilişkin açıklamalar tarzındadır. İkincisi ise mevcut denenmiş modelleri kullanarak anlatım tarzıdır. Bu daha ileri bölümlerde kullanılan bir yoldur. Burada daha detaylı bilgi verilir ve yorumlamaya gidilir.

15 bölümün isimlerinden anlaşılacağı gibi çalışma grubu biyoloji, fizik veya kimyadan hangisine ilişkin olduğu kolayca anlaşılacak konuları programa koymuşlardır. Yapmacık bir tutumla konuların birleştirilmesine gitmemişlerdir. Ancak bazı yerlerde bu birleşme kaçınılmaz olmaktadır. Örneğin, "fen bilimlerine giriş" isimli birinci bölümde ister istemez her üç bilim dalı birbiriyle bağlantılı olarak ele alınır. Yine bazı bölümlerde bu üç disiplinin ikisine ilişkin bilgiler yer alabilir. Bu fen bilimlerinin tabiatından ileri gelen birleşmedir. Yoksa suni bir birleşme söz konusu değildir.

Planda yer alan 15 bölümün sıra ile adım adım izlenmesi zorunlu değildir, istendiği zaman bu konuda esneklik getirilebilir. Özellikle

okullarda geniş malzeme ihtiyacının önüne geçmek için böyle bir yola başvurulabilir. Bir şube bir bölümü çalışırken diğer şube başka bölümü çalışır. Hatta bir sınıfta oluşturulan küçük gruplar önce ayrı ayrı bölümleri çalışırlar, daha sonra malzemeleri deyiş tokuş ederler. Böylece bölümlere ait malzemeler devamlı el değiştirir, bir takımdan çok sayıda malzemeye ihtiyaç kalmaz. Özellikle fen bilimlerine ilişkin malzemelerin ne denli pahalı olduğu göz önünde bulundurulursa bu esnekliğin önemi daha iyi anlaşılır.

Bu kursta öğretim yöntemi, son yıllarda geliştirilen modern fen programlarında olduğu gibi, geniş ölçüde öğrencilerin katıldığı laboratuvar çalışmalarından oluşur. "Curriculum Paper 7" de yer alan yaklaşık 260 deneyin üçte ikisi öğrenciler tarafından ferden yada küçük gruplar halinde yapılır. Geri kalan üçte bir oranındaki deneyler ise öğrencilerin bizzat yapmasına uygun olmayan veya öğrenciler için tehlikeli olanlardırki bunları öğretmenler kendileri öğrencilerin önünde denerler. Öğrencilerin deneylerinin çoğu basit, ucuz ve dayanıklı araç - gereç gerektirir ve her öğrencinin ferden veya küçük gruplar halinde bu araçları kullanarak deneylerini yapması beklenir. Deneyler için gerekli araçlar laboratuvarların dört bir köşesine konmalı, öğrenci bir deneyden diğerine geçmelidir. Böylece öğrenci belli bir deneyi yapabilmek için beklemek zorunda kalmaz veya aynı deneyi bütün arkadaşlarıyla birlikte izlemek için fazlaca zamanını harcamamış olur.

Bu kursun bir özelliğide en fazla 20 kişilik sınıflarda etkinlikle uygulanabilmesidir. Bazı yerlerde daha kalabalık sınıflarda uygulanma zorunluluğu doğmuş fakat çeşitli güçlüklerle karşılaşmıştır.

Çalışma grubu öğrenciler için öğretim yapıkları geliştirmişlerdir. Çalışma grubu ayrıca pilot okullarda bu kursu uygulayan öğretmenler tarafından oluşturulan "öğretmenler için muhtıra" isimli kitapçıkları yayınlamışlardır. Bu kitapçıklarda yıllık planda yer alan bölümlerin öğretimine ilişkin detaylı rehber ilkeler yer almaktadır. İskoçya'da fen bilimlerine ilişkin önemli bir araştırma merkezinde çıkarılan bir periyodikle bu kursa ilişkin bilgiler muntazaman yayınlanmaktadır.

Bu kursun üç önemli temel materyali; öğretim yapıkları, ders kitabı ve öğretmen rehberleridir.

Öğretim yapıkları iki kitap halinde toplanmıştır. Her ikisinde 1969 yılında yayınlanmıştır. İlki birinci yılda kullanılmakta ve 1 nci bölümden 8 nci bölüme kadar olan bilgileri kapsamaktadır. İkincisi ise 9. ncu bölümden 15. nci bölüme kadar olan kısmı içerir. Öğretim

yaprakları öğrencilere doğru cevabı vermeden mantıki bir düşünce sırası izleyerek sonuca gitmelerini sağlayacak biçimde tertip olunmuştur.

