

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI**

**ORTAOKUL VE
İMAM HATİP ORTAOKULU
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİ
(5, 6, 7 VE 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI**



Ankara-2012

İçindekiler

1. Giriş.....	3
2. Standart Tabanlı Öğretim Programı.....	5
3. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Öğrenme Düzeyleri ve Boyutlar	6
4. Öğrenci Merkezli (Süreç, Alternatif, Otantik) Değerlendirme Yaklaşımları	8
5. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” Dersinin Genel Amacı ve Yeterlikler	11
6. Performans Göstergeleri: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Başarılı Kullanımı Konusunda Öğrencilerden Beklentiler	12
7. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” Dersi için Öğrenme Alanları.....	13
8. Çerçeve Program: Farklı Düzeyler için Kazanımlar.....	15
9. Öğrenim Etkinlikleri ve Ölçme-Değerlendirme için Örnekler.....	21
10. Rubrik, Dereceleme Ölçeği ve Kontrol Listesi için Örnekler.....	25
11. Kaynaklar	26

Giriş

Ulusal gelişim, her ulusun kendi insan kaynaklarına yaptığı yatırımın sonucu olarak ortaya çıkar ve bir ulus ancak bu insan gücünü yetiştiren eğitim sisteminin başarısı oranında güçlü ve kalıcı olabilir. Fatih Projesi bu anlamda ulusal düzeyde eğitimde dönüşüm hareketi olarak görülebilir ve projenin her bir adımının çok dikkatli bir biçimde ele alınması gerekir. Bu konuda yapılan çalıştay raporlarında da görüldüğü üzere özellikle “eğitim programı” ve “bilgi eğitimi” