



# Comparison of Physics Curriculums in Turkey and Hong Kong

**Nilüfer CERİT BERBER\***

Necmettin Erbakan University, Konya, TURKEY

Received: 18.10.2013

Accepted: 01.10.2015

---

*Abstract* – It is beyond doubt that a good curriculum increases productivity of teaching. Thus, the activity including improvement, betterment, and reflection of determined innovations on application of a curriculum belonging to each course is one of studies related to the education. In this research done in the light of these thoughts, physics curriculum of Hong Kong whose students have delivered a much better performance in the field of Science in TIMSS and PISA exams than students in our country was examined and compared with the physics curriculum being applied in our country. The data needed for the research were collected by using “document review method”. Physics curriculums of Turkey and Hong Kong were investigated by considering goal, content, teaching and learning process, and assessment-evaluation factors. The research results show that physics curriculum of Hong Kong is more detailed than physics curriculum in Turkey in terms of handling unit contents, presenting suggested learning and teaching strategies and clarity of assessment-evaluation methods. Particularly, learning strategies that the constructive approach requires in learning and teaching process come into prominence in physics teaching program of Hong Kong.

*Key words:* physics curriculum, physics syllabus, Turkey, Hong Kong

## Summary

### Introduction

Before the World War II, education of elite area was emphasized. After the war, need of science and technology was increased and training of scientist and engineer was became very important. At 1980 and after, expectations and needs of world societies became different dimensions. Producing and developing technology, using it in product and service production, and employing scientific thinking methods in daily life have assigned new and deeper meanings to the teaching of science. Therefore, renewing and developing science curriculums

---

\* Corresponding author: Nilüfer CERİT BERBER, Assoc. Prof. Dr., Department of Physics Education, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education, Necmettin Erbakan University, Konya, TURKEY.

for schools at every level have become an obligation for modern and scientific education. Besides, globalization is one of the developments affecting whole world and it directs education. This situation prompts us to investigate curriculums of different countries. By this way, a universal approach will be exhibited. Ministries of education in the world need correct information about how students perform in different fields and they want to see their position when their students compete against the best of the world. Success of students in science teaching is measured via two comprehensive international researches called PISA and TIMSS and the countries are ranged according to the points that they gain. Especially, Asian countries outperform in science field in both TIMMS and PISA exams. Hong Kong is at the top in success rating among these countries. But for achievement of Turkey at these exams, situation isn't same. For example, according to PISA results that was carried out in 2009, Hong Kong came in 3<sup>th</sup> with 549 point but Turkey came in 43<sup>th</sup> with 454 point. Also according to latest TIMMS results that was carried out in 2011 at fourth grade, Hong Kong came in 9<sup>th</sup> with 535 point but Turkey came in 36<sup>th</sup> with 463 point. At eight grade, Hong Kong came in 4<sup>th</sup> with 535 point but Turkey came in 21<sup>th</sup> with 483 point.

### **Methodology**

This research was conducted to investigate current physics curriculum in Hong Kong whose students outperform than the students of our country in TIMSS and PISA by comparing with the physics curriculum that is being employed in our country. "Document review method" was applied in the research. The documents needed for the research were collected from the formal web-sites of authorities in Hong Kong (Education Bureau- The Government of the Hong Kong Special Administrative Region) and Turkey (Republic of Turkey Ministry of National Education).

Goal, content, teaching and learning process and assessment-evaluation factors, which are the basic components of an education programme, were examined while examining the programmes.

### **Results and Conclusion**

The results are as in the following when physics curriculums in Turkey and Hong Kong are compared;

1- Physics education is given in secondary education 9th, 10th, 11th and 12th grades in Turkey and students take physics course beginning from the age of 14. Besides, physics education is compulsory in grade 9 for every student, and it is compulsory in grades 10, 11 and 12 for those selecting science field. In Hong Kong, physics education is given in

secondary education in grades 4, 5 and 6 and students take physics course beginning from the age of 15. Moreover, physics course is elective and there are alternative science programmes including physics subjects apart from the physics programme.

2- The objectives and acquisitions of physics curriculum in Turkey and Hong Kong are similar. These objectives are to develop scientific literacy, skills of scientific process, ability of problem solving, interest and concern for physics, to practice physics knowledge and to understand nature of science. Also acquisitions of both curriculum are skills of scientific process, physics knowledge and values and attitudes related physics learning.

3- A four-year-course hours in total of physics curriculum in Turkey is 432 and number of units is 15. A three -year-course hour in total for physics curriculum in Hong Kong is 270 and number of units is 7. Besides, cyclical approach is accepted in both curriculums.

4- When compared with physics curriculum in Turkey, learning and teaching process in Hong Kong physics curriculum is treated in detail. Particularly, it is emphasized that physics subjects must be learned through very different learning activities. Many methods for physics learning and teaching were offered in Hong Kong physics curriculum and these were explained at large with examples.

5- Assessment and evaluation process is one of the points that physics curriculums differ. It is remarkable that in-house evaluation done in school environment in Hong Kong physics curriculum is the application that constructive approach requires, and not only multiple-choice questions but also questions expecting written answers are asked in the public exam serving as university entrance exam.

6- Hong Kong physics curriculum is more detailed then Turkey physics curriculum, in terms of units content' s treatment and presentation of teaching and learning strategies.

# Türkiye ve Hong Kong Fizik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması

Nilüfer CERİT BERBER<sup>†</sup>

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 18.10.2013

Makale Kabul Tarihi: 01.10.2015

*Özet* – İyi bir öğretim programının öğretimin verimini arttıracacağı gerçeği şüphe götürmezdir. Bu nedenle her derse ait öğretim programını geliştirme, iyileştirme ve belirlenen yenilikleri uygulamalara yansıtma etkinliği eğitimle ilgili önemli çalışmalardan biridir. Bu düşünceler ışığında yapılan bu çalışmada, fen alanında TIMSS ve PISA sınavlarında öğrencileri ülkemiz öğrencilerinden çok daha iyi performans gösteren Hong Kong’ un fizik öğretim programı incelenmiş ve ülkemizde uygulanmakta olan fizik öğretim programı ile karşılaştırılmıştır. Araştırma için gereken verilere “doküman incelemesi yöntemi” kullanılarak ulaşılmıştır. Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programları amaç, içerik, öğretme ve öğrenme süreci ve ölçme değerlendirme unsurları dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Hong Kong fizik öğretim programı ünite içeriklerinin ele alınışı, önerilen öğrenme ve öğretme stratejilerinin sunumu ve ölçme ve değerlendirme yol ve yöntemlerinin netliği açısından Türkiye fizik öğretim programından daha ayrıntılıdır. Özellikle öğrenme ve öğretme sürecinde yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği öğrenme stratejileri Hong Kong fizik öğretim programında ön plana çıkmaktadır.

*Anahtar kelimeler:* fizik öğretim programı, fizik müfredatı, Türkiye, Hong Kong

## Giriş

Gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere Dünya genelinde II. Dünya Savaşı sonrasında kadar elit kesimin eğitime ağırlık verildiği, öğretim programlarının ise konu alan bilgisine önem verilecek şekilde, dar bir bakışla, sığ ölçütlerde hazırlandığı görülmektedir. 1950'lere gelindiğinde ise toplumların gündeminde yer alan soğuk savaşın etkisiyle bilim ve teknolojiye, dolayısıyla bilim insanı ve mühendise olan ihtiyaç artmıştır. Bu durum okullara matematik ve fen bilimleri eğitimi konusunda yeni ve önemli görevler yüklemiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda okul dersleri arasından özellikle matematik ve fen bilimleri programlarının amacı yenilenmiş, fen ve teknoloji alanında zihinsel yönden pratik ve nitelikli

<sup>†</sup> İletişim: Nilüfer CERİT BERBER, Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Bölümü, Konya, TÜRKİYE.

*E-mail:* ncberber@konya.edu.tr

eğitilmiş insan gücü yetiştirme önem kazanmıştır (MEB, 2000; Kaptan & Korkmaz, 2001; EURYDICE,2011). 1980' lere ulaşıldığında Dünya büyük ölçüde değişmiş ve toplumlarda yeni beklentiler oluşmuştur. Artık yalnızca bilimsel ilkeleri ve kuramları anlamak yeterli olmamaktadır. Teknoloji üretmek, geliştirmek ve kullanmak gerekmektedir. Fen bilimleri eğitimine bilimsel düşünme yöntemlerini öğrenmek ve bunları günlük yaşamda kullanmak gibi daha farklı ve özel anlamlar yüklemiştir. Böylece çağdaş ve bilimsel eğitim için, fen bilimleri öğretim programlarını yenilemek bir zorunluluk haline gelmiştir. (EURYDICE, 2011).

Her dersin öğretim programını iyileştirme, geliştirme, yenilikleri uygulamalara yansıtma etkinliği, eğitimle ilgili önemli uğraşılardandır. (AAAS, 1990) İyi bir öğretim programının öğretimin verimini arttıracığı şüphe götürmez bir gerçektir (Ayas, Çepni & Özbay, 1994).

Fen programlarının kalitesini değerlendiren ve öğrencilerinin başarılarını arttırmak için çalışan dünyadaki eğitim bakanlıkları, öğrencilerinin söz konusu alanlarda nasıl performans gösterdiğine ilişkin sağlam bilgilere ihtiyaç duyarlar. Bununla birlikte öğrencilerinin dünyanın en iyileriyle karşılaştırdıklarında nasıl bir durumda olduğunu öğrenmek isterler (Kelly, 2002).Bu amaçla tasarlanan PISA ve TIMSS isimli iki tane geniş çaplı uluslar arası araştırma ile fen eğitiminde öğrenci başarısı ölçülebilmektedir ve ülkeler aldıkları puanlara göre sıralanmaktadır (Su & Su, 1994). TIMSS (Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırmasında Eğilimler) dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerin fen ve matematik performansını ölçerken, PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 15 yaş öğrencilerinin matematik, okuma ve fen alanlarındaki bilgi ve becerisini ölçmektedir. Bu iki araştırma öğrencilerin öğrenme süreçlerine farklı açılardan bakmaktadır. TIMSS öğrencilerin ne bildiğini ölçmeye, PISA ise onların bu bilgiler ile neler yapabildiklerini ölçmeye odaklıdır. TIMSS yapısal kavram olarak müfredatı temel alır. (Martin, Mullis & Foy 2008). PISA ise daha ziyade 15 yaşındaki öğrencilerin fenni bilgilerini okul dışında nasıl kullandıklarını ölçmeyi hedefler. TIMSS her dört yılda bir uygulanmaktadır ve sonuncusu 2011 yılında beşinci kez gerçekleştirilmiştir. TIMSS uygulamasının bir sonraki adımında dördüncü sınıf olan öğrenciler sekizinci sınıfa gelmiş olacakları için, katılımcı ülkeler öğrencilerin sınıflar arasındaki gelişimi hakkında da bilgi sahibi olabilmektedirler. PISA sınavları ise; 2003 yılında 40 ülkede, 2006 yılında 57 ülkede, 2009 yılında da 65 ülkede uygulanmıştır. Gerek TIMSS, gerekse PISA sınavında fen bilimleri alanında özellikle Asya ülkelerinin üstünlüğü söz konusudur. Bu ülkeler arasında yer alan Hong Kong başarı sıralamasında üst sıralarda yer

alan ülkelerdendir. Bu araştırma, fen alanında TIMSS ve PISA sınavlarında öğrencileri ülkemiz öğrencilerinden çok daha iyi performans gösteren Hong Kong' un fizik öğretim programını ülkemizde uygulanmakta olan fizik öğretim programı ile karşılaştırarak incelemek amacı ile yapılmıştır.

Sonuçları açıklanan en son PISA sınavı 2009 da gerçekleştirilmiştir. Bu sınavın sonuçlarına göre; Hong Kong 549 puanla 3. Sırada yer alırken, Türkiye 454 puanla 43. Sırada yer almıştır. TIMSS 2011 sınavı sonuçlarına göre ise; 4. Sınıflarda Hong Kong 535 puanla 9.sırada, 8. Sınıflarda 535 puanla 8. Sırada yer alırken, Türkiye 4. Sınıflarda 463 puanla 36.sırada, 8. Sınıflarda 483 puanla 21. Sırada yer almıştır (URL-1).

Bu sonuçlar dikkate alınarak Hong Kong' un Ortaöğretim Fizik programı ile Türkiye' nin Ortaöğretim fizik programı karşılaştırılmıştır. Küreselleşme günümüzde tüm dünyayı etkisi altına alan gelişmelerdendir ve eğitime de yön vermektedir. Bu durum bizleri de farklı ülkelerin öğretim programlarını incelemeye teşvik etmektedir. Böylece eğitimde evrensel bir yaklaşım sergilenmiş olacaktır.

Hong Kong, Çin'in güney kıyısında bulunmaktadır. Britanya Krallığına bağlı bir sömürge iken, 1 Temmuz 1997 tarihinden itibaren Çin Halk Cumhuriyeti'ne bağlı bir özel yönetim bölgesi olmuştur. Hong Kong; Hong Kong Adası ve Kowloon Yarımadası başta olmak üzere 235 kadar küçük adadan meydana gelmiştir. Hong Kong, Asya'nın hem en büyük serbest pazarı ve limanı, hem de en işlek ticaret, endüstri ve turizm merkezidir. 7 milyon civarındaki nüfusun hemen hepsi Çinlidir ve büyük bir kısmı Budisttir. Resmi dili Çince ve İngilizcedir. Nüfus yoğunluğu bakımından dünyada birinci sırayı alır. En büyük sorunu nüfus yoğunluğu ve tatlı su ihtiyacıdır. Hong-Kong'da ticaret ve sanayi özellikle II. Dünya Savaşından sonra gelişmiştir. Hong-Kong özellikle tekstil ve sinema endüstrisi, hafif sanayi (oyuncak, radyo, elektronik) ve az da olsa ağır sanayi (gemi inşası, çimento ve demir sanayi) ve bankacılıkla büyük bir ticaret merkezidir. Dolayısıyla Hong-Kong sanayide hızla gelişmektedir. İhracatının en önemli kısmı özellikle ABD ve İngiltere ile yapılır.(URL-2)

## **Yöntem**

### *Araştırma Modeli*

Araştırma için gereken verilere “döküman incelemesi yöntemi” kullanılarak ulaşılmıştır. Yapılacak olan araştırma ile ilgili mevcut kayıt ve belgeleri toplayıp belirli norm veya sisteme göre kodlayıp inceleme işlemine “döküman analizi” denir. Döküman analizi sürecinde araştırmacı öncelikle amacına yönelik mevcut kaynakları bulur, dikkatlice okur, gerekli bilgileri not alır ve aldığı notlardan yola çıkarak değerlendirme yapar (Çepni, 2010).

### *Verilerin toplanması*

Araştırma için gereken dökümanlara Hong Kong' un (Education Bureau- The Government of the Hong Kong Special Administrative Region) ve Türkiye'nin (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı) yetkili makamlarına ait resmi internet sitelerinden ulaşılmıştır (URL-3; URL-4).

### *Verilerin Analizi*

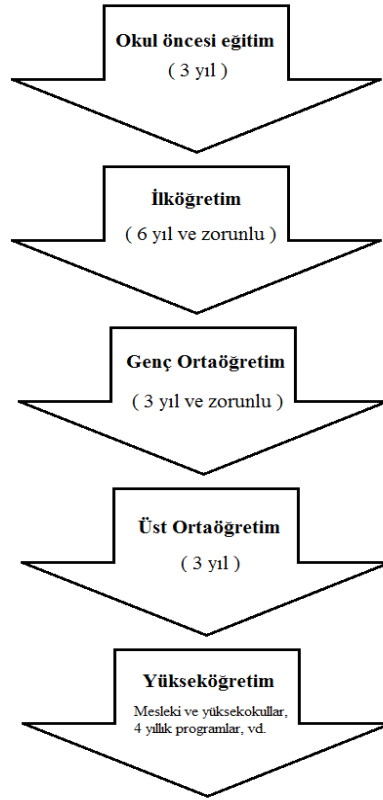
Program geliştirme, eğitim programının hedef, içerik, öğrenme- öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri arasındaki dinamik ilişkiler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Buna göre bir eğitim programının dört temel ögesi vardır; hedef, içerik, öğrenme- öğretme süreci ve değerlendirme (Demirel, 2006). Bu nedenle, programlar incelenirken amaç, içerik, öğretme ve öğrenme süreci ve ölçme değerlendirme unsurları dikkate alınmıştır. Hedef kavramı içinde, öğrenene kazandırılacak istendik davranışlar yer almaktadır. İçerik ögesi ile eğitim programında hedeflere uygun düşecek konular bütünü düşünülmektedir. Öğrenme- öğretme sürecinde, hedeflere ulaşmak için hangi öğrenme- öğretme modelleri, stratejileri, yöntemleri ve tekniklerin seçileceği belirtilmektedir. Ölçme-değerlendirme ögesinde hedef- davranışların ayrı ayrı test edilip, istendik davranışların ne kadarının kazandırıldığı ve yapılan eğitimin kalite kontrolü vurgulanmaktadır (Demirel, 2006).

## **Bulgular ve Yorumlar**

### *Hong Kong Eğitim Sistemi*

İngiltere tarafından yönetilen Hong Kong, 1997' de Çin' e teslim edilmiş ve bu tarihten itibaren eğitim sistemi bir dizi değişikliğe uğramıştır. Eğitim sistemi İngiltere' nin eğitim sistemine göre şekillenmiş olan Hong Kong' da 2009 yılından itibaren daha ziyade Çin ve ABD' nin eğitim sistemi ile uyumlu olan yeni bir eğitim sistemine geçilmiştir. Hong Kong' da şu anda ilköğretim 6, ortaöğretim 3 yıl olmak üzere zorunlu eğitim 9 yıldır.





**Şekil 1** Hong Kong Eğitim Sisteminin genel yapısı

Türkiye’ de ise 2012 yılından itibaren ilköğretim 8, ortaöğretim 4 yıl olmak üzere 12 yıllık zorunlu eğitim sistemine geçilmiştir.

Hong Kong’ da ilköğretime 6 yaşında başlanır. Zorunlu 9 yıllık eğitimin ardından 3 yıllık üst ortaöğretim dönemi başlar. 3 yılın sonunda Hong Kong Ortaöğretim Diploması Sınavına (HKDSE) girmeye hak kazanılır. Bu sınavdaki ve 3 yıllık üst ortaöğretim dönemindeki başarıya göre yükseköğretime geçiş yapılır.

Türkiyede ilköğretime 5,5 yaşında başlanır. 12 yıllık zorunlu eğitimin ardından “Yükseköğretime geçiş sınavı” ile yükseköğretim hakkı kazanılır. Sonrasında yapılan Lisans yerleştirme sınavı ile 4, 5 yada 6 yıllık programalara girme hakkı kazanılır.

#### *Hong Kong’ da ortaöğretim eğitimi*

Hong Kong’da ortaöğretim, 3 yıllık “genç ortaöğretim” ve yine 3 yıllık “üst ortaöğretim” olmak üzere ikiye ayrılır. Genç ortaöğretim kısmı zorunludur. 2009 yılından itibaren ortaöğretimde 3+2+2 lik sistemden 3+3 lük sisteme geçilmiştir. Ayrıca yükseköğretimde 3 yıllık bölümler 4 yıla çıkarılmıştır. Eskiden 3+2 lik kısımdan sonra yapılan Hong Kong Eğitim Sertifikası Sınavından sonra bazı mesleki ve yüksekokullara girme hakkı kazanılırken, 3+2+2 den sonra yapılan “Hong Kong İleri Düzey Sınavı” ile 3 yıllık lisans bölümlerine girmeye hak kazanılıyordu. 2012 yılından itibaren ise 3+3 ü



tamamlandıktan sonra yapılan Hong Kong Ortaöğretim Diploması Sınavı ile her türlü yükseköğretim kurumuna giriş yapılabilmektedir.

Genç ortaöğretim kısmında ( S1, S2, S3 ) özel bir öğrenme alanı seçilmez ve zorunludur. Bu ortaöğretim kısmının kapsadığı öğrenme alanları; Çince eğitimi, İngilizce eğitimi, Matematik eğitimi, Kişisel,Sosyal ve İnsanlık eğitimi, Fen eğitimi, Teknoloji eğitimi, Sanat eğitimi ve Beden eğitimi şeklindedir. Üst ortaöğretim kısmında (S4, S5, S6 ) ise; Çince, İngilizce, Matematik ve Serbest çalışmalar olmak üzere 4 temel ve zorunlu öğrenme alanının yanı sıra öğrenciler kendi yetenek ve ilgilerine göre belirlenmiş 5 anahtar öğrenme alanı içinde yer alan derslerden 2 yada 3 ders seçebilmektedirler. Öğrenme alanları ise genç ortaöğretim kısmındakilerle aynıdır. Fakat bu kez öğrenme alanları tek bir tümleşik dersten değil birden fazla farklı türde dersten oluşmaktadır.

**Tablo1** Hong Kong Üst Ortaöğretim Kısmında Yer Alan Anahtar Öğrenme Alanlarının İçerdiği Dersler (URL 5)

Anahtar Öğrenme Alanları	Dersler
Çince Eğitimi	* Çin dili (zorunlu) *Çin Literatürü
İngilizce Eğitimi	*İngilizce (zorunlu) *İngilizcede literatür
Matematik Eğitimi	*Matematik (zorunlu)
Kişisel,Sosyal ve insanlık eğitimi	*Çin tarihi *Ekonomi *Etik ve Din bilimleri *Coğrafya *Tarih *Turizm ve Konaklama Bilimleri
Fen eğitimi	*Biyoloji *Kimya *Fizik *Fen (Entegre ya da Kombine)
Teknoloji Eğitimi	*İş, muhasebe ve finansal çalışmalar * Tasarım ve Uygulamalı Teknoloji * Sağlık Yönetimi ve Sosyal Bakım * Bilgi ve İletişim Teknolojileri * Teknoloji ve Yaşam
Sanat eğitimi	*Müzik *Görsel sanatlar
Beden Eğitimi	*Beden eğitimi
Uygulamalı öğrenme	*Uygulamalı Fen *Mühendislik ve üretim *İş, işletme ve hukuk *Medya ve iletişim *Yaratıcı çalışmalar
Serbest çalışmalar	*Serbest çalışmalar (Zorunlu)
Diğer dil dersleri	* Fransızca *Almanca *Japonca *İspanyolca * Hindu * Urdu

Zorunlu ve seçmeli derslerin yanı sıra topluca “Diğer öğrenme deneyimleri” olarak isimlendirilen, Ahlak ve yurttaşlık eğitimi, topluma hizmet, estetik gelişimi, fiziksel gelişim ve kariyer ile ilgili deneyimler gibi derslerde alınabilmektedir.

Türkiye’ de ortaöğretim 4 yıldır ve zorunludur. İlk yıl öğrenciler herhangi bir alan seçmezler ve her alandan temel dersler alırlar. Bunlar; Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Dil ve Anlatım, Tarih, Coğrafya, Türk edebiyatı, Din kültürü ve Ahlak Bilgisi, Sağlık bilgisi, Yabancı dil, Görsel sanatlar/ Müzik ve Beden Eğitimi' dir. Okul türüne göre bu derslerin haftalık ders saatleri değişmektedir. Fakat ikinci yıl eşit ağırlık, sayısal, sözel ve dil olmak üzere dört alandan birini seçerler ve ona göre dersler alırlar.

#### *Hong Kong Fizik Öğretim Programı*

Hong Kong’ da fizik eğitimi ortaöğretim 4, 5 ve 6 da verilmektedir. Öğrenciler ilk defa fen konularından bağımsız olarak fizik adı altında 15 yaşından itibaren fizik konuları ile ilgili eğitim almaya başlarlar. Fakat fizik eğitimi için hazırlanan konular seçmelidir. Fen eğitimi için hazırlanan 5 program vardır. Bunların 3’ü fizik konularını içermektedir; Fizik, Entegre fen, Kombine fen. Entegre ve kombine fen programları öğrencilere fen derslerinin yanı sıra diğer anahtar öğrenme alanları arasından dersler seçebilmelerine olanak sağlar.”Entegre fen” dersinin içeriği fizik, kimya ve biyolojiden seçilmiş bazı konulardan oluşmaktadır. Bu program, fen öğrenme alanından tek bir seçmeli ders alıp diğer seçmeli ders hakkını başka öğrenme alanlarından seçmek isteyen öğrenciler için tasarlanmıştır. Kombine fen ise, (fizik + kimya), (kimya + biyoloji), (fizik + biyoloji) şeklinde 3 farklı moddan oluşmaktadır. Fizik, kimya ve biyoloji programlarında yer alan bazı konular seçilerek birleştirilmiş şekilde verilir. Bu program, fizik, kimya ve biyolojiyi ayrı ayrı almak yerine fen öğrenme alanından 2 ders seçip, bunların dışında farklı öğrenme alanlarından da ders seçebilmeye imkan tanıdığı için hazırlanmıştır.

\* Kombine Fen (Fizik + Kimya) + Biyoloji

\* Kombine Fen (Biyoloji + Fizik) + Kimya

\* Kombine Fen (Kimya + Biyoloji) + Fizik

Türkiyede ise fizik eğitimi ortaöğretim 9, 10, 11, ve 12 de verilmektedir. Öğrenciler ilk defa fen konularından bağımsız olarak fizik adı altında 14 yaşından itibaren fizik konuları ile ilgili eğitim almaya başlarlar. Fizik eğitimi için hazırlanan 9. Sınıf müfredatı, seçilen alan ne olursa olsun zorunludur ve konular seçmeli değildir. 10.,11. ve 12. Sınıf müfredatı ise sayısal alanı seçenler için zorunludur. Fakat konular seçmeli değildir.

*Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının amaçlar bakımından karşılaştırılması*

**Tablo 2** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Öğretim Programlarının Amaçları

TÜRKİYE	HONG KONG
<p>Teknolojinin hızla ilerlediği ve bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı günümüz dünyasında bilgi kazanımının yanında bilimin doğasını anlayabilmek, bilimsel bilgi üretebilmek, problemler ortaya koyabilmek, problemleri yorumlayabilmek ve çözümler üretebilmek öğrencilerin öncelikli kazanımları arasında olmalıdır. Öğrencilere sadece mevcut bilimsel bilgileri sunmak ve günlük hayattan arındırılmış problemleri çözmeye becerileri kazandırmak, öğrencileri geleceğe hazırlamak için yeterli olmayacaktır. Bu bağlamda, Fizik dersi öğretim programının temel amacı bilimsel okur-yazarlığın geliştirilmesidir. Bu amaca ulaşabilmek için öğrencilerin sadece zihinsel alanda gelişim göstermeleri yeterli görülmemiş, aynı zamanda duyuşsal ve psikomotor alanlarda da ilerlemeleri hedeflenmiştir. Bu çerçevede fizik dersi öğretim programının amaçları şu şekilde sıralanmaktadır:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Öğrencilerde merak oluşturarak fizik bilimine yönelik ilgi uyandırmak ve onları keşfetmeye teşvik etmek.</li> <li>2- Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamak, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmek ve problem çözmek.</li> <li>3- Tarihi ve kültürel süreçlerin fizik bilime katkısını anlamak.</li> <li>4- Bilimsel bilgi ve yöntemleri bir olayı açıklamak ve yeni durumlara uygulamak için kullanmak</li> <li>5- Bilimin doğası üzerine farkındalık kazanmak.</li> <li>6- Delillere ve ispata dayanarak iddiaları gerekçelendirmek, değerlendirmek ve bilimsel bilgiyi paylaşmak.</li> <li>7- Etik ve sosyal etkilerini düşünerek fiziğin uygulamaları ile ilgili bilimsel dayanakları olan kararlar vermek.</li> </ol>	<p>Fizik müfredatının temel amacı, öğrencilerin hızla değişen bilgi temelli toplumumuza aktif olarak katılabilmeleri, fizikle ilgili daha ileri çalışmalar ve kariyer yapabilmeleri ve fen ve teknoloji alanında yaşamboyu öğrenen olabilmeleri için bilimsel okuryazarlık geliştirmeleri konusunda fizik ile ilgili öğrenme deneyimleri sağlamaktır. Fizik müfredatının genel amaçları ise;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Fiziksel dünyaya ilgi geliştirmek ve onunla ilgili merak duygusunu korumak,</li> <li>2- Fizik bilgisini yapılandırmak ve uygulamak, fizik ile diğer disiplinler arasındaki ilişkiyi anlamak,</li> <li>3- Fizik ile ilgili bağlamlarda bilimin doğasını anlamak ve değerlendirmek,</li> <li>4- Bilimsel araştırma becerileri geliştirmek,</li> <li>5- Fizik ile ilgili bağlamlarda bilimsel, eleştirel ve yaratıcı düşünme ve bireysel ya da işbirliği içinde problem çözmeye yeteneği geliştirmek.</li> <li>6- Fizik ile ilgili konularda, bilim dilini, iletişim fikir ve görüşlerini anlamak,</li> <li>7- Fizik ile ilgili konularda bilinçli kararlar ve hükümler almak,</li> <li>8- Fizik ile ilgili sosyal, etik, ekonomik, çevresel ve teknolojik etkilerin farkında olmak ve sorumlu vatandaşlık tutumu geliştirmek.</li> </ol> <p>Bu müfredat, öğrencilerin fizik ile ilgili iyi bir bilgi ve beceri temeli ile değer ve tutumların birikimini gerektiren özel çalışma alanlarında bir dereceyi takip edebilmelerini mümkün kılar. Fizik bilgi ve becerilerini günlük yaşam olgularına uygulayabilme yeteneği öğrencilerin çeşitli mesleki eğitim derslerine etkili şekilde katılmalarını sağlayacaktır. Ayrıca öğrencilerin mantıksal düşünme ve problem çözmeye yetenekleri de gelişecektir.</p>

Her iki öğretim programının amaçları incelendiğinde, bilimsel okuryazarlık geliştirmenin, ilgi ve merak uyandırmanın bilimsel süreç becerileri geliştirmenin, problem çözmeye yeteneği geliştirmenin, fiziğin sosyal ve etik anlamdaki etkilerinin farkında olmanın, fizik bilgisini uygulamaya dökmenin ve bilimin doğasını anlamının her iki programın da amaçları içinde yer aldığı görülmektedir. Hong Kong Fizik Programının amaçları arasında fizik ile ilgili kariyer yapma konusuna değinilirken, Türkiye Fizik Programında bu konu yer almamaktadır. Türkiye Fizik Programında tarihi ve kültürel süreçlere bağlı olarak fizik bilimde meydana gelen değişmelerin anlaşılması amaçlar arasında yer alırken, Hong Kong

Fizik Programında bu konu yer almamaktadır. Genel olarak her iki programın amaçlarının benzer olduğu söylenebilir.

**Tablo 3** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Öğretim Programlarının Kazanımları

TÜRKİYE	HONGKONG
1. Bilimsel süreç becerileri kazanımları	1. Bilgi ve anlama kazanımları
1.1. Temel Beceriler	*Olgular, gerçekler ve desenler, ilkeler, kavramlar, kanunlar, teoriler ve modeller,
* Gözlem yapma	*Sözlük, terminoloji ve kurallar
* Ölçme,	*Teknik bilgi ve beceriler
* Sınıflandırma,	*Fiziğin uygulamaları
* Çıkarım yapma,	2. Beceri ve süreç kazanımları
* Tahmin	*Bilimsel araştırma
* Paylaşma	*Uygulamalı çalışma
1.2. Entegre süreç becerileri	*Problem çözme
* Problem Belirleme	*Karar verme
* Hipotez Geliştirme	*Bilgi işleme
* Değişkenleri Belirleme	*İletişim
* Değişkenleri İşlevsel Olarak Tanımlama	*İşbirliği
* Araştırmayı Tasarlama	*Kendi kendine öğrenme
* Deney Yapma	3. Değer ve tutum kazanımları
* Veri Toplama	*Kendine ve başkalarına yönelik
* Verileri Tablo ve Grafik Olarak Düzenleme	*Fiziğe ve dünyaya yönelik
* Verileri Analiz Etme	*Öğrenmeye yönelik
* Araştırma Sürecini Değerlendirme	
* Değişkenler Arasındaki İlişkileri Tanımlama	
* Neden ve Sonuç İlişkilerini Tanımlama	
* Model Oluşturma	
2. Bilimsel bilgi kazanımları	
3. Bilgi-teknoloji-toplum-çevre kazanımları	

Her iki öğretim programının kazanımları incelendiğinde, bilimsel süreç becerileri ve fizik bilgisi kazanılmasının her iki programda da yer aldığı görülmektedir. Fakat Türkiye Fizik Öğretim Programında bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar öncelikli olarak ve daha detaylı verilmiştir. Ayrıca Hong Kong Fizik Programında değer ve tutum kazanımları kendine, başkalarına, fiziğe, dünyaya ve öğrenmeye yönelik olarak detaylandırılırken, Türkiye Fizik Öğretim Programında bilgi- teknoloji- toplum- çevre anlamındaki tutum ve değer kazanımlarından bahsedilmiştir. Bu konunun fiziğe yönelik olumlu tutum geliştirme açısından da önemli olduğu vurgulanmıştır.

#### *Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının içerik bakımından karşılaştırılması*

Hong Kong fizik müfredatı içeriğinde yer alan konular zorunlu ve seçmeli şeklinde iki kısımdan oluşmaktadır. Zorunlu kısımda yer alan konular şöyledir;

- \* Isı ve Gazlar
- \* Kuvvet ve Hareket
- \* Dalga hareketi
- \* Elektrik ve Manyetizma

\* Radyoaktivite ve Nükleer Enerji

Zorunlu kısım iki bileşenden oluşur; çekirdek ve uzantı. Çekirdek bütün öğrenciler için temel bileşen iken, uzantı daha fazla bilişsel çaba gerektiren bileşendir. Fizik müfredatının çekirdek bileşenini oluşturan konular aynı zamanda Kombine fen’ dersinin fizik konularını da oluşturur.

Seçmeli kısım, farklı ilgi ve yeteneğe sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için müfredatta yer almaktadır. Seçmeli kısımda yer alan konular şöyledir;

\* Astronomi ve uzay bilimleri

\* Atomik dünya

\* Enerji ve enerji kullanımı

\* Medikal fizik

Öğrencilerin 4 seçmeli konu içinden 2 sini seçmeleri istenir.

Türkiye’ de ise 9. Sınıf fizik dersleri bütün öğrenciler için zorunlu iken 10., 11. ve 12. Sınıf fizik dersleri sadece fen alanını seçen öğrenciler için zorunludur.

Hong Kong fizik öğretim programında yer alan her ünitenin içeriği beş boyut açısından ele alınarak açıklanmıştır. Öncelikle konunun ana temasının özetlendiği, temel kavram ve önemli fizik ilkelerinin vurgulandığı “Genel bakış” kısmı gelir. Ardından öğrenme amaçlarının ve öğrenme çıktılarının listelendiği “öğrenciler ne öğrenmeli ve neyi yapabilmeli?” kısmı gelir. Öğrenciler tarafından başarılması beklenen farklı beceriler üzerine önerilerin verildiği ve bazı önemli süreçlerin açıklandığı “Önerilen öğrenme ve öğretme faaliyetleri” kısmının ardından ise fizik dersinde öğrencilerden geliştirmeleri beklenen bazı değer ve tutumların listelendiği “Değerler ve tutumlar” kısmı gelir. Son olarak, öğrencileri bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki bağlantıları vurgulayan konularla ilgili bir anlayış ve farkındalık geliştirmeleri için teşvik edici öğrenme aktivitelerinin önerildiği “STSE bağlantıları” kısmı yer almaktadır.

Türkiye fizik öğretim proramında yer alan her ünitenin içeriği ise üç boyut açısından ele alınarak açıklanmıştır. Öncelikle her ünitenin giriş kısmında genel olarak ünitenin amaçları ve öneminden bahsedilmiştir. Sonrasında her konu için öğretme ve öğrenme faaliyetleri sonunda öğrencilerin yapabileceklerinin listelendiği kısım ve ardından önerilen öğretme ve öğrenme etkinliklerinin listelendiği kısım gelir.

Her iki programın içerik sunum biçimleri incelendiğinde, her ünitenin amaç ve öneminden bahsedilen “genel bakış” kısmının ve öğrencilerin her konunun sonunda neyi başarabileceklerinin listelenmesinin her iki müfredatta da yer aldığını görmekteyiz. Önerilen

öğrenme ve öğretme etkinliklerinin de her iki müfredatta listelenmektedir. Fakat Türkiye fizik programında etkinlikler her konunun ardından sadece o konuya ilişkin olarak listelenirken, Hong Kong fizik programında her ünitenin ardından toplu şekilde listelenmiştir. Ayrıca TFP nda, HFP nda yer alan “Değerler ve tutumlar” ile “STSE bağlantıları” bölümleri yer almamaktadır.

Hong Kong fizik öğretim programında içerikte yer alan her ünite için toplam ders saati sayısı verilmiştir. Fakat ünitelerin içeriğindeki her bir konu için olması gereken ya da önerilen ders saati sayısı belirtilmemiştir. Bu sürecin planlanması öğretmene bırakılmıştır. Türkiye fizik müfredatında ise içerikte yer alan her ünitenin içerdiği her konu için olması gereken ders saati sayısı belirtilmiştir. Bu nedenle müfredatlar her ünite için belirlenen toplam ders saati sayısı açısından karşılaştırılmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Öğretim Programında Yer Alan Ünitelerin Toplam Ders Saati Sayısı

<b>TÜRKİYE</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>	<b>12.</b>	<b>HONG KONG</b>	
1. Fizik Bilimine Giriş	8	–	–	–	1. Isı ve gazlar	25
2. Madde ve özellikleri	12	–	–	–	2. Kuvvet ve hareket	55
3. Kuvvet ve hareket	20	–	72	–	3. Dalga hareketi	48
4. Enerji	14	–	–	–	4. Elektrik ve Manyetizma	56
5. Isı ve Sıcaklık	18	–	–	–	5. Radyoaktivite ve nükleer enerji	16
6. Basınç ve Kaldırma Kuvveti	–	10	–	–	<b>Zorunlu bölüm</b>	<b>200</b>
7. Elektrik ve Manyetizma	–	22	72	–	1. Astronomi ve uzay bilimleri	27
8. Dalgalar	–	16	–	–	2. Atomik dünya	27
9. Optik	–	24	–	–	3. Enerji ve enerji kullanımı	27
10. Düzgün çembersel hareket	–	–	–	32	4. Medikal Fizik	27
11. Basit harmonik hareket	–	–	–	20	<b>Seçmeli bölüm (4' ün 2' si seçilecek)</b>	<b>54</b>
12. Dalga mekaniği	–	–	–	24	Fizikte araştırma çalışmaları	16
13. Atom fiziğine giriş ve radyoaktivite	–	–	–	24		
14. Modern fizik	–	–	–	24		
15. Modern fiziğin uygulamaları	–	–	–	20		
	72	72	144	144		
<b>Toplam</b>	<b>428</b>				<b>Toplam</b>	<b>270</b>

TFP ve HFP'nin toplam ders saati sayıları karşılaştırıldığında, TFP'nin toplam ders saati sayısının HFP'nin toplam ders saati sayısından yaklaşık %59 oranında fazla olduğu görülmüştür. Türkiye Fizik Programı ve Hong Kong Fizik Programı içeriğinde yer alan ünite sayısı incelendiğinde ise, Türkiye Fizik Programında 15, Hong Kong Fizik Programında 9 ünitenin yer aldığı görülmektedir. Fakat Hong Kong Fizik Programında 9 ünitenin 4' ünün seçmeli olması itibariyle ve ünitelerin 2' si seçilebileceğinden öğrenciler toplamda 7 ünite işlemektedir.

**Tablo 5** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Programlarının Ünite- Konu Organizasyonları Ve Konu İçerikleri

	<b>TÜRKİYE</b>	<b>HONG KONG</b>	
<b>9. sınıf</b>	<b>1.Fizik Bilimine giriş</b> <b>2.Madde ve özellikleri</b> 2.1.Madde ve özkütle 2.2.Katılar 2.3.Akışkanlar 2.4.Plazmalar <b>3.Kuvvet ve hareket</b> 3.1.Bir boyutta hareket 3.2.Kuvvet 3.3.Newtonun hareket yasaları <b>4.Enerji</b> 4.1.İş,enerji ve güç 4.2.Mekanik enerji 4.3.Enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri 4.4.Verim 4.5.Enerji Kaynakları <b>5.Isı ve sıcaklık</b> 5.1.Isı, sıcaklık ve iç enerji 5.2.Hal değişimi 5.3.Isıl denge 5.5.Enerji iletim yolları ve enerji iletim hızı 5.6.Genleşme	<b>1. Isı ve Gazlar</b> 1.1. Isı Sıcaklık ve İç enerji 1.2. İletim Süreçleri 1.3. Hal değişimi <b>2.Kuvvet ve Hareket</b> 2.1.Konum ve hareket 2.2.Kuvvet ve hareket 2.3.İş,enerji ve güç <b>3.Dalga hareketi</b> 3.1.Işık <b>4.Fizikte araştırma çalışması</b>	<b>Ortaöğretim 4 (S4)</b>
<b>10. sınıf</b>	<b>1.Basınç ve kaldırma kuvveti</b> 1.1.Basınç ve kaldırma kuvveti <b>2.Elektrik ve manyetizma</b> 2.1.Elektrik yükleri 2.2.Akım, potansiyel fark, direnç 2.3.Elektrik devreleri 2.4.Mıknatıslar 2.5.Akım ve manyetik alan ilişkisi <b>3.Dalgalar</b> 3.1.Dalga ve dalga hareketinin temel değişkenleri 3.2.Su dalgası 3.3.Ses dalgası 3.4.Deprem dalgaları ve dalgaların özellikleri <b>4.Optik</b> 4.1.Aydınlanma 4.2.Gölge 4.3.Yansıma 4.4.Düz aynalar 4.5.Küresel aynalar 4.6.Kırılma 4.7.Renk 4.8.Prizmalar 4.9.Mercekler 4.10.Göz ve Optik araçlar	<b>1.Isı ve gazlar</b> 1.1.Gazlar <b>2.Kuvvet ve hareket</b> 2.1.Yatay atış hareketi 2.2.Momentum 2.3.Düzgün dairesel hareket 2.4.Yerçekimi <b>3.Dalga hareketi</b> 3.1.Dalgaların doğası ve özellikleri 3.2.Ses <b>4.Elektrik ve manyetizma</b> 4.1.Elektrostatik 4.2.Devreler ve ev elektriği 4.3.Elekromanyetizma <b>5.Fizikte araştırma çalışması</b>	<b>Ortaöğretim 5 (S5)</b>



<b>11.sınıf</b>	<p><b>1.Kuvvet ve Hareket</b></p> <p>1.1. Vektörler</p> <p>1.2.Bağıl hareket</p> <p>1.3.Newton'un hareket yasaları</p> <p>1.4.Bir boyutta sabit ivmeli hareket</p> <p>1.5.İki boyutta hareket</p> <p>1.6.Enerji ve hareket</p> <p>1.7.İtme ve çizgisel momentum</p> <p>1.8.Tork</p> <p>1.9.Denge</p> <p><b>2.Elektrik ve manyetizma</b></p> <p>2.1.Elektriksel kuvvet ve elektrik alan</p> <p>2.2.Elektriksel potansiyel</p> <p>2.3.Düzgün Elektrik Alan ve sığa</p> <p>2.4.Manyetizma ve Elektromanyetik indükleme</p> <p>2.5.Alternatif Akım</p> <p>2.6.Transformatörler</p>	<p><b>1.Radyoaktivite ve Nükleer enerji</b></p> <p>1.1.Radyasyon ve radyoaktivite</p> <p>1.1.1.X ışınları</p> <p>1.1.2.Alfa, beta, gama ışınları</p> <p>1.1.3.Radyoaktif bozunma</p> <p>1.1.4.Radyasyon algılama</p> <p>1.1.5.Radyasyon güvenliği</p> <p>1.2.Atomik model</p> <p>1.2.1.Atomik yapı</p> <p>1.2.2.İzotoplar ve radyoaktif dönüşüm</p> <p>1.3.Nükleer Enerji</p> <p>1.3.1.Nükleer fisyon ve füzyon</p> <p>1.3.2.Kütle- enerji ilişkisi</p>	<b>Ortaöğretim 6 (S6)</b>
<b>12.sınıf</b>	<p><b>1.Düzgün çembersel hareket</b></p> <p>1.1. Düzgün çembersel hareket</p> <p>1.2.Dönerek ötleme hareketi</p> <p>1.3.Açısal momentum</p> <p>1.4.kütle çekimi ve Kepler Kanunları</p> <p><b>2.Basit harmonik hareket</b></p> <p>2.1. Basit harmonik hareket</p> <p><b>3.Dalga Mekaniği</b></p> <p>3.1.Dalgalarda kırınım,girişim ve Doppler Olayı</p> <p>3.2.Elektromanyetik dalga</p> <p><b>4.Atom fiziğine giriş ve radyoaktivite</b></p> <p>4.1. Atom kavramının tarihsel gelişimi</p> <p>4.2.Büyük patlama ve evrenin oluşumu</p> <p>4.3.Radyoaktivite</p> <p><b>5.Modern fizik</b></p> <p>5.1.Özel görelilik</p> <p>5.2.Kuantum fiziğine giriş</p> <p>5.3.Fotoelektrik olay</p> <p>5.4.Compton ve De Broglie</p> <p><b>6.Modern fiziğin teknolojideki uygulamaları</b></p> <p>6.1.Görüntüleme teknolojileri</p> <p>6.2.Yarıiletken teknolojisi</p> <p>6.3.Süperiletkenler</p> <p>6.4.Nanoteknoloji</p> <p>6.5.X ışınları</p> <p>6.6.Laser ışınları</p> <p>6.7.Bilimsel araştırma merkezleri</p>	<p><b>1.Astronomi ve Uzay Bilimi</b></p> <p>1.1.Farklı boyutlarda evren</p> <p>1.2.Tarih boyunca astronomi</p> <p>1.3.Yerçekimi altında orbital hareketleri</p> <p>1.4.Yıldızlar ve evren</p> <p><b>2.Atomik dünya</b></p> <p>2.1.Rutherford'un atom modeli</p> <p>2.2.Fotoelektrik etki</p> <p>2.3.Bohr'un hidrojen atomu modeli</p> <p>2.4.Parçacıklar yada dalgalar</p> <p>2.5.Nano ölçekte araştırma</p> <p><b>3.Enerji ve enerji kullanımı</b></p> <p>3.1.Evde elektrik</p> <p>3.2.Yapıda enerji verimliliği ve iletimi</p> <p>3.3.Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları</p> <p><b>4.Medikal Fizik</b></p> <p>4.1.Göz ve kulak duyusu yapma</p> <p>4.2.İyonize olmayan ışınla kullanılan tıbbi görüntüleme</p> <p>4.3.İyonize ışınla kullanılan tıbbi görüntüleme</p>	<b>Ortaöğretim 6 (Seçmeli kısım)</b>

*Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının öğrenme ve öğretme süreci bakımından karşılaştırılması*

Türkiye fizik öğretim programında, öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili olarak, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerekli olan belirli ilkeler (Tablo 6) ve bu ilkelerin gerektirdiği bazı öğrenme ve öğretme yöntemleri sunulmuştur. Sorgulama ve araştırma

yaklaşımları, işbirlikli öğrenme yöntemleri, laboratuvar yöntemi, simülasyonlar, örnekler, benzetmeler ve bağlam temelli öğrenme yaklaşımları değinilen öğrenme ve öğretme yaklaşım ve yöntemleridir.

Hong Kong Fizik müfredatında ise öğrenme ve öğretme sürecinde temel alınan ilkeler (Tablo 6) açıklandıktan sonra, öğrenme ve öğretme yaklaşımları ve strateji ayrı başlıklar altında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca önerilen her strateji için fizik konularından birer örnek sunulmuştur. Fizik eğitimi için gerekli olan en yaygın yaklaşımlar şunlardır;

1) Doğrudan bilgi vererek öğretim: En iyi bilinen ve en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Etkileşimli şekilde kullanılırsa güçlü bir öğrenme aracıdır. Fiziksel özelliklerin sembollerinin tanıtılmasında, fizik teorilerinin açıklanmasında, dersin sonunda zor konuların dönülüp tekrar sorgulanmasında kullanılabilir.

2) Sorgulama yoluyla öğretim: Öğrencilerin bireysel çabaları ve aktiviteleriyle bilgiyi en iyi şekilde yapılandırabileceklerine inanılan yöntemdir. Öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Hipotez test etme, çalışma prosedürü tasarlama, veri toplama, hesaplama yapma ve sonuç çıkarma gibi öğrenme aktivitelerinin kullanımını savunmaktadır.

**Tablo 6** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Öğretim Programlarında Öğretim Ve Öğrenme Süreçlerinde Temel Alınan İlkeler

TÜRKİYE	HONG KONG
* Bilişsel İlkeler	1.Hong Kong öğrencilerinin ve öğretmenlerinin önemi kabul edilmeli ve değer görmeli.
1.Öğrencilerin fizikle ilgili ne öğrendikleri, daha öncesinde ne bildikleriyle ilişkilidir.	2.Öğrenme ve öğretme etkinlikleri öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleri dikkate alınarak planlanmalıdır.
2.Sorgulama ve araştırma fiziği öğrenmenin önemli bir parçasıdır.	3. Öğrenme hedefleri öğrenci ve öğretmenler için açık ve net olmalıdır.
3.Öğrenme bireysel olduğu kadar sosyal bir olaydır.	4.Aktiviteler öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerine sağlamalıdır.
4.Öğrenilen bilgi ve becerilerin başka bağlamlara transferi kendiliğinden gerçekleşmez.	5.Farklı öğrenme hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için çok çeşitli öğrenme ve öğretme aktiviteleri tertiplenmelidir.
*Duyuşsal İlkeler	6.Öğrencilerin bağımsız öğrenme kapasitesini arttırmak için düşünme becerilerini besleyen faaliyetler tasarlanmalıdır.
1.Fizik eğitiminde anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bir ihtiyaç veya gerekçe oluşturulmalıdır.	7.Öğrenme faaliyetleri öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve başarılı oldukları konular üzerine yapılandırılmalıdır.
2.Öğrencilerin bir konuyu öğrenebilecekleri veya öğrenemeyeceklerine yönelik inançları fiziğin öğrenilmesinde büyük etkiye sahiptir.	8.Faaliyetler öğrenme sürecine bütün öğrencilerin aktif şekilde katılmalarını sağlamalıdır.
3.Öğrencilerin gerek bilimin doğası gerekse öğrenmenin doğası ile ilgili inançları fiziği öğrenme süreçlerini etkileyebilir.	9.Öğrencilere hızlı ve etkili geribildirim ve değerlendirme sağlamak önemlidir.
	10.Öğrenme aracı olarak çeşitli kaynaklar kullanılmalıdır.
	11.Öğrenci çeşitliliğinin ihtiyacı için uygun öğrenme ve öğretme stratejileri kullanılmalıdır.

3) Yapılandırarak öğretim: Öğretmenlerin öğrenciler gibi davranabildiği, öğrenmenin sosyal bir etkileşimli süreç olarak görüldüğü yaklaşımdır. Burada öğretmenin bir öğrenci partner gibi öğrencilere destek sağlamasının, öğrencilerin bilgiyi paylaşmasının ve grup çalışması ile yeni bilgi üretmenin değeri vurgulanır. Öğrenciler poster, sözlü sunum, yazılı raporlar yoluyla deneysel bulguları iletmek için birlikte çalışır. Öğretmenler işbirlikli çalışmalar için fırsatlar sağlar.

Hong Kong Fizik Müfredatında bu yaklaşımların gerektirdiği önemli öğrenme ve öğretme stratejileri ise şunlardır;

1- Kavram haritaları oluşturma: Kavram haritaları düşünme tartışmanın görsel yardımcısıdır. Kavramlar arasındaki bağlantıları tanımlamaya yardım ederler. Öğrenciler kavrama haritaları oluşturmaları için teşvik edilmelidir.

2- Bilgi arama ve sunma: Bilgi aramak bilgi çağında önemli bir beceridir. Öğrenciler kitap, gazete, dergi, bilimsel yayınlar, multimedya, dijital medya, internet gibi pek çok araçtan bilgi toplayabilir. Öğretmenler öğrenciler için sorular, konular, tartışma konuları, proje başlıkları hazırlayabilir ve onları gerekli bilgiyi aramaları için cesaretlendirebilir.

3- Öğrenmek için okuma: Bağımsız öğrenmeyi teşvik eder ve özellikle fiziğin geçmişteki, şimdiki ve gelecekteki gelişimini öğrenmede yardımcı olur. Öğrencilere fizik makaleleri okumaları için fırsatlar verilmelidir. Bu, yeni bilimsel bilgileri ve kavramları yorumlama, analiz etme fırsatı sağlar. Bu ayrıca yaşam boyu öğrenen olmak anlamında da çok önemlidir. Güncel gelişmeler ve bilim- teknoloji- toplum- çevre bağlantıları öğrencilerde fiziğe ilgi uyandırabilir.

4- Tartışma: Sınıfta soru sorma ve tartışma, öğrencilerin anlamasına, üst düzey düşünme becerileri ve öğrenmeye aktif yaklaşım geliştirmelerine yardım eder. Ayrıca öğrencilerin çeşitli kaynaklardan sağladıkları yayarlı bilgileri ayıklama ve açık ve mantıklı biçimde fikir sunma becerileri de gelişir.

5- Uygulamalı çalışma: Fizik uygulamalı bir disiplin olduğu için, yapmayı ve bulmayı içeren faaliyetler öğrenciler için gereklidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli kazanımlar sağlayacaktır.

6- Araştırma yapma: Kendi kendine öğrenme ve düşünmeyi sağlamada güçlü bir yol olan araştırma çalışmasında öğrenciler planlamak, bilgi biriktirmek ve karar vermek için çalışırlar. Böylece bilimsel problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliği, pratik beceriler ve önemli bilimsel süreç becerileri de gelişir. Genelde araştırma faaliyetleri öğrencilerin beceri ve ihtiyaçlarına ve verilen bilginin miktarına bağlı olarak dört seviyeden oluşur. Birinci seviyede öğrencilerden sonuçları bilinen bir problemi öngörülen prosedürlerle araştırmaları

istenir. İkinci seviyede öğrenciler yine öngörülen prosedürlerle araştırma yapar ama sonuçları bilmezler. Üçüncü seviyede öğrenciler öğretmenin sağladığı bir problemi kendi seçtikleri ya da oluşturdukları yollarla araştırırlar. Dördüncü seviyede ise hem problemi hem de araştırma yollarını kendileri bulurlar.

7-Problem temelli öğrenme: Bir problemin yönlendirdiği eğitimsel metottur. Problemler açık uçludur, gerçek hayat durumlarıyla ilişkilidir ve hızlı, kolay çözümlü değildirler. Problem çözme sürecinde öğrenciler yeni bilgiler edinbilir ve onları müfredattan aldıklarıyla birleştirebilirler. Öğrenciler problemi çözmek için bilimleri gerenerleri keşfetmeleri ve öğrenmeleri, çözümler geliştirmeleri ve test etmeleri, önerdikleri çözümleri doğrulamaları için grup halinde çalışmalıdır. Öğretmenler kolaylaştırıcı kaynak kişi ve gözlemci rolü üstlenir. Problem temelli öğrenme, hem öğrencileri konuyu derinemesine öğrenmeye teşvik eder hem de bilimsel, eleştirel, yaratıcı düşünmeye ve fizikle ilgili bağlamlarda işbirlikli problem çözmeye cesaretlendirir.

8- Bağlam temelli öğrenme: Erişilebilir bir gerçek yaşam bağlamı yoluyla öğrenme öğrencilerin ilgilerini de fiziği öğrenme derecelerini de arttıracaktır. Çünkü öğrenme eğer öğrencilerin mevcut bilgileri üzerine inşa edilirse çok daha etkili olur. Bağlam temelli öğrenme öğrencilerin günlük yaşamları ile fiziğin ilişkisine vurgu yapar ve onların bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki bağlantılarla ilgili farkındalıklarını arttırmak için kullanılabilir.

9-Etkileşimli öğrenme için bilgi teknolojisi: Bilgi teknolojileri sınıf içinde sınıf dışında etkileşimli öğrenme için kullanışlı araçlardır. Bunlar genellikle öğrencilerin kendi öğrenme organizasyonlarını ve içeriklerini kontrol etmeleri için onlara interaktif bir ortam sağlar. Böylece öğrenciler kavram ve süreçleri anlayabilir ve yaşamboyu öğrenme için gerekli olan bilgi teknolojisi becerilerini geliştirebilirler. Özellikle fizikte bilgi teknolojilerinin kullanımı pek çok şekilde öğrenmeyi ve öğretmeyi artırabilir. Örneğin; bilgisayar görüntüleri, animasyonlar, videoar, simülasyonlar, elektronik tablo programları, veri kaydediciler, internet, iletişim araçları, online değerlendirme araçları, bilgisayar destekli öğrenme kaynakları gibi.

10- Yaşam sürecinde öğrenme fırsatları sağlama: Öğrenme sadece sınıf ya da okul ortamında değil her yerde gerçekleşebileceği için öğrencilere okul dışı öğrenme deneyimleri sağlamak gereklidir. Popüler bilim konferansları, tartışmalar ve forumlar, alan çalışmaları, müze ziyaretleri, buluş faaliyetleri, bilim yarışmaları, bilim projeleri, bilim sergileri uygun öğrenme

programlarına örnek olarak verilebilir. Ayrıca bu programlar üstün yetenekli yada bilime ilgisi fazla olan öğrenciler için ilginç öğrenme fırsatları olabilir.

*Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının ölçme ve değerlendirme bakımından karşılaştırılması*

Her iki programda da öncelikle ölçme değerlendirme yaparken temel alınan ilkeler açıklanmıştır (Tablo 7). İlkeler incelendiğinde, ölçme değerlendirmeyi programın hedeflerine göre düzenlemek, öğrencilerin zamanla olan gelişimini takip etmek, öğrencilerin yeteneğine uygun, geçerli ve güvenilir ölçme araçları kullanmak ve zamanında geribildirim vermenin her iki program için de ortak ilkeler olduğu söylenebilir. Fakat bunların dışında programlarda ölçme değerlendirme uygulamalarına farklı açılardan bakıldığını görmekteyiz. Örneğin Türkiye fizik öğretim programında çeşitli ölçme yöntemleri kullanma ve bilginin kullanılmasını gerektiren ölçümler yapmaya değinilirken Hong Kong fizik müfredatında öğrencilerin mevcut ilerlemelerinin önemsenmesi ve akran değerlendirme ve öz değerlendirme fırsatlarının verilmesinden bahsedilmektedir.

**Tablo 7** Türkiye Ve Hong Kong Fizik Öğretim Programlarında Ölçme Değerlendirme Yaparken Temel Alınan İlkeler

TÜRKİYE	HONG KONG
1. Öğretim ve ölçme değerlendirmeyi birbiri ile ilişkilendirmek	1.Değerlendirme uygulamalarını öğrenme hedeflerine göre düzenlemek
2. Ölçüm yapabilmek için plan yapmak	2.Değerlendirme uygulamalarını öğrenci yeteneğine göre ayarlamak
3. Geçerli ve güvenilir ölçme araçları hazırlamak	3.Zaman içindeki ilerlemenin takip edilmesi
4. Çeşitli ölçme yöntemleri kullanmak	4.Geribildirim zamanında yapılması ve teşvik edici olması
5. Hatırlama yerine bilginin kullanılmasını gerektiren ölçümler kullanmak	5.Öğrencilerin mevcut ilerlemelerini dikkate almak
6. Öğrencinin öğrenmesini ve gelişimini sıklıkla ölçmek	6.Akran değerlendirme ve öz değerlendirme imkanları tanımak
7. Yalnızca sonucu değil, süreci de ölçmek	7.Geribildirim için değerlendirme bilgisini uygun şekilde kullanmak
8. Öğretim programında belirtilen hedefleri ölçmek	
9. Kayıt ve puanlama yöntemlerinden faydalanmak	
10. Öğretimden önce, öğretim sırasında ve öğretim sonunda değerlendirme yapmak	
11. Dönüt vermek	

Hong Kong Fizik müfredatında değerlendirme uygulamaları “kurum içi” ve “kamu” olarak iki başlık altında açıklanmıştır. Kurum içi değerlendirme okulda yapılan değerlendirmedir ve üç türdür.

1. Poster, bildiri, model oluşturma, Power Point sunumları, oyunlar gibi ödev çalışmalarının değerlendirilmesi.
2. Uygulamalı çalışmaların ve araştırmaların değerlendirilmesi.

### 3. Sözlü sınavlar.

Kamu değerlendirmesi ise “Hong Kong Ortaöğretim Diploması Sınavı” (HKDSE) dir. HKDSE sınavı ile hem ortaöğretim diploması alınır hemde buradan alınan puan ile yükseköğretime geçilir.

**Tablo 8** Ortaöğretim Diploması Almak İçin Yapılan Değerlendirmenin Dizayını

Bileşen	Çerçeve	Ağırlık	Süre
Kamu sınavı (HKDSE)	Zorunlu kısım	%60	2,5 saat
	Seçmeli kısım	%20	1 saat
Okul değerlendirme (SBA)	Uygulamalı yada uygulamalı olmayan ödevler	%20	

HKDSE sınavı çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Okul değerlendirmeleri ise, deney tasarlamak, araştırma çalışması yapmak gibi uygulamalı ödevlerin ve eleştirel gözle yapılan okumaların değerlendirilip raporlaştırılması, poster, broşür, web sayfası hazırlama, bir etkinlikten sonra kazanılan bilgi ve kavramların raporlaştırılması gibi uygulamalı olmayan ödevlerin değerlendirilmesinden oluşmaktadır. Her türlü değerlendirme 5’ lik sistemde gerçekleştirilmektedir.

### Sonuç ve Tartışma

Türkiye ve Hong Kong’ un fiziköğretim programları karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar şöyledir;

- 1- Türkiye’ de fizik eğitimi ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12 de verilmektedir ve öğrenciler 14 yaşından itibaren fizik dersi almaya başlarlar. Hong Kong’ da ise fizik eğitimi ortaöğretim 4, 5 ve 6’ da verilmektedir ve öğrenciler 15 yaşından itibaren fizik dersi almaya başlarlar.
- 2- Türkiye’ de fizik eğitimi 9. Sınıfta bütün öğrenciler için, 10., 11. ve 12. Sınıflarda fen alanını tercih eden öğrenciler için zorunludur. Hong Kong’ da ise fizik dersleri seçmelidir. Ayrıca fizik programı dışında, fizik konularını içeren alternatif fen programları da mevcuttur ve bunlar da seçmelidir.
- 3- Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının amaçları benzerlik göstermektedir. Her ikisinde de bilimsel okuryazarlık, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme yeteneği geliştirmek, fizik bilimine yönelik ilgi ve merak uyandırmak, fizik bilgisini uygulamaya dökmek, bilimin doğasını anlamak gibi amaçlar benimsenmiştir.
- 4- Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının kazanımları da amaçları gibi benzerlik göstermektedir. Her iki programda da bilimsel süreç becerileri ve fizik bilgisi

kazanımlarının yanı sıra değer ve tutum kazanımlarına değinilmiştir. Sadece Hong Kong fizik programının kazanımları arasında yer alan kendine ve öğrenmeye yönelik olan değer ve tutum kazanımları Türkiye fizik programında yer almamaktadır.

5- Türkiye fizik öğretim programının 4 yıldaki toplam ders saati sayısı 432 ve ünite sayısı 15’ dir. Hong Kong fizik öğretim programının 3 yıldaki toplam ders saati sayısı 270 ve ünite sayısı 7’ dir.

6- Her iki programda da sarmal yaklaşım benimsenmiştir. Üniteler konu içerikleri genişletilerek birkaç yıla yayılmıştır.

7- Hong Kong fizik öğretim programında öğrenme ve öğretme süreci Türkiye fizik öğretim programına göre çok daha ayrıntılı ele alınmıştır. Özellikle, fizik konularının çok çeşitli öğrenme aktiviteleri yoluyla öğrenilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bunun öğrenci çeşitliliği, öğrenme hedeflerinin çeşitliliği, düşünme becerilerini beslemek gibi nedenlerle gerekli olduğu belirtilmiştir. Hong Kong fizik öğretim programında Türkiye fizik öğretim programında olduğu gibi öğrenme ve öğretme yöntemlerinin isimleri verilip geçilmemiş, hem daha çok sayıda fizik öğrenme ve öğretme yöntemi sunulmuş hem de bunlar örneklerle ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

8- Hong Kong fizik öğretim programında “Fizikte araştırma çalışmaları” adında 16 saatlik bir ünite yer almaktadır. Ayrıca genellikle araştırma yapmaya yönelik öğrenme ve öğretme yöntemleri üzerinde durulmaktadır. Hong Kong fizik öğretim programı ölçme ve değerlendirme süreci bakımından incelendiğinde ise “ Okul değerlendirmesi” kısmının genel olarak araştırma ödevlerinin değerlendirilmesinden oluştuğu görülmektedir. Hong Kong fizik öğretim programında fiziği araştırma yapma yoluyla öğrenmeye önem verildiği söylenebilir.

9- Hong Kong fizik öğretim programında ölçme ve değerlendirme süreci incelendiğinde okul değerlendirmesinin daha çok araştırma çalışmalarının değerlendirilmesinden oluştuğu görülmüştür. Yazılı cevap gerektiren ve çoktan seçmeli tarzdaki sorularla yapılan değerlendirme ise sadece üst ortaöğretimin sonunda yapılan HKDSE sınavında yapılmaktadır. Türkiye fizik öğretim programında ise farklı ölçme yöntemleri kullanılması gerektiğine vurgu yapılmış fakat bu yöntemlerin neler olabileceği belirtilmemiştir. Bununla beraber Türkiye’ de ortaöğretim kurumlarında fizik dersleri için genellikle yazılı cevap gerektiren ve çoktan seçmeli tarzdaki sorulardan oluşan değerlendirmenin tercih edildiği bilinmektedir. Ayrıca 12. Sınıfın sonunda yapılan üniversite giriş sınavlarında da sadece çoktan seçmeli sorular sorulmaktadır.

10- Hong Kong fizik öğretim programı Türkiye fizik öğretim programı ile karşılaştırılarak incelendiğinde, HFÖP’ nın çok daha detaylı olduğu görülmüştür. Özellikle ünite içeriklerinin



ele alınışı ve önerilen öğrenme ve öğretme stratejilerinin sunumu HFÖP' nda daha ayrıntılıdır. Ayrıca ölçme ve değerlendirme yol ve yöntemlerine HFÖP' nda daha açık biçimde değinilmiştir.

## Öneriler

Araştırma sonunda Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programları arasındaki dikkat çeken farklılıklardan ilki öğrenme ve öğretme sürecinde özellikle yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği öğrenme stratejilerinin HFÖP' da ön plana çıkmasıdır. TFÖP' nda da yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bazı öğrenme ve öğretme yol ve yöntemlerine değinilmiştir. Fakat HFÖP' nda okulda yapılan ölçme ve değerlendirme uygulamalarının da poster, bildiri, model oluşturma, Power Point sunumları, oyunlar gibi ödev çalışmalarının ve araştırmaların değerlendirilmesi gibi yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği anlamdaki birtakım uygulamalar olmasının, bu yol ve yöntemlere verilen önemin bir kanıtı olduğu söylenebilir. Bu noktadan hareketle, Hong Kong' un uluslararası sınavlardaki fene yönelik başarılarında gerek öğrenme ve öğretme sürecinde gerekse ölçme ve değerlendirme sürecinde yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği öğrenme ve öğretme yol ve yöntemlerinin dikkate alınmasının önemli payının olabileceği söylenebilir.

İki ülkenin fizik öğretim programları arasında gözlenen diğer bir farklılık ise ünite ve ders saati sayısıdır. TFÖP' da ünite, konu ve ders saati sayısı daha fazladır. Bu durum öğrenme ve öğretme sürecinin niceliğinin değil niteliğinin başarı için önemli olduğunun bir göstergesidir.

Fizik Öğretim programları ayrıldığı kısımlardan biri de ölçme ve değerlendirme sürecidir. HFÖP' nda okulda yapılan kurum içi değerlendirmenin yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği uygulamalar olmasının yanı sıra, üniversiteye giriş sınavı niteliğindeki kamu sınavında sadece çoktan seçmeli değil, aynı zamanda yazılı cevap gerektiren soruların da sorulması dikkat çekicidir.

## Kaynakça

- AAAS (1990). Project 2061: science for all americans. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Ayas, A., Çepni, S. & Özbay, Y. (1994) Bilginin sosyal yapılanması: Öğretmen eğitimiyle ve müfredat programlarıyla ilişkisi. *Akademik Yorum*, 6, 28-30.
- Demirel, Ö. (2006). *Eğitimde program geliştirme* (9. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- EURYDICE. (2011). *Avrupa' da fen eğitimi; ulusal politikalar, uygulamalar ve araştırma*. Ankara: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, Eurydice Türkiye Birimi, Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Bakanlıklar.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). Mevcut fen bilgisi programı ile 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulacak olan yeni fen bilgisi programının karşılaştırılması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 273, 33-38.
- Kelly, D.L. (2002). The TIMSS 1995 international benchmarks of mathematics and science achievement: profiles of world class performance at fourth and eighth grades. *Educational Research and Evaluation*, 8 (1), 41-54.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S. & Foy 2008. *TIMSS 2007 international science report: findings from iea's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- MEB (2000). İlköğretim okulu fen bilgisi dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Su, Z. & Su, J. (1994). Teaching and learning science in American and Chinese high schools: a comparative study. *Comparative Education*, 30 (3), 255-265.
- URL-1; Yıldız, S. (2013) PISA ve TIMSS Sınavları. Retrived June 20, 2013, from <http://pisavetimsssinavları.wordpress.com/2013/01/05/timss-2011-sonuclari-fen/>
- URL-2; Retrived July 9, 2013, from [http://tr.wikipedia.org/wiki/Hong\\_Kong](http://tr.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong)
- URL-3; Retrived May 23, 2013, from [http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum\\_development/kla/science\\_edu/phy\\_final\\_e\\_20091005.pdf](http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum_development/kla/science_edu/phy_final_e_20091005.pdf)
- URL-4; Retrived February 8, 2013, from <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=217>
- URL 5: Retrived June 18, 2013, from [http://334.edb.hkedcity.net/doc/eng/334booklet\\_eng.pdf](http://334.edb.hkedcity.net/doc/eng/334booklet_eng.pdf)