

KUANTUM PARADİGMASININ EĞİTİM PROGRAMLARINA YANSIMALARI

Burhan AKPINAR*

Kamil AYDIN**

Özet

Bu çalışmada, Kuantum paradigmasının eğitim programlarına yansımaları tartışılmıştır. Newton ve Pozitivist felsefenin eleştirisi üzerinden yürütülen tartışmada ulaşılan sonuçlar şöyledir: Kuantumu referans alan bir eğitim programında önceden belirlenen hedeflerin yerini, çoklu ve olasılıklı hedefler almaktadır. İçerik, kanıtlanmış ve akla dayalı, nesnel muhteva yanında, kanıtlanmış olanla olmayanın birlikte yer aldığı ve bireyin ilgi alanına giren her şeyden oluşur. Eğitim durumu, öğretim yerine, aktif birey varsayımına dayalı olup öğrenmeye odaklıdır. Ölçme yaklaşımı ise, bağlamsal ve nitel karakterli olup gözlemci, gözlenen ve aracın bütünlüğüne dayalıdır.

Çalışmada ayrıca, Kuantuma dayalı eğitim programının bireye, yaşamın karmaşıklığı ile baş etme, özgür algı, derin anlama, yaratıcılık ve esneklik konularında avantajlar sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Kuantuma dayalı bir programın uygulanmasının, karmaşa ve nesnelere yadsımaya yol açabilme, akıl ile bilime karşı güvensizlik doğurabilme ve hurafelerin program içeriğine sızmasına neden olabilme gibi çeşitli riskleri de beraberinde getirebilme olasılığı dikkat çekmiştir. Çalışma sonunda Kuantum paradigmasının taşıdığı risklere rağmen, eğitime yeni açılımlar sağlama potansiyeli taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kuantum paradigması ve eğitim programları, kuantum öğrenme, kuantum ve eğitim, kuantum, newton ve pozitivism

Giriş

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), eğitimdeki nitelik sorunlarının büyük oranda eğitim programlarından kaynaklandığı varsayımından hareketle, 2004 yılında ilköğretimden başlamak üzere programlarda “reform” olarak nitelendirdiği değişimler gerçekleştirmiştir. Bir yıllık pilot uygulama sonrasında yeni programlar, 2005-2006 öğretim yılında tüm ilköğretim okullarının birinci kademesinde uygulamaya konulmuştur. Bugün itibarıyla ilköğretim 1-7. sınıfları kapsayan yeni programların, aşama-lı olarak ortaöğretimi de kapsaması planlanmaktadır.

* Yrd. Doç. Dr.; Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, ELAZIĞ

** Bilim Uzmanı; Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, ELAZIĞ

Çok önemli değişiklikler öngören yeni programların referans aldığı noktalardan birisi de, bilim felsefesi olarak Newton yerine Kuantum paradigmasını esas almasıdır. Bu değişiklikte, MEB'in eski programların başarısızlığında Newton'cu yaklaşımı bir etken olarak görmesi etkili olmuştur. MEB'e göre eğitimde yaşanan sorunların bir kısmı, eski ilköğretim programlarının dayandığı Newton ve Pozitivist felsefe ile Davranışçı öğrenme yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır. Nitekim yeni programların geliştirilme sürecinde önemli rol üstlenenlerden birisi olan Selçuk'a (2004) göre, Newton'cu yaklaşımla uyumlu, sistematik ve sürdürülebilir bir öğrenme ve tutarlı birey yetiştirilmesi söz konusu değildir. Bütünü parçalara ayırarak analiz eden ve katı bir neden-sonuç ilişkisine dayalı, doğrusal, tekçi, kaba ve indirgemeci olan Newton'cu bilim anlayışı, eğitimde ezberci, doğrusal ve öğretmen merkezli bir anlayışa yol açmıştır. Çözüm, Kuantum paradigması ve Bilişsel-Yapılandırmacı teoriye geçiştir. Böylece, Kuantumcu paradigma çerçevesinde programlarda sadece "siyah-beyaz seçenekler" gibi ikili bakış açısı yerine, "gri"nin tonlarına da fırsat tanıyan, çoklu bakış açısı, çoklu sebep-sonuç ilişkisine de yer verilecektir. Bu yolla sorgulayıcı, çoğulcu ve esnek bir zihniyete sahip bireyler yetiştirilmesi benimsenmiştir (Şahin, 2004; Mestçi, 2004; <http://www.egitimsen.org.tr>).

Newton'cu anlayışa dayalı ve Pozitivist karakterli eğitim programlarının eleştirilmesinin bir nedeni de, bunların salt olarak "aklı" esas almasıdır. Sınanmayan ve doğrulanamayan her düşünceyi ideolojik ve bilim dışı sayan (Şişman, 1999) bu anlayışa dayalı eğitim programlarıyla, yaratıcı bireyler yetiştirmek mümkün olmamıştır. Özden (1999, 20), bu sorunu, "programlar mevcut haliyle etkisizdir ve düşünmeyi engellemektedir" biçiminde dile getirmiştir. Türer (2006) ise, Pozitivist akla dayalı anlayışın eksikliğini şu şekilde ifade etmektedir: "Akıl, toplayıcıdır, yaratıcı değildir. Akla dayalı bir programın içerik olarak seçtiği bilimi, ispatlanmış olanlarla sınırlayıp, diğerlerini dışlaması doğru değildir. Bilimin henüz ispatlanmamış bile olsa karşıt görüşlere de ihtiyacı vardır." Nitekim ispatlanmış olanla, henüz ispatlanmamış olana birlikte yer veren Kuantum paradigması, bu sorunu, olayların tüm olasılıklarının üst üste binmiş şekilde, bir arada ve birlikte çok boyutlu olarak ele alarak aşmaya çalışır. Bu bakış açısı, eğitime özellikle yaratıcılık açısından büyük avantaj sağlar.

Eğitim programları bağlamında Newton ve Pozitivist felsefenin eleştirilen bir başka noktası da, epistemolojik bakış açısıyla ilgilidir. Bilginin oluşumunu bireyin dışında nesnel olarak kabul eden ve ele aldığı olay ve olguları birbirinden bağımsız olarak inceleyen bu yaklaşım, bir taraftan bireyin algılama ve anlama kapasitesini sınırlarken, diğer taraftan da bireyi, öğrenme-öğretme sürecinin "edilgen bir izleyicisi" (Atay, 2003, 4) konumuna indirgemıştır. Bunun sonucunda, eğitimde uzun yıllar yoruma yer vermeyen, düşünce ve duyguları dikkate almayan, öğretmen ve konu merkezli mekanik bir anlayış egemen olmuştur. Bilgilenme sürecinde nesnellik yerine öznelliği ön plana çıkaran Kuantum paradigması, bu süreçte temel sorumluluğu bireye yükleyerek, onu sürecin aktif öznesi konumuna yükseltir. Böylece, öğretmen ve konu merkezli program anlayışı yerini öğrenen merkezli bir program yaklaşımına terk eder.

Newton felsefesinin önemli bir diğer sorunu da, olay ve olguları anlamlandırmadaki tekli bakış açısıdır. Bu yaklaşımın öğrenme-öğretme sürecinde bireylerde düşük sorun çözme becerisine yol açtığı, özgür düşünmeyi engellediği, özgüveni zedelediği ve olumsuz yaşam becerilerine yol açtığı belirtilmektedir. Bu konuda Titiz (2004, 20), daha da ileri giderek, toplumdaki zıtlasma ve kutuplaşmanın faturasını da “kendi doğrularını belletmeye ve onun karşıtlarını reddetmeye dayalı eğitim sistemi” adı altında, bir anlamda bu anlayışa yüklemektedir. Benzer şekilde Gündoğdu (2004, 5) da, tekli bakış açısının toplumda zıtlasma ve kutuplaşmayı doğurduğunu ifade etmektedir.

Ancak, Türk Eğitim Sisteminde (TES) ağırlıklı olarak eğitim programlarıyla ilgili görünen bu sorunların çözümü gerçekten Kuantum paradigması mıdır? Ya da eğitim programlarıyla ilgili yaşanan sorunlardan Newton ve Pozitivist felsefe mi sorumludur? Bu konuyla ilgili literatür incelendiğinde, MEB’in ilköğretim programlarında Newton eleştirisi üzerinden Kuantum’a geçiş biçiminde gerçekleştirdiği değişimin, yeni açılımlar sağlama potansiyeli yanında, önemli riskler de taşıdığı göze çarpmaktadır. Bunların başında, Kuantum anlayışıyla birlikte gündeme gelen belirsizlik ve olasılıklı yaklaşımın, programların hedef ve içerik boyutlarına yansımalarının giderek eğitimde keşmekeşe yol açabileceği ifade edilmektedir. Yine bu anlayışa dayalı “her şey olur/olabilir” (Aydın, 2006) yaklaşımının, olay ve olguları anlamlandırma da bilimsel belirsizlik ve kişilik oluşumu ile ahlak anlayışında şüphelere neden olabileceği (Karakaya, 2003, 69) belirtilmektedir. Kuantumun programlara yansımada belki de en korkulması gereken şey, içerik seçimindeki akıl ve bilimsellik süzgeçlerinin delinmesiyle, hayal ve sezgi ürünü fikirler yanında, sapkın fikirlerin de program içeriğine sızması olasılığıdır. Göreceliliği ve özneliği öne çıkaran Kuantuma dayalı eğitim programlarının uygulanmasının ontolojik anlamda nesnelere reddine (nihilizm) gidebileceği de (Aydın, 2006) olasılıklar arasındadır.

Bu durumda yapılması gereken, Feyarebent’in (aktaran Türer, 2006), “her kültür ve ulus kendi özel gereksinimlerini karşılayacak bir bilim kurabilir” görüşünden hareketle, mevcut kuramların her birinin kültürümüze, sosyal ve ekonomik koşullarımıza uygun olan taraflarından yararlanmanın yollarını aramak olmalıdır. Bunu yaparken, yeni paradigmaları kendi çerçeveleri içinde anlamak, tartışmak ve uygulamak yerine, kendi bağlamlarından kopararak ele alma hatasına düşülmemelidir (Gülpinar, 2005, 275). Ayrıca kuramları birbirinin alternatifi olarak görmek yerine, bunları, TES’de yaşanan sorunların aşılmasına olası katkıları bağlamında, önyargısız ve bütün boyutlarıyla analiz eden bir yol takip edilmelidir. Böyle bir yaklaşım, eğitimde yaşanan sorunların aşılmasına katkı sağlama yanında, yeni ilköğretim programlarının daha iyi anlaşılmasına da önemli katkılar sağlayabilir.

2. Kuantum Kavramı

Kuantum nedir? Kuantum, tek elektron demektir. Birçok elektrona ise kuantadır. Bir elektron, hem dalga hem de parçacıktır. Çekirdeğin etrafında devamlı bir dalga halinde dolaşır ve her noktada bulunabilir (Puk, 2003). Kuantum, ikili özellik gösteren, statik olmayan bir şeyi anlatır. Bir şeyin iki farklı gerçeklikte tezahür edebildiğini ifade eder (Emir, 2004). Buna göre, evreni anlamada mutlak ve statik bir doğru anlayışı ile tekli bakış açısı olamaz.

Kuantum ve Newton fiziğinin farkı nedir? Olay ve olguları anlamlandırmada makro evrenden (boyut $> 10^{-5}m$) hareket eden fiziğe Newton'cu yaklaşım (klasik fizik) denilir. Bu yasaların çoğu Galileo, Keppler ve Newton tarafından ortaya konmuştur. Makro evrende olaylar kesin, sürekli ve durağandır. Mikro evreni (boyut $< 10^{-5}m$) yöneten yasaları konu alan fiziğe ise Kuantum yaklaşımı denir. Kuantum yaklaşımında Planck ve Einstein gibi bilim adamları öne çıkmaktadır. Kuantum yaklaşımının yoğunlaştığı evren, görünmez doğa olan atom-altı parçacıklar ve DNA şifreleridir. Mikro evrende madde (kütle) süresiz, kesikli, yani kuantize şekildedir. Kuantumda madde denilen şey, bir tür olasılıklar demetidir. Bazen dalga ve bazen de tanecek gibi davranır. Ancak ya biri ya da öteki duruma hâkimdir, ikisi aynı anda var olamaz (Erol, 2007; Erkan, 2007). Buna göre, maddi evren olasılıklı ve süresiz olduğundan gerçekliğin tek kaynağı olamaz.

Kuantum teorisi çeşitli temel taşlarından oluşur. Bunlardan birisi "Heisenberg'in Belirsizlik Yasası"dır." Buna göre, mikroskobik bir parçacığın momentumu (kütle x hız) ve konumunu (yerini) aynı anda belirleyecek bir ölçme aracı ve yöntemi geliştirilemez. Kuantumun bir diğer yasası, olayların incelenmesinde kompleks yapıda ve bir olasılık denklemi olan "Schrödinger Dalga Denklemdir." Buna göre, bir parçacığın uzay bölgesinde bulunması ancak olasılıkla bellidir. Parçacığın konumu için kesin koordinatlar verilemez. Oysa Newton fiziğinde olayların kesinliği söz konusu olup, evrende her olayın öncesi ve sonrası fizik yasaları ile bulunabilir anlayışı egemendir (Şahin, 2004; Türer, 2006). Kuantum teorisinin önemli bir ayağı olan "Bütünsellik" ise, evrenin bir bütünlük içinde ele alınması gerektiğini belirtir. Yani bir şeyin varlığının, onun tüm çevresine bağlı olma durumuna denir. Bohr'a göre, yalıtılmış parçalar birer soyutlamadır ve özellikleri tanımlanamaz. Onlar, ancak atom-altı parçacıklarla, insanla ve diğer sistemlerle giriştikleri etkileşim aracılığı ile gözlenebilir. Bu gözlemde, gözlemci, gözlenen ve gözlem aleti birbiriyle bir bütünlük oluşturur (<http://turkdetay.com>). Evren, bütünsel birliğin farklı bölümleri arasında meydana gelen karmaşık bir ilişkiler setidir. Evrensel gerçeklik, dinamik, birbirine bağlı ve bölünemeyen bir bütünlüktür (Emir, 2004).

Kuantum teorisini daha iyi anlamak için bazı prensiplerden söz edilebilir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir: Yaşam karmaşıktır, belirsizdir, öngörülemezdir ve bazen sezgilere terstir. Yaşamın temel taşları gözle görülemez. Gerçeklikte çeşitlilik vardır (Puk, 2003).

Kuantumun gerçeklik algısı olan olasılık, görecelilik ve belirsizlik durumları Postmodernizme de zemin oluşturmaktadır. Dolayısıyla Kuantum ve Postmodernizmin göreceli doğasının eğitim programı açısından anlamı şu şekilde ifade edilebilir: Program hedefleri önceden kesin şekilde belirlenemez. Ancak olasılıklara dayalı olarak belirlenebilir. Her zaman ve her yerde geçerli evrensel bir program anlayışı olmaz. Eğitim programı, kendisini ortaya çıkaran çeşitli sosyal, tarihi, kültürel vb. koşullardan soyutlanarak belirlenemez. Bütünselliğe göre ise, birey ve ortamdaki bağımsız nesnel bilgi anlayışı kabul edilmez ve insan davranışları tek başına anlam ifade edemeyebilir. Bunun için bilgi ve davranışların hangi durum ve yerlerde meydana geldiğinin; diğer durum ve davranışlarla ilişkilendirilerek anlaşılması gerekir (Ekiz, 2006, 32).

◆ Burhan Akpınar/Kamil Aydın

Konunun daha iyi anlaşılması için Newton ve Pozitivist felsefe ile Kuantum paradigmasının çeşitli özelliklere göre karşılaştırılması yarar sağlayabilir. Buna yönelik bilgiler Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1: Kuantum ve Newton kuramlarının çeşitli özelliklere göre karşılaştırılması

Özellik	Newton ve Pozitivist Felsefe	Kuantum Paradigması
İncelenen olay, olgu ve madde	Süreklilik, kesinlik ve belirlilik	Kesikli, parçalı yapı ve süreksizlik
Bilim anlayışı	Deney ve gözleme dayalı, rasyonel, mutlak ve birikimsel	Deney, gözlem, hayal gücü ve sezgi. Yorumsal ve yargısal
Bilimsel içerik	Kanıtlanmış, nesnel, durağan ve genellenebilir	Kanıtlanmış ve kanıtlanmamış içerik, öznel, durumsal ve bağlamsal
Zihin anlayışı	Doğanın gözlenmesi	Hayal ve sezgi gücü, yaratıcılık
İlişkili kuramlar	Davranışçılık, Pozitivizm ve Modernizm	Yapılandırmacılık, Postpozitivizm ve Postmodernizm
Gerçeklik kabulü	Tekli bakış açısı	Çoklu bakış açısı, zıtlıklar, çeşitlilik ve görecelik
Gelecek anlayışı	Mevcuttan hareketle gelecek yordanabilir	Gelecek olasılıklı olarak yordanabilir

3. Kuantum Paradigmasının Eğitim Programı ve Programın Temel Öğelerine Yansımaları

Bu başlık altında Kuantumu referans alan bir eğitim programının nitelikleri, Newton’cu ve Pozitivist felsefe ile karşılaştırmalı olarak ele alınarak tartışılmıştır. Bu tartışmada Kuantum paradigması, aralarındaki büyük benzerlikten dolayı zaman zaman Postpozitivizm ve Postmodernizm ve kısmen de Yapılandırmacılık ile ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Karşılaştırmada Newton’cu yaklaşım ise, Pozitivizm ve Davranışçı yaklaşımla ilişkilendirilerek ele alınmıştır.

3. 1. Kuantuma Dayalı Eğitim Programının Yapısı ve Tanımı

Bilim paradigması olarak Kuantumu temel alan bir program geliştirme çalışması, Newton ve Pozitivist yaklaşımı benimseyen bir program geliştirme çalışmasından daha sorunludur. Çünkü Kuantum paradigmasının her durum için geçerli önerceği en iyi yol ya da yollar yoktur. Nitekim böyle bir öneri, Kuantumun göreceli, belirsiz ve olasılıklı doğasına uygun düşmez. Bununla birlikte, Kuantum esaslarına göre düzenlenmiş bir programın genel özelliklerden söz edilebilir. Bunlardan birincisi programın temel eksenidir. Kuantumu referans alan bir eğitim programının temel eksenini, önceden belirlenmiş bir rota değil; öğrencinin ihtiyaçları, eğilimleri ve öğrenme stiline uygun olan esnek bir yoldur. Böyle bir programın tek bir başlangıç noktası ve izlenecek tek bir yolu olmadığı için, uygulanması mümkün olmayabilir. Bu durumda, Kuantumla bağlantılı olarak öğrencilerin çoğunun takip etmek isteyeceği genel bir yol çizilebilir. Bu yolun başlangıcı, genel bir çerçeve ya da bir bilgilendirme imajı olabilir. Örneğin eğitimli ve toplumca benimsenmiş bir insan profili, birçok öğrenci için programın genel çerçevesi olarak kabul edilebilir. Burada dikkat

edilmesi gereken nokta, bu genel rotanın temel ve değişmez eksen olarak görülmesidir (Puk, 2003).

Kuantuma dayalı bir programın ikinci özelliği, “gerçeklik” anlayışıdır. Evrensel aklı kabul etmeyen ve akıl dışını tamamen dışlamayan Kuantum paradigmasının gerçeklik anlayışı, “mutlak ve tek doğru” olmayıp; “çoklu doğrular, durumsallık ve bağlamsallık” özelliğine sahiptir. Dolayısıyla evrensel bir program anlayışı kabul edilemez. Kuantumu referans alan bir program, deney ve zihin arasında kurulan bir dengeye dayalı (Türer, 2006) olup, bağlamsal niteliktedir.

Zihin süreciyle ilgili olan üçüncü özellikte, Kuantuma dayalı bir eğitim programı Newton’cu yaklaşımdan önemli ölçüde ayrılır. Newton’cu zihin anlayışı, doğanın gözlenmesine dayalı olduğu için, buna dayalı program, zihinsel gelişime dayalı, açıklama ve öngörmelere odaklıdır. Kuantumcu anlayışta zihinsel işleyiş, duygusal ve sezgisel zeka ile çoklu zeka özelliklerinin gösterdiği zenginlik içinde ortaya konulan potansiyeldir. Dolayısıyla Kuantuma dayalı bir program, akıl yanında, duygu, yorum, düşünce, hayal gücü, sezgi ve yaratıcılığa da yer vermek durumundadır (Erkan, 2007).

Bilgi oluşumunda bireyin konumu açısından yapılan karşılaştırmada, bilgiyi durağan ve nesnel olarak kabul eden Newton’cu anlayışta, bilgi oluşumunun bireyin deneyimlerinden ayrı tutulduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğrenci, denetim altına alınabilecek pasif bir izleyici olarak ele alınır ve öğretim sürecinde yorum ve duygularına fazlaca yer verilmez. Böyle bir programda önemli olan açıklama ve öngörmelerdir (Atay, 2003, 4). Oysa bilgiyi durumsal, dinamik ve öznel olarak kabul eden Kuantuma dayalı bir program, öğrenciye özgürlük, seçme ve tercih hakkı tanıma ve farklı beklentilere duyarlılık gibi işlevlere sahiptir (Şişman, 1999).

Birkaç genel özelliği ifade edildikten sonra, Kuantuma dayalı eğitim programı şu şekilde tanımlanabilir: “Tasarlanmış bir süreçte öğrenmeyi meydana getirmek ve kolaylaştırmak için uyarıcılar dizini meydana getirmektir”. Öğrenme odaklı bu tanımda, öğretimin, programa göre ilerlemesi değil; öğrenme-öğretme sürecinin bir program ortaya çıkarması söz konusudur (Puk, 2003). Bu anlayış, program geliştirmeyi uygulamada ortaya çıkan durumlara dayandırmaktadır. Bu durum, program geliştirmenin, teorik bilgi ve deneyim yanında, uygulama epistemolojisi olarak adlandırılabilir olan uygulama deneyimlerinden de yararlanmasını gerektirmektedir. Bu gereklilik, program işleticileri olarak başta öğretmen, okul yöneticisi ve müfettişler ile programdan etkilenmesi beklenen öğrenci ve velilerin de program geliştirmenin bir parçası haline getirilmelerini zorunlu kılmaktadır. Böyle bir anlayışta öğretmen, programı uygulayan bir operatör ve teknik eleman değil; programın her boyutu ve aşamasının doğal bir parçasıdır.

3. 2. Kuantuma Dayalı Eğitim Programında Hedef

Newton’cu ve Pozitivist felsefeye dayalı eğitim programında hedefler, nihai gerçekliğe dayalı olarak, öngörülebilir, standart, objektif ve ölçülebilir olarak belirlenir. Bu anlayış, gerçekliğin kaynağı olarak görülen maddenin sürekliliğine (Ekiz, 2006, 9) ve insan davranışlarının gözlenebilirliği varsayımına dayanmaktadır. Kuantum paradigması, maddenin sürekliliğini kabul etmediği için, onu gerçeklik kaynağı

olarak görmez. Bundan başka Kuantum paradigması, bütünsellik ilkesinden hareketle insan davranışını onu oluşturan bağlamdan ayrı olarak ele almayı benimsemez. Dolayısıyla iki kuram arasındaki bu farklılıkların eğitim programında hedeflerin doğasına yansması kaçınılmazdır. Bu farklılıklar, aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Eğitim programında hedefler, büyük oranda gelecekle ilgilidir. Kuantumda madde, süreklilik göstermediği ve kesikli olduğu için geleceğe yönelik yordama yapılamaz. Yapılsa bile, olasılıklı yordama yapılabilir. Dolayısıyla Kuantuma dayalı bir eğitim programında önceden öngörüye dayalı olarak kesin hedefler belirlenemez (Ekiz, 2006). Gelecek algısı olasılıklı olan Kuantumu referans alan bir programda hedefler, kesinlik bildiren ekler yerine “ebilir, abilir, olasılıkla, belki, muhtemelen” gibi eklerle bitmelidir (Puk, 2003). Ayrıca Kuantumun görecelik doğası ve çoklu gerçeklik kabulü, hedeflerin çoklu, esnek ve olasılıklı olmasını gerektirir. Hedeflerin olasılıklı olmasını gerektiren diğer bir faktör de, eğitim programlarının aslında tasarımı olması ve uygulamada ne kadar aksaklık olacağına önceden kestirilemez olmasıdır (Türer, 2006).

Hedeflerin çoklu ve olasılıklı olması, uygulamada çeşitli sorunlara yol açsa da, öğrenenlere, yaşam karmaşası ile baş edebilecek beceriler kazandırma, farklı ve yaratıcı düşünceleri destekleme ile bireyin gerçeklik imgesini sürekli eleştiriye açık tutma ve yeni açılımlara güdülemede önemli avantajlar sağlar. Bundan başka, çoklu ve olasılıklı hedeflerin, yaratıcılığı tetikleme ve bireyin gerçeklik algısına yeni boyutlar getirmede de önemli katkıları olabilir (Aydın, 2006). Hedeflerin esnek, çoklu ve olasılıklı olarak ifade edilmesinin diğer bir faydası da, bireysel farklılıkların korunmasına katkı sağlamasıdır.

Ancak hedeflerin olasılıklı ve göreceli doğasının anlamı, öğrencileri özellikle yapay olarak oluşturulmuş kaotik durumlara maruz bırakmak olarak anlaşılmalıdır. Olasılıklı hedeflerden amaç, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyada mevcut olan belirsizliği daha anlaşılır hale getirmektir. Bunun için yaşamın karmaşıklığı ve belirsizliğinin hedefler bağlamında öğretime yansıtılması gerekir. Ancak her yaşam durumu ve bireye göre ayrı bir hedef belirlenmesi gerçekçi olmadığından, hedeflerle ilgili olarak bazı genellemelerin kabul edilmesi gerekebilir. Hatta hedef, makro evrenle ilgili ise, yani genel ve yüzeysel bir bakış açısını gerektiriyorsa, göreceli ve olasılıklı olarak ifade edilmesi her zaman ve durumda gerekmeyebilir. Çünkü Kuantum paradigmasındaki belirsizlik, büyük oranda mikro evrende etkilidir. Makro evrende belirsizlik çok küçük olduğu için hiçbir etkisi yok ve biz bunu doğal olarak algılamıyoruz (Erol, 2007). Hedeflerin olasılıklı doğası, eğitim programının esnek ve genel çerçeveye niteliklerine sahip olmasını gerektirir.

Kuantuma dayalı programın olasılıklı hedef anlayışını, “hedefsizlik” olarak anlamak radikal bir bakış açısı olur. Böyle bir anlayış, toplumu tehlikeli sulara sürüklemek demektir. Nitekim 1971 yılında ABD Seattle’de “açık sınıf” biçiminde uygulanan; tüm otoritenin ortadan kaldırılması şeklindeki deneyim, büyük bir hüsrana sonuçlanmıştır. Buradan çıkarılan sonuçlara göre eğitimde hedef olmadığı zaman özdenetim kendiliğinden gelişmiyor, öğrenme ve sosyal bağlar zayıflıyor (Tarhan, 2004, 61). Amaçsız eğitimin olamayacağını M. de Montaigne (aktaran; Ergün, 1999, 31), şu şekilde ifade etmektedir: “Gidecek limanı olmayana hiçbir rüzgâr kar etmez”.

3. 3. Kuantuma Dayalı Eğitim Programında İçerik

Kuantum paradigmasını dikkate alarak geliştirilen bir eğitim programında içerik, bir anlamda onunla etkileşime giren öğrenenin gerçeğidir. Kuantuma göre, programın bilim diye belirlediği içerik, öğrenen için sadece bir başlangıç olabilir (Puk, 2003). Öğrencinin öznel bir yaklaşımla bilgi ve gerçekliğini özgürce oluşturabilmesi için, program içeriği, hedefle ilgili konunun tüm ayrıntılardan değil; konuyla ilgili genel başlıklar niteliğindeki doğrulanabilir ve yanlışlanabilir, kanıtlanmış ve henüz kanıtlanmamış bilgilerden oluşturulmalıdır. İçeriğin bu esnek özelliği, yaratıcılık ve özgür düşünmenin geliştirilmesi açısından önemlidir. Kuantuma dayalı program içeriğinin anlamlı ve yaşamla ilgili (DePorter, vd., 1999'den aktaran; DePorter, 2003) özelliği, sarmal program ve modüler içerik düzenleme yaklaşımını düşündürmektedir.

Program içeriği, bilimsellik adına sadece aklı referans alan, ispatlanmış bilgiler ve somut gerçeklik ile doldurulduğunda, bununla etkileşime girmesi beklenen bireye hareket alanı bırakılmamış olur. Böylece, öğrenme-öğretme sürecindeki etkileşim, var olanı tanıma ve ezberleme ile sınırlı kalır ve bütüncül, sağlıklı bir algı mümkün olamaz. Hatta böyle bir süreç, "etkileşim"den çok "ileti" olarak değerlendirilebilir. Nitekim başkaları tarafından oluşturulmuş ve paketlenmiş kiralık kavramlar ile yaratıcı ve özgün düşünce ve bilgi üretilemez. Program içeriğini, bütün zamanlar için geçerli mutlak doğrular ile sınırlamak, sadece yaşanana bağlı kalmak ve teslimiyet olup, kendini tekrarlamak ve sonuçta kendini yinelemektir (Türer, 2006).

Kuantuma dayalı bir eğitim programının göreceli ve olasılıklı hedefine uygun içeriğin de çok odaklı olması beklenir. Bu durum içerikte, somut ve niceliksel bilgiler yanında soyut ve sezgisel bilgilere de yer verilmesini gerektirir. Böylece öğrenen, gerçekliğini çoklu olarak gerçekleştirebilir. Bunun anlamı, içeriğin tamamen nesnellikten uzak, göreceli bir anlayışla oluşturulması ve her şeye yer vermek değildir. Böyle bir yaklaşım, eğitimi çatışma ve çelişkilerin arenasına dönüştürebilir (Aydın, 2006). Dolayısıyla gerçekliği bütünsel olarak gören Kuantuma göre, program içeriğinin oluşturulmasında "ya o ya bu" anlayışı yerine, "hem o hem bu" anlayışına dayalı, nesnel ve öznelin dengesini yansıtan bir yaklaşım benimsenebilir. Bu denge çok önemlidir. Çünkü program içeriğinin tamamen görecelilik esasına dayandırılması, içerikle etkileşime girmesi beklenen öğrencilerde nesnel dünyasını (makro evren) yadsımaya yol açabilir. Nesnel dünyanın reddi ise, giderek nihilizme yol açabilir. Ayrıca içeriğin her bireye göre değişmesi veya içeriğin fazla belirsiz ve göreceli olması, eğitim sürecinin en temel ögesi olan iletişimi olanaksızlaştırmakta ve her şeyin her anlama gelebileceğini ima eden bir keşmekeşe yol açabilir. Ancak içeriğin belirlenmesinde aklın dışını reddetmek de, bireyi, duyuların mahkumu yaparak, yüzeysel ve eksik bir algıya götürebilir. Bu durumda, Postmodernistlerin ön plana çıkardığı nesnel doğrunun yerine, nesnellik ve özneliği birlikte ele alarak, anlamı öznel arası nitelik ve etkileşime dayandıran hermönetik yaklaşım (yorumbilim) (Aydın, 2006; Şişman, 1999), bir ara formül olarak düşünülebilir.

3. 4. Kuantuma Dayalı Eğitim Programında Ölçme

Newton'cu, Pozitivist ve Davranışçı karaktere sahip geleneksel programlarda kullanılan ve bilginin nesneliliğine dayalı niceliksel ölçme anlayışı, Kuantumcu programın doğasına uygun değildir. Kuantum ve buna paralel yaklaşımlarda (Yapılandırıcılık, Çoklu Zeka Kuramı, Beyin Temelli Öğrenme vb.) öğrenme, salt gözlenebilir ve ölçülebilir bir özellik olarak ele alınmaz ve salt niceliksel boyuta indirgenmez. Bu yaklaşımlarda öğrenme, gözlenemeyen (örtük) ve gözlenen (performans) boyutlarıyla birlikte ele alınır. Eğitimde mevcut olan öğrenmenin gözlenebilir ve ölçülebilirliği varsayımı, aslında Davranışçı psikoloji ve Pozitivist felsefeden kaynaklanmaktadır. Bu bir anlamda eğitim ve psikoloji gibi disiplinleri bilimselleştirme çabası olarak da görülebilir.

Kuantuma dayalı bir programın ölçme yaklaşımının Newton'cu yaklaşımdan farklı olmasının bir diğer nedeni de, "bütünsellik" ilkesidir. Buna göre insan davranışı meydana geldiği bağlamdan ayrı olarak ölçülemez. Kuantum, hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, ölçme eylemini (gözlem), gözlenen niteliğe müdahale olarak görmektedir. Gözlemcinin beklentisi ile araç ve yöntemlerin nitelikleri, ölçülen özelliğin doğasını değiştirir. Bu anlayış, objektif bir ölçme yapıp, sonuçlarının genellenmesini doğru bulmaz. Ölçmeci, az çok ölçme işinin içindedir ve müdahildir. Ölçülecek şey ne olursa olsun, bunu bağlamdan, duyularımızdan, araç ve yöntemlerden soyutlayarak ölçmeyiz. Kuantumda, gözlemci, gözlenen ve gözlem aleti birbiriyle bir bütünlük oluşturur. Bu durum, Kuantum fiziğinde şu şekilde dile getirilmektedir: "Bir fizikçi aynı yöntem ve araçları kullansa bile, diğer fizikçilerin deney ve gözlemlerinin aynıını elde etme zorunluluğu yoktur. Çünkü deney, gözlemcinin şuuru tabidir. Bu nedenle 'gözlemci' değil 'katılımcı' vardır" (Emir, 2004). Bu durum makro evrende görülmesi bile mikro evrende böyledir (Puk, 2003). Newton'cu yaklaşımda ölçülen özellik, belli bir süreklilik, kesinlik ve belirlilik taşıdığından, bu nitelik (fiziksel nicelik) istenilen anda ve doğrulukta ölçülebilir ve sonuçları genellenebilir. Hatta buna dayalı olarak geleceğe ilişkin önsel yordamalar da yapılabilir. Kuantumda ise, fiziksel nicelikler kesikli ve parçalı yapıda ele alınır. Olgu ve olayların incelenmesinde olasılık denklemi kullanılır ve gelecekle ilgili tahminler olasılıklara dayanarak yapılabilir. Mutlak gerçek tek olsa bile, bu mutlak gerçeğe ulaşmak için izlenen tek bir yol yoktur. Dolayısıyla Kuantumda, ölçme sonucu elde edilen sonuçlar, genellenmesi gereken mutlak gerçeklik olarak görülemez. Önceden doğru olan bugün doğru olmayabilir; bugünün doğruları yarın doğru olmayabilir (Özden, 2003; Emir, 2004; <http://turkdetay.com>).

Bu nedenle Kuantum paradigması, istenilen ölçme sonucunu alabilmek, sistemin ölçüm kümesinin hazırlanması için istatistiksel; ölçme işlemi için ise olasılıklı bir yaklaşım önerir (Türer, 2006). Dolayısıyla eğitimde ölçülmesi söz konusu olan özellikleri, bunları meydana getirmede etkili olan tüm değişkenlerle ilişkilendirerek ölçmek, daha doğru bir ifadeyle yorumlama ve anlamaya çalışmak, Kuantuma daha uygun gibi görünmektedir. Buradan hareketle, Kuantuma dayalı programlar için nicel yöntemler yerine nitel yaklaşımın daha uygun olduğu söylenebilir (Şişman, 1999, 221). Ancak ölçmede nitel yaklaşımın tek başına kullanılması, günümüzdeki sınav ve yerleştirme sistemleri göz önüne alındığında mümkün olmayabilir. Bu durumda,

çoklu ölçme yaklaşımlarının kullanılması düşünülebilir. Örneğin ölçülecek özelliğin sayısallaştırılması için nicel karakterli kağıt-kalem testleri; aynı özelliği derinliğine belirleyebilmek için ise, gözlem ve görüşme gibi nitel yaklaşımlar birlikte kullanılabilir.

4. Kuantum Paradigmasına Göre Öğrenme ve Algı

Kuantuma göre öğrenme, insan zihninin belli olasılıklardan seçim yaparak yaşamına yön vermesi ve yaşamın seçenekli doğasına bütünsel uyumdur. Bu yaklaşım, öğrenmede, başka türde bir algılama, daha derin, doğrusal, sezgisel bir başka bilme şekli olarak ifade edilebilir (<http://www.donusumkonagi.net>; Tolaybenk, 1993). Başka bir tanımlamayla Kuantum öğrenme, “kişinin bilgilerini kullanarak ışıması” (Demir, 2003) olarak ifade edilmektedir. Kuantumda öğrenmenin doğası, göreceli ve olasılıklıdır (İnal, 2005’ten aktaran; Sayılan, 2007, 73). Çünkü evren, sürekli bir akış, değişim ve dönüşüm içindedir. Bu bakış açısı, insan düşüncesi ve hayal gücünü yeni ve daha derin ufuklara yöneltir (Ergün, 1999, 22).

Newton’cu yaklaşım algı ve öğrenmede evreni durağan ve değişmez olarak kabul eder. Bu bakış açısı, düşünceyi yüzeyselleştirmekte ve bir anlamda eğitim ve öğrenmede sürekli değişime açık olma sorumluluğundan kaçmaktır (Kolb, 1974’ten aktaran; Ekiz, 2006, 29; Tura, 2007). Böyle bir bakış açısı, olay ve olgulara ilişkin gerçeğin tümüyle anlaşılmasını güçleştirir. Newton yasaları ile günlük yaşamı etkileyen olay ve olguları derinliğine anlamak olası değildir. Çünkü Newton’cu gerçeklik, geri kalan saat gibidir, hiç olmamasından daha iyi olsa da, eksik ve yüzeysel bir bakış açısıdır (Aydın, 2006).

Kuantum, evrensel gerçeği bölünemeyen bir bütünlük olarak kabul ettiğinden, Newton ve Pozitivizmdeki olay ve olguları bölen, bağlamdan yalıtın ve parçalı uyarıcılar sunan algı yaklaşımını kabul etmez. Soyutlanmış, kaba ve indirgemeci böyle bir algı ile öğrenmede anlamlı örüntüler oluşturmak zordur. Kuantumun doğasına uygun algı yaklaşımı, yaşamın gerçek yapısına uygun olarak, bölmeden ve bağlamsal bir algıdır (Tolaybenk, 1993). Dolayısıyla mümkün olan tam bilgi ve kavrayış için, öğrenenin bilginin parçasıyla bağlantısını içselleştirmesi istenir (Bell, 2001).

Öğrenme, zihinsel süreç olarak ele alındığında, Newton ve Kuantum arasında fark olduğu görülür. Newton’cu zihin anlayışı, doğanın gözlenmesine dayanmakta ve bu süreçte birey, pasif alıcı, gözlemci ve yansıtıcı olarak görülür. Kuantum paradigmasında ise zihin, dışsal bir dünyanın ve onun düzeninin pasif bir yansıtıcısı olarak görülmez. Aksine zihin, algılama ve bilme sürecinde aktif ve yaratıcıdır. Birey, bu sürecin etkin öznesidir. Gerçeklik, bir bakıma zihin tarafından basitçe algılanmaz; oluşturulur. Bu oluşan gerçeklik çok çeşitlidir ve hiçbirisi diğerinden üstün değildir. Bundan dolayı doğrunun ve gerçeğin doğası radikal bir biçimde belirsizdir (Tarnas, 1991’den aktaran; Aydın, 2006; Erkan, 2007; Erdoğan, 2006, 167). Dolayısıyla Kuantumunda algı ve öğrenme süreci, gözlem ve yansıtma ile sınırlandırılmaz; bu süreç, hayal, sezgi ve yaratıcılığı da kapsamaktadır.

Newton ve Pozitivizme dayalı eğitimin öğrenme ve algıyı, olgusal, nesnel ve duyulur evren ile sınırlandırması, düşük profilli bir anlamlandırma ve öğrenmeyi sonuç vermiştir. Duyulur evrenin dışındaki evreni yok sayan bu anlayışın bir sonucu olarak eğitim, olgusal nesnelere öğretimine dönüşmüştür (Şişman, 1999, 221). Kuantuma dayalı eğitimde ise, öğrenme sürecinde, nesnel ve duyulur gerçekliğe ilave olarak bireyin kendi doğasını tanıması ve içsel potansiyelini sezmesi de önemlidir (Tolaybenk, 1993). Böyle bir anlayışın bireyin zihin, beden ve duyuşsal olarak bütünsel gelişimine daha fazla katkı sağlaması beklenebilir.

5. Kuantum Paradigması ve Öğretim

Kuantuma dayalı bir eğitim programının, pratikte Kuantumun doğasına uygun olarak uygulanması ve işletilmesi, "Kuantum öğretim" olarak adlandırılabilir. Ancak, uygulamada Kuantum ilkelerini tam olarak işe koşmak bugün için çok güç görünmektedir. Puk'a (2003) göre, Kuantum ilkelerini şimdilik eğitim sürecine analogiler olarak uygulayabiliriz. Böyle bir öğretim, duyulur evrenle sınırlı olgusal bir öğretime alternatif olarak, duyular ve sezgiye yönelik farklı uyarıcıları sürece katan bütünsel bir yaklaşımı öne çıkarır (Şişman, 1999; Ekiz, 2006). Böylece eğitime egemen olan makro evren yasalarının göremediği, günlük yaşamda etkili mikro gerçekliklerin kısmen de olsa sezilmesi sağlanabilir.

Kuantumu dikkate alan öğretim yaklaşımında, önceden paketlenmiş açıklama ve öngörülerin sınıfa sunulması yerine, öğrenenlerin etkinlik, çaba ve başarısının orkestralanması söz konusudur (DePorter vd., 1999). Burada, bireyin, rahat ve özgür bir ortamda etkileşime dayalı olarak kendi bilgilerini üretmeleri beklenir. Nitekim İlich'e (aktaran Ekiz, 2006, 28) göre, öğrenme olgusu, başkalarının yönetimine en az ihtiyaç duyulan bir insan etkinliğidir. Kuantumun bilgi oluşumunda etkileşimi öne çıkaran, birey odaklı öznel anlayışı ile Yapılandırıcılık, Nörofizyolojik kuram ve Postmodernizm arasında paralellik kurulabilir. Nitekim bu yaklaşımlarda, aktif ve özgür birey varsayımına uygun düşmeyen "eğitme, eğitim, öğretme, öğretim" kavramlarının yerini, bireyi etkin aktör ve özne yapan "öğrenme" kavramı almaktadır (Erdoğan, 2006,167).

Kuantuma dayalı bir eğitim programının uygulanması, öğretmenin süreçteki rolünün de yeniden tanımlanmasını gerektirir. Kuantumun doğasına uygun öğretmen, bir anlamda "kozmpolit öğretmen"dir (Puk, 2003). Bu nitelik, öğrencilerin her çabasını gören ve kabul eden bir öğretmen rolü ile repertuarında çok çeşitli öğretim strateji, yöntem ve teknikleri bulunan bir öğretmen profilini düşündürmektedir.

6. Sonuç

Aslında bir fizik kavramı olan Kuantum, Newton ve Pozitivizmin anti tezi ve bir bilim felsefesi olarak uzun zamandır eğitim bilimcilerin dikkatini çekmektedir. Türkiye'de ise daha çok yeni ilköğretim programları bağlamında gündeme gelmiştir. Kuantum genel hatlarıyla olay ve olguları anlamada Newton'cu makro evren yasalarına (klasik-mekanik fizik) karşın, mikro evren yasalarından hareket eden bir bakış açısı olarak ifade edilebilir. Evrenin nano boyutuna yoğunlaşan bu derin, bağlamsal, bütünsel ve çoklu bakış açısı, eğitime yeni ufuklar açma potansiyeline sahiptir.

Kuantum paradigması, bünyesinde bazı riskler barındırmakla birlikte ve pedagojik çerçevesindeki eksikliklere rağmen, eğitim ve öğrenme anlayışına çok önemli açılımlar sağlayabilme potansiyeline sahiptir. Bu açılımlar, eğitim programının öğeleri bağlamında şu şekilde özetlenebilir: Kuantumu referans alan bir eğitim programının seçenekli ve olasılıklı hedefleri, eğitimde farklılıkların korunması, yeniliklere açıklık, yaratıcılık ve bireye yaşamın karmaşıklığıyla baş etmede önemli destek sağlayabilir. Kuantumcu programın, kanıtlanmış ve henüz kanıtlanmamış bilgilere birlikte yer veren içeriği, bireye kendi gerçekliğini özgürce oluşturma fırsatları sunabilir. Kuantumcu bir programda eğitim durumu, nesnelliği çağrıştıran “öğretme” yerine, etkileşime dayalı “öğrenme” ye odaklıdır. Kuantuma dayalı bir programın ölçme yaklaşımı, birey davranışlarının bağlamdan bağımsız olarak gözlenmeyeceği esasına dayalıdır. Böylece süreç ve sonucu birlikte ele alan, gözlemci (katılımcı), yöntem araç ve gözlenen bütünlüğüne dayalı bir ölçme anlayışı ön plana çıkar.

Kuantumun eğitime sağlayabileceği diğer bir açılım ise, holistik eğitim anlayışıdır. Holistik eğitim, bireyin zihin, beden, duyu ve ruh boyutlarıyla bir bütün olarak dengeli gelişimini öngörür. Bu anlayış, akademik gelişime odaklı geleneksel eğitim anlayışının aşılmasıyla bireyi bütün yönlerden geliştirmede önemli katkılar sağlayabilir. Ayrıca Kuantumla gündeme gelen, aile ve toplumun daha fazla içinde olduğu bir okul organizasyonu modeli, ülkemizde toplumdan ve yaşam gerçeklerinden büyük oranda izole bir görüntü sergileyen okullarımızı yaşamın pratiklerine yaklaştırmada katkı sağlayabilir.

Kuantum paradigmasının eğitime sağladığı olumlu yansımalarının yanında, beraberinde getirdiği ciddi riskleri de görmek gerekir. Bu risklerden en önemlisi, olasılıklı ve belirsiz program hedeflerinin eğitimde karmaşaya yol açabilme olasılığıdır. Diğer bir risk de, Kuantuma dayalı programların nesnelliği yadsıyan içerik anlayışının, öğrencilerde bilimden kuşku duymaya ve giderek nesnelere reddine (nihilizme) yol açabilme tehlikesidir. Bu noktada en korkulması gereken risk ise, Kuantum anlayışının akıl ve bilimsellik süzgeçlerine gedikler açması sonucu, çeşitli sapkın fikir ve hurafelerin programa sızması tehlikesidir (Aydın, 2006).

Kuantum paradigmasını Newton ve Pozitivist felsefe eleştirisi üzerinden analiz etmeye çalışan bu çalışmada şu sonuca ulaşılmıştır: Kuantum paradigması, taşıdığı risklere rağmen, eğitim sistemimize yeni açılımlar sağlama potansiyeline sahiptir. Yapılması gereken, Kuantum paradigmasını bütün boyutlarıyla anlamaya çalışmak; kültürümüz, tarihimiz ve sosyal yapımızı zedelemeyen yönlerinden, eğitim sistemimizi daha ileriye götürmede yararlanmak olmalıdır.

Kaynakça

- ATAY, YALAZA, Derin (2003). **Öğretmen Eğitiminin Değişen Yüzü**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- AYDIN, Hasan (2006). "Eleştirel Aklın Işığında Postmodernizm, Temel Dayanakları ve Eğitim Felsefesi", **Eğitimde Politika Analizleri ve Stratejik Araştırmalar Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1, ss. 28-46.
- BELL, Ellis (2001). "The Future of Education in the Molecular Life Sciences", **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, March 2001, (2), p. 221-225
- EKİZ, Durmuş (2006). **Öğretmen Eğitimi ve Öğretimde Yaklaşımlar**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- ERDOĞAN, İrfan (2006). "Yaşam Boyu Öğrenme ve Medya: Mitler ve Gerçekler" (Ed. Fevziye Sayılan ve Ahmet Yıldız), İçinde **Yaşam Boyu Öğrenme**, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- ERGÜN, Mustafa (1999). **Eğitim Felsefesi**, Ocak Yayınları, Ankara.
- GÜLPINAR, Mehmet Ali (2005). "Beyin/Zihin Temelli Öğrenme İlkeleri ve Eğitimde Yapılandırıcı Modeller", **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 5 (2), ss. 271-306.
- GÜNDOĞDU, Ahmet (2004). "Sunuş Konuşması", **AB Sürecinde Eğitimde Reform İhtiyacı Sempozyumu**, Eğitim-Bir-Sen, 2004, Öncü Basımevi, Ankara.
- <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/236.doc> **kuantum 22**, "Bilgi Toplumu", Hüsnü ERKAN, 3 Kasım 2007.
- <http://flash.lakeheadu.ca/~tpuk/metamodel/index.htm>, "Creating a Quantum Curriculum: Teaching and Learning in a Complex World", Tom PUK (2003), 5 Kasım 2007.
- <http://kisi.deu.edu.tr/mustafa.erol/kuantum%20fizigi%20ve%20dusunce%20dunyamizin%20kontrolu.html>, "Kuantum Fizigi ve Düşünce Dünyamızın Kontrolü", Mustafa EROL, 13 Eylül, 2007.
- <http://turkdetay.com/forum/showthread.php/kuantum5089.html?s=2c1444628aa-e0af119c1826f64c43635&>, "Quantum", 3 Nisan 2007.
- http://www.bilimseldusunce.net/readarticle.php?article_id=6, "Program Geliştirmede Kullanılmak Üzere Bilgi Felsefesinden Bazı Çıkarımlar", Ali TÜRER, abece dergisi Sayı 243 (2006), 13 Ağustos 2007.
- <http://www.egitimatolyesi.net/yazi.php?id=90>, "Kuantum ve Bilinç Bilimi", Saffet Murat TURA, 27 Ekim 2007.
- <http://www.egitimsen.org.tr/index.php?yazi=38>, "Yeni İlköğretim Müfredatının Değerlendirilmesi", 8 Ekim, 2007.
- <http://www.hurriyet.com.tr/agora/article.asp?sid=5&aid=1073>, "Yeni Jenerasyona Taze Kuantum Mantiği Gerek", Nuray MESTÇİ, 11 Ağustos 2007.
- <http://www.irad.org/mb17.htm>, "Kuantum Teorisi ve Düşündürdükleri", Fadime EMİR (2004), 17 Ekim 2007.
- <http://www.irad.org/mb27.htm>, "İnsanlığın Geleceği: Ruhsallığın ve Bilimin Bütünleşmesi", Ayhan TOLAYBENK (1993), 28 Ekim 2007.
- <http://www.kuantumegitim.com>, "Öğrenmeyi Öğrenme Etkinlikleri" Servet DEMİR (2003), 12 Kasım 2007.
- http://www.newhorizons.org/strategies/accelerated/accelerated_review_deporter.htm, "Quantum Teaching: Orchestrating Student Success" Bobbi DePORTER, Mark READON and Sarah Singer Nourie ALLYN (1999), 31 Ekim 2007.

- <http://www.nwrel.org/scpd/catalog/ModelDetails.asp?ModelID=46>, "Quantum Learning" Bobbi DePORTER (2003), 27 Ekim 2007.
- http://www.yde.yildiz.edu.tr/uddo/belgeler/050929-iboy_abturkegitim.htm, "Eğitimde Bir Değişim Panoraması Türkiye Örneği", Ziya SELÇUK (2004), 25 Ekim 2007.
- <http://www.donusumkonagi.net>, 18 Ekim, 2007.
- KARAKAYA, Şerafettin (2003). **Modernizm Postmodernizm ve Öğretmen Çalışma Kültürü**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- ÖZDEN, Yüksel (1999). **Eğitimde Dönüşüm- Eğitimde Yeni Değerler**, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- ÖZDEN, Yüksel (2003). **Öğrenme ve Öğretme**, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- SAYILAN, Fevziye (2007). "Küreselleşme ve Eğitimdeki Değişim" (Ed. Ebru Oğuz ve Ayfer Yakar), İçinde **Küreselleşme ve Eğitim**, Dipnot Yayınları, Ankara.
- ŞAHİN, Haluk (2004). "Newton, Kuantum ve Okurlar", 24 Ağustos 2004 Radikal Gazetesi.
- ŞİŞMAN, Mehmet (1999). **Öğretmenliğe Giriş**, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- TARHAN, Nevzat (2004). "Eğitim Politikası Olarak Öğretme ve Öğrenme Modellerinde Psikolojik Etkenler, Doğru Beyin Eğitimi, Yeni Yaklaşımlar", **AB Sürecinde Eğitimde Reform İhtiyacı Sempozyumu**, Eğitim-Bir-Sen, 2004, Öncü Basımevi, Ankara.
- TİTİZ, M. Tınaz (2004). "Milli Eğitim Sistemi: Mevcut Durum ve Geliştirme İçin Politika Önerileri", **AB Sürecinde Eğitimde Reform İhtiyacı Sempozyumu**, Eğitim-Bir-Sen, 2004, Öncü Basımevi, Ankara.