Yıllık plan "curriculum Paper 7" ye uygun olarak iki öğrenci ders kitabı ve öğretmen rehberi yayınlanmıştır. Bu kitaplar "science for the 70's" adı altında neşredilmiştir. Ancak bu kitaplar bu projenin ürünüdür denmiyebilir. Çünkü bu kitaplar çalışma grubu tarafından değil fakat üç kişilik bir ekip tarafından hazırlanmıştır. (Bu üç kişinin ikisinin çalışma grubunun üyesi olduğunuda belirtmek gerekir.)

Öğretmen rehberleri bir seri ölçülebilir ve değerlendirilebilir laboratuvar faaliyetlerini ve yıllık planda yer alan bölümler için çoktan seçmeli test maddelerini kapsar.

Bu serideki öğrenci kitapları, el kitapçıkları ve laboratuvar çalışmalarının birleşimini karakterize eden çok iyi eserlerdir.

#### b- İkinci devre için fen bilimleri:

Daha öncede belirtildiği gibi scottish integrated science kursu iki bölümde oluşmaktadır. Birinci bölüm ilk iki yıl öğrencilerine, ikinci bölüm ise akademik öğretime devam etmiyecek daha ileri sınıf öğrencilerine hitap eder.

Yıllık plan "curriculum paper 7" iskoç eğitim sertifikasına götüren kursları almaya niyetli olmayan 3. cü ve 4. cü yıl öğrencilerine fen bilimlerini nasıl öğretmek gerekliliği sorusuna dikkati çekti.

Çalışma grubu daha önceki iskoç raporları ışığında bu soruna eğildi. Çalışma grubunun faaliyetleri sonucunda şöyle bir sonuç ortaya çıktı. "Tüm okullar için kesin olarak mahalli ve mülti-disipliner bir kurs tavsiye edilmemektedir. Okullar kendi öğrencileri için en uygun programa kendileri karar vereceklerdir. Ancak bu kursla ilgili olarak konular listesi hazırlanacak ve okullar bundan yararlanacaktır. Çalışma grubu 21 konu seçmiş bu konuları çeşitli kurslara ve özel konulara ayırmıştır. Şekil 1' bu listenin küçük bir kesitini göstermektedir.

Mevcut 21 konu 16 kurs ve 12 özel konuyla bağıntılı olarak ele alınmaktadır. Bu konulardan bir kaçının detayı hazırlanmış ve çeşitli okullarda test edilmiştir. Konular en az 6, en çok 8 haftada tamamlanacak şekilde planlanmaktadır.

Her konunun planında, konuyu ilişkin sinoptik ifadeler, izah edici notlar, ferdi veya grup halinde yapılacak deneyler yer almaktadır. Bu konuların ancak beş veya altısının bir yılda işlenebileceği beklenmektedir.

| Kurslar<br>Konular | Aksam yemekleri<br>ve yiyecekler | Güzellik kültürü | Tiyatro ve piyes | Saha çalışması      | Radyo            | Mineraller ve<br>mücevher taşları | Fotoğraf       |
|--------------------|----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|
|                    | Mikro Biyoloji                   |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Sağlık Bilgisi     |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Beslenme           |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Nebat İlimi        |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Deniz Biyolojisi   |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Genetik            |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Toprak İlimi       |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Hava İlimi         |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Yakıtlar           |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Bozulma ve Aşınma  |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Devre (Elektrik)   |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Elektronik         |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Ses                |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Optik              |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Astronomi          |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| İnsan davranışı    |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Ekoloji            |                                  |                  |                  |                     |                  |                                   |                |
| Özel Konular       | Yemek pişirme<br>İlimi           | Kozmetik         | Kozmetik         | Tatlı su biyolojisi | Kayıt etme metod |                                   | Fotoğraf İlimi |

Şekil 1.

7) *NUFFIELD SECONDARY SCIENCE*:

Bu proje öğretmenlerin tutarlı kurslar oluşturması için uygun materyalleri seçebileceği bir *kaynak* olarak geliştirilmiştir. Bu açıdan bakıldığında Scottish Integrated science'den oldukça farklı bir kurs olduğu anlaşılır.

Secondary science, 13-16 yaş arasındaki orta veya ortanın altındaki kabiliyetteki öğrencilere yönelik bir projedir. Bu kurs "*school council Working Paper*" isimli çalışmayı esas almaktadır. 1965 yayımlanan bu çalışmada gelecekteki fen kurslarının öğrenciler için bir anlam taşıması gerektiği ve ileride yetişkin oldukları zaman karşılaşacakları gerçek durumlarla ilişkili olması gerektiği savunuluyordu. Yine bu çalışmada öğrencilerin mutlaka bilmek zorunda olduğu temel konular teklif edilmiş, Bunun dışında değişik durumlar ve değişik öğrenciler için farklı konular belirtilmişti. ancak tüm kurslar birbiriyle tutarlı bölümlerden oluşmaktaydı.

Yukarıda da belirtildiği gibi Nuffield secondary science "The Working paper"ı esas alarak almıştır; ancak bu projenin amacı biraz değişiktir. Bu kursu alan öğrenciler "General Certificate of Education "O" level science" sınavını almayacaklardır. Bu öğrencilerin bazıları isterse başka konularda "O" level alabilirler.

Nuffield secondary science kursunu alan öğrenciler genellikle 13-16 yaş grubundaki düşük kabiliyetteki çocuklardır. Bu kurs bu tür öğrencilere devamlı olarak karşılaştıkları sosyal, ekonomik sorunların ilmi temellerini ve fen bilimleri ile ilişkilerini öğretmeyi amaçlar.

Secondary science derslerinin yakın amaçları; öğrencilerin doğru gözlemde bulunma, basit deneyler yapma, hipotezler formüle edebilme gibi hususlar yanında düzgün konuşma kabiliyetini geliştirme, okuma-yazma ve matematik işlemleri yapabilme becerisini arttırma, çalışmalarını organize edebilme ve kendi kendini disipline etme sorumluluğunu verme, şeklinde belirtilebilir.

Bu projeye göre; fen bilimlerinin öğretiminde öğrencinin günlük yaşamıyla, spor, alış-veriş, ev yönetimi, araba tamiri, televizyon seyri veya daha başka meraklarıyla ilişki kurulmalıdır. Fen bilimlerinin muhtevasında temel "gerçek hayat tecrübesi" olmalıdır. Bunun dışında bazı önemli hayati sorunlarında cevaplarını bulmaya çalışmak son derece önemlidir. Örneğin; elde edebildiğimiz enerji kaynaklarımızı ne kadar hızlı tüketiyoruz? veya tabii kaynaklarımız yok olursa ne olur? gibi.

Sosyal yaşamla ilgili konular ve öğrenci ilgileri üzerinde durmak öğrencilerin devamlı surette kendi istedikleri ve ilgilendikleri konular üzerinde çalışacakları anlamına gelmez. Bununla birlikte bazı öğretmenler bazı özel kurslar için bu yolu izleyebilir.

“The working Paper” de secondary science’e kaynak kitap olabilmesi için 8 konu geliştirilmiştir. Bu sekiz konu 31 sahaya, bu sahalarda 169 bölüme ayrılır. Secondary science projesinde yer alan 8 konu; canlıların birbiriyle ilişkisi, hayatın devamlılığı, insan biyolojisi, enerjinin akışı, idrak kabiliyetinin arttırılması, hareket, maddelerin kullanılışı, dünya ve uzaydaki yeri’dir, Bu konuların ayrıntısı öğretmen rehberinde geniş şekilde belirtilmiştir. Örneğin 3 cü konu “insan biyolojisi”nin ayrıntılı görünümü şöyledir.<sup>1</sup>

### *Konu 3 İnsan biyolojisi:*

Bu bölümde öğrenciler, kendileri ve insanlık hakkında sorular sorarak ve bu sorulara ilmi cevaplar arıyarak öğrenirler.

#### Saha çalışması 3.1 Fiziksel faaliyetler.

Öğrenciler kendi tecrübeleriyle fiziksel faaliyetlerini ve çeşitli sistemlerini inceliyerek vucutlarının nasıl çalıştığını öğrenirler.

#### Saha çalışması 3.2 İnsanın yaşamı Üreme, büyüme ve gelişme.

Burada ana karnından ihtiyarlığa kadar geçen devredeki fiziksel ve davranışsal gelişme ve büyüme konu edilir.

#### Saha çalışması 3.3 Sağlık ve Hijyen

Burada da temiz yiyecek ve iyi sıhhat konusunda olumlu bir yaklaşım söz konusudur. Öğrenciler bu çalışma sonucu yiyecekleri kirleten ve hastalıklara sebep olan mikropların yaşamalarına ve çoğalmalarına nasıl engel olabileceklerini öğrenirler.

<sup>1</sup> ——— Nuffield secondary science Teachers Guide, Longmans, London, 1971, s. 6

Saha çalışması 3. 4  
Duyular, davranış  
ve öğrenme

Bu saha duyu ve duygu ile ilgilidir. Önemli olan sorun, mekanizmayı uyarıcı ile sınırlandırmak değil aynı zamanda bu uyarıcının etkileriyle de ilgilenmektir. Duyularla ilgili çalışmalar insan davranışlarına ilişkin ilmi çalışmaları geniş bir muhteva olarak ele alır. Yalnızca, basit bir uyarıcı-tepki ile değil fakat motive etme, engelleme, atitüd ve kişilikle de ilgilenilir.

Saha çalışması 3.5  
Dünyadaki insan –  
çevrenin kontrolü

Bu insanın; yaşayan organizma, sosyal yaratık ve kültürlü bir varlık olarak tüm ihtiyaçlarını giderdiği çevresini kontrolüne dair bir çalışmasıdır.

Nuffield secondary science projesinde yer alan 8 konunun her birinde, öğretmenlerin gösterilerine, öğrencilerin deneylerine ait yeterli miktarda ayrıntılı bilgi de yer almaktadır. Bu projeyi uygulayacak öğretmen özel bir alanda yetişmiş, fakat çeşitli disiplinlerden yararlanabilen bir kişi olmalıdır. Yine bu projede resimlendirilmiş bir çok öğretim yapıları geliştirilmiştir. Ayrıca her grup faaliyete ilişkin olarak görüşme konuları da belirtilmiştir.

Örneğin, “insan biyolojisi” konusunun ; (3.5) dünyadaki insan sahasının, (3. 52) ‘su ve pis su’ bölümünde ye alan görüşme konularından bazıları şunlardır;

1. Eğer kafi miktarda yağmur yağıyorsa barajlara ne gerek var?
2. Barajlarda; banyo yapmaya, balık avlamaya, su kayağı yapmaya, sandal yüzdürmeye müsaade etmeli midir?
3. Eğer nehirler içinde hiçbir canlının yaşayamayacağı kadar kirlenirse ne olur?

Bu projede konuların işlenişinde en önemli nokta öğrencilerin deneylerle meşgul olmalarıdır. Gözlem ve tecrübe, ilmi düşünme ve faaliyette bulunma için gerçek bir fırsat temin eder. Deneyler sırasında öğrenciler soruların cevaplarını kendileri bulduğu için zamanını boş yere harcadığı hissine kapılmaz ve birşeyler keşfetmenin heyecanını duyar.

Ayrıca konular işlenirken öğrencilerin ortaya attığı sorunların tartışılması şeklinde açık uçlu çalışmalara da yer verilmektedir.

Bazı incelemeler, kurs çalışmalarının doğrudan doğruya öğrencilerin yaptığı deneylere dayandırıldığı taktirde öğrencilerin yalnızca bu deneylerden çıkan ilmi prensip ve sonuçlara inandıklarını göstermiştir. Fen bilimlerinin öğretiminde bu durumun şöyle bir sakıncası ortaya çıkmıştır; Bir çok öğrenci okulu bitirdikten sonra (eğer fenci olmayacaksa) karşılaştığı her durumun deneyini yapıp sonucunu alma olanağına sahip olamayacaktır. Bu nedenle secondary science çoğunlukla saha çalışmalarında önceden yapılmış olan deneylerin verilerini kullanır. Böylece öğrenciler daha önce yapılmış olan deneylerden de uygulamaya dönük bazı sonuçlar çıkarmayı öğrenirler. Fikirleri yalnızca kendi deneylerinin sonuçlarına dayanmaz. Bu yolla ifrat şüphelilik azaltılmakta bunun yerini mantıksal yargı ve muhakeme yetenekleri geliştirilmektedir.

Secondary science kursunu organize edenler, öğretmenlerin 3 yıllık bir kursta haftada 30'ar dakikalık 5 dersle materyallerin aşağı yukarı % 60 ını öğretebileceklerini söylemişlerdir. Bu kursla ilgili çok fazla materyal hazırlanmasının bir nedeni öğretmenlere özellikle kendi sosyal ve fiziksel çerelerine uygun kurslar hazırlayabilmeleri için olanak sağlamaktır.

Daha öncede belirtildiği gibi bu projede yer alan 8 konu 8 ayrı kitap halinde basılmıştır. Birde öğretmen rehberi yayınlanmıştır. Ayrıca 35 tane film, çok sayıda slayttan oluşan 5 takım, ve 33 fotoğraftan oluşan bir takım göze ve kulağa hitap eden araç gereç dizisi hazırlanmıştır.

Okuyucular için geliştirilen bir kitapta "Britanya'nın yakıtları" ismini taşımaktadır.

"Araç-gereç rehberi"nde kurs boyunca yapılması önerilen deneylerin gerektirdiği araç-gereçler ve deneylerin başarılı olması için bunların nasıl kullanılacağı, nasıl yerleştirileceği hakkında bilgi verilir.

Yine bu projede yayınlanan bir diğer yayın "CSE Level" sınavlarına ilişkindir.

Yukarıda sayılan materyallerin tümü 1971 yılında yayınlanmıştır ve görüldüğü gibi materyal yönünden oldukça zengin bir projedir.



8) *SCHOOL COUNCIL INTEGRATED SCIENCE (SCISP)*:

Bu, İngiltere'de en son geliştirilen bir fen bilimleri projesidir. Okullar konseyi tarafından organize edilmiştir.

SCISP asıl olarak "çift o level" sınavına girmek isteyen öğrenciler için geliştirilmiştir. Yani öğrenciler bu projede 2 "0 level" konu seçmek durumundadırlar.

Bu proje 13-16 yaş grubundaki çocukların üst % 25 i için hazırlanmıştır. Bu öğrencilerin 3 ncü, 4 ncü ve 5 nci yıllarının haftada 6 veya 7 saatini fen çalışarak geçirmeleri planlanmıştır. Öğrencilerin bu kursa başlamadan önce, örneğin, combined science veya science 5-13 gibi bazı fen kurslarını aldıkları kabul edilir. Bu kursu alan öğrencilerin bir kısmı ileride meslek olarak fen bilimlerinden bir alanı seçeceklerdir.

Bu projenin amaçları şöyle belirlenmektedir.<sup>2</sup>

*Bilgi:*

1- Biyoloji, fizik, kimya ve fiziki bilimlerde A level kursları alabilmek, fen ve teknolojiye bir işe sahip olabilmek, popüler ilmi raporları okuyabilmek ve özel bir merak olarak fen bilimleri ile uğraşabilmek için gerekli bilgiyi anlama ve hatırlama.

2- Fenci için modellerin önemini anlama ve bu modelleri problemlerin çözümünde kullanma,

3- İlmi problemleri tanıma,

4- Fenin teknolojik, sosyal ve ekonomik gelişme ile ilişkisini ve ilmin sınırlarını anlama,

*Atitüd:*

1. İlmi çalışmaların raporlarına inanma,

2. İlmi bilgilerin toplum içerisinde kabulü ile ilgilenme,

3. Fen bilimleri ve teknoloji ile ilgilenme ve bu ilgiyi devam ettirmeye istekli olma,

4. İhtimaller üzerinde bazı kararlar vermeye istekli olma,

5. Modeller için araştırma yapmaya, modelleri test etmeye ve sorunları çözmek için modelleri kullanmaya istekli olma,

6. Teklif edilen modeller hakkında şüpheli olma,

<sup>2</sup> Lucas, A. M, Chismas D. G., *A Review of British science curriculum projects*, The ohio state university, 1973, s. 81

*Beceri:*

1. Bir grubun içinde ve ferdi olarak çalışma,
2. Araç-gereç, kitap ve materyal gibi elde edilebilir kaynakları bulma ve kullanma,
3. Diğerleriyle ilişki kurabilmek, kritik tahlilleri anlayabilmek vs. için fikirleri formüle ve organize etme,

Yukarıda belirtilen amaçlara varabilmek için bu tür fen kurslarında genellikle iki program modeli mevcuttur. Bu projenin organizatörleri bu iki program modelini “model yaklaşımı” olarak birleştirmişlerdir. Bu yaklaşımda proses yaklaşımı ile fikirsel yaklaşım kaynaştırılmıştır.

SCIPS’un aslı “model”lere dayanır. İلمي prosesler kullanılarak geliştirilen fikirlerden “modeller” için araştırma konuları oluşturulmaktadır. Model yaklaşımında fiziksel, biyolojik ve sosyal bilimler gibi sahaların estetik, moral, ekonomik ve bu gibi yönleri incelenir. Örneğin, plastiklerin kullanımı incelenirken plastik israfından dolayı ortaya çıkan sorunlar da ele alınır.

Bu projenin planı 3 temel ilmi fikir üzerine kurulmuştur; *yapı blokları*, *etkileme* ve *enerji*. Üç yılın tamamı modelleri incelemeye ve bu konuların sosyal yönlerini vurgulamaya ayrılmıştır.

Öğrenciler *yapı bloklarını* (elektronlar, atomlar, moleküller, hücreler, organizmalar, nüfus, cemiyet ve gezegenler) çalışırken onların tabiatı, özellikleri, terkibi üzerinde dururlar.

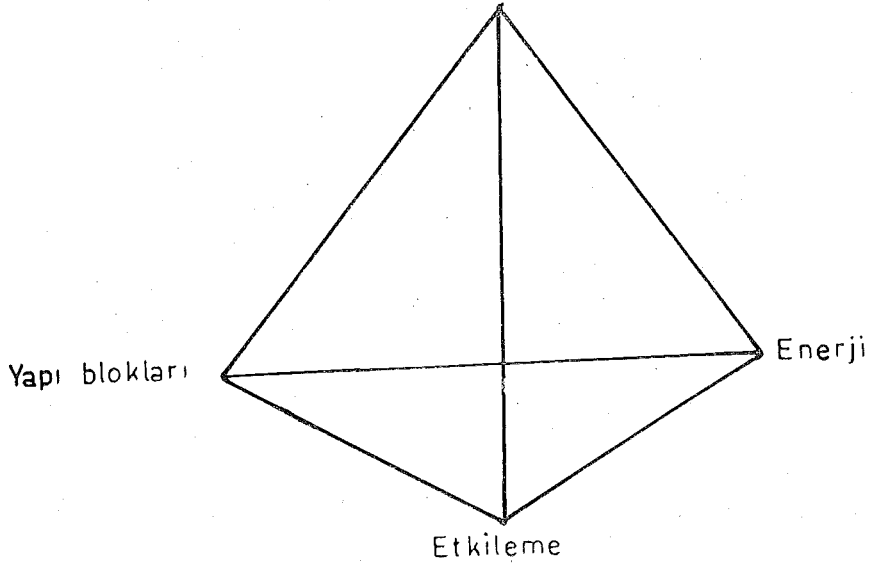
*Etkileme*, yapı blokları veya yapı blokları ve enerji ile etkileşmenin tesirleri ile ilgilidir. Örneğin; öğrenci yeni moleküllerin oluşumu için moleküllerin birbiriyle etkileşimini inceleyecektir.

*Enerji* konusunun muhtevası enerjinin değişik şekillere dönüştürülebileceğini göstermeye ayrılmıştır.

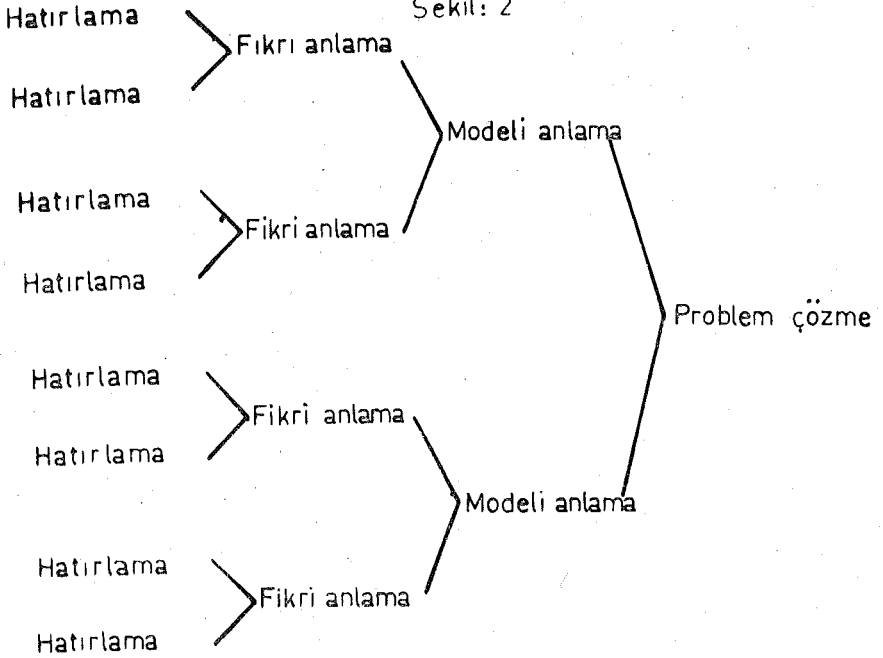
Şekil 2 bu projenin esasını özet olarak göstermektedir. Şekilde anlaşılacağı gibi temelde yer alan üç ana konu tepede problemlerin çözümü için modellerin araştırılması şeklinde birleştirilmektedir.

Bu projede kullanılan öğretim modeline göre ise öğrenci şu dört basamaktan geçerek öğrenecektir; hatırlama, fikirler, modeller ve problem çözme. Bu dört basama arasındaki ilişki Şekil 3’de görülmektedir.

Problemleri çözümlene için modelleri araştırma  
ve kullanma



Şekil: 2



Şekil 3.

Materyallerde bu öğrenme modeline göre planlanmıştır. Öğrenci önce öğrenecek, ayrı ayrı bilgiler edinecek, sonra bu konuda önceden öğrendiklerini hatırlayacak bunları bir araya getirerek fikirleri anlayacak ve kavrayacaktır. Daha sonra anladığı bir kaç fikir bir model formunu oluşturacaktır. Oluşturulan bu ayrı model formlarını da belli bir problemin çözümünde kullanacaktır.

Bu projede bir yandan modelleştirme, diğer yandan fen bilimlerini bir öğrenme prosesi olarak ele almak önemlidir. Yine bu projede; fen bilimleri, teknoloji ve toplum ilişkileri incelenmektedir.

Bu projenin materyalleri,

a- Öğrenciler için

b- Öğretmenler için,

c- Teknisyenler için olmak üzere üçe ayrılır.

Öğrenciler için; Model 1 yapı blokları, Model 2 etkileme ve yapı blokları, Model 3 Enerji; Model 4 etkileme ve değişme isimli 4 kitap kitap yayınlanmıştır. Ayrıca el kitapları geliştirilmiştir. Bu kitaplarda araştırma için bazı talimatlar, bazı temel materyaller ve problemler yer alır. Yine bu kitaplarda bazı görüşme konuları da vardır. Bunlar daha çok basılmış materyallerden, bir gazeteden veya fotoğraftan alınmıştır. Hatta ara sıra karikatürlerden de görüşme konuları oluşturulmuştur.

Öğretmeler için dört tane rehber geliştirilmiş ve yine teknisyenler için de dört tane el kitabı yayınlanmıştır. Her öğrencinin gözlemleri, öğretmenlerin gösterileri ve görüşme konuları bu el kitaplarında yer almıştır.

Bu proje için hazırlanan bütün materyallerin yayınlanmasına 1973 yılında başlanmış ve 1975 yılında tamamlanmıştır. Daha öncede belirtildiği gibi bu ara proje İngilterede geliştirilen projelerin en yenisidir.

Buraya kadar olan kısımda İngiltere'de son yıllarda geliştirilen fen projelerinden en önemlileri hakkında bilgi verilmektedir. Tablo 1' ise bu konuda özet bir bilgi vermektedir.

Tabloda ismi geçen projelerin tümününün "yaptığım zaman anlarım" sloganına uygun olarak geliştirildiklerini tekrar etmek gerekir.

İngiltere'deki okullar fen bilimleri programlarını seçmek hakkına sahiptirler. Programlarda öğrencilerin ihtiyaçlarına göre organizasyon değişikliği yapabilirler, ve öğretim sistemlerini geliştirebilirler. Okulların uygulayacağı fen kursları konusunda zorlayıcı bir etken yoktur, denilebilir.

TABLO 1  
İLGİLTERE'DE UYGULANMAKTA OLAN FEN PROJELERİ

| Hitap ettiği öğrencinin yaşı         | Hitap ettiği öğrencinin Özelliği   | Materyalleri                                 | Özelliği   |
|--------------------------------------|--|--|--|
| 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 | bütün öğrencilere  | öğretmenler + öğrenciler için                | biyoloji, fizik, kimya için ayrı kurslar                               |
| N. O Level                           | " "  | " "  | biyolojik bilimler, kimya fizik, fiziksel bilimler için ayrı kurslar   |
| N.A Level                            | " "  | Yalnızca öğretmenler için                    | Vaka incelemeleri  |
| N. Junior Science                    | " "  | " "  | Piaget'in kuramlarına uygun  |
| Science 5-13                         | " "  | Öğretmenler + öğrenciler için                | faaliyet paketleri + öğretim yapıkları                                 |
| N. Combined Science                  | " "  | " "  | Curriculum paper 7 + Ders kitabı + öğretim yapığı.                     |
| S. Integrated S.                     | " "  | " "  | Working Paper 1. Öğretmen 8 konudan öğrencileri için uygunlarını seçer |
| N. Secondary S.                      | Olevel fen bilimleri almayacaklar için (orta ve ortanın altındaki kabiliyetg.) | " "  |  |
| S CISP                               | Çift Olevel alacaklar için (kabiliyet grubunun üst % 25'i)                     | öğretmenler + öğrenciler + teknisyenler için | Modeller   |

1973 yılında, İngiltere’de ve Galler bölgesinde 11–18 yaş grubunun okuduğu her tür okulda öğretilen fen kursları hakkında bilgi toplamak için bir araştırma yapılmıştır. Seçilen örnekleme uygulanan soru kağıdına hemen hemen yüzde yüz cevap alınmıştır. 1723 okuldan elde edilen bulgular Galler bölgesinde ve İngiltere’deki fen bilimlerinin öğretimi hakkında sağlıklı bilgiler vermektedir.

Tablo 2’ ortaöğretim kurumlarında uygulanan ve materyallerinden yararlanan fen projelerinin oranları hakkında bilgi vermektedir. Tablodan anlaşılacağı üzere (Nuffield Combined Science projesi hariç) okullarda projelerin kendisinin uygulanmasından çok materyallerinin kullanıldığı görülmektedir. 1639 okulun yaklaşık olarak üçte biri Nuffield combined science projesini uygulamakta dörtte biri ise materyallerini kullanmaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi bu kurs İngiltere’nin en popüler kursudur.

Tablo 2’ ayrıca okulların dörtte birinde Nuffield secondary science projesinin materyallerinin kullanıldığını göstermektedir. Aynı şey Nuffield A level kimya içinde geçerlidir. Yine üç A level kurstan en fazla uygulananının kimya olduğu anlaşılmaktadır.

Bu arada Tablo 2’de yer almayan scottish Integrated Science kursunun da İngilterede gittikçe popüler hale geldiğini belirtmek gerekir.

TABLO 2  
1973 Yılında Galler Bölgesinde ve İngilteredeki Ortaöğretim Kurumlarında  
Uygulanan fen Kursları

| kursun Adı   | Okul Sayısı | Uyguluyor |      | Materyallerini kullanıyor |      |
|--|-------------|-----------|------|---------------------------|------|
|  |             | S         | %    | S                         | %    |
| Nuffield 0 Level Biyoloji (ilk iki yıl)                        | 1600        | 89        | 5.6  | 136                       | 8.5  |
| Nuffield 0 Level Kimya (ilk iki yıl)                           | 1600        | 94        | 5.9  | 137                       | 8.6  |
| Nuffield 0 Level Fizik (ilk iki yıl)                           | 1600        | 93        | 5.8  | 131                       | 8.2  |
| Nuffield 0 Level Biyoloji (bütün 5 yıl veya 3.4. ve 5. yıllar) | 1669        | 161       | 9.7  | 567                       | 34.0 |
| Nuffield 0 Level Kimya (bütün 5 yıl veya 3.4. ve 5. yıllar)    | 1669        | 196       | 11.7 | 549                       | 32.9 |
| Nuffield 0 Level Fizik (bütün 5 yıl veya 3.4. ve 5. yıllar)    | 1669        | 203       | 13.0 | 563                       | 33.7 |
| Nuffield Secondary Science                                     | 1659        | 130       | 7.9  | 429                       | 25.9 |
| Nuffield Combined Science                                      | 1639        | 500       | 30.5 | 381                       | 23.2 |
| Nuffield A Level Biyoloji                                      | 836         | 88        | 10.5 | 178                       | 21.3 |
| Nuffield A Level Kimya   | 836         | 159       | 19.1 | 217                       | 26.2 |
| Nuffield A Level Fizik   | 836         | 112       | 13.8 | 121                       | 14.5 |
| Nuffield A Level Fiziksel bilimler (bir yıl)                   | 836         | —         | —    | 3                         | 0.4  |
| Nuffield A Level Fiziksel bilimler (2 yıl)                     | 836         | 14        | 1.7  | 7                         | 0.8  |
| SCISP  | 1657        | 38        | 2.3  | 45                        | 2.7  |
| Science 5-13   | 1639        | 9         | 0.5  | 97                        | 5.9  |

Kaynak, Booth, Norman; The Impact of science teaching projects on secondary education, *Trends in Education*, H. M. S. O.; London, February 1975, s. 29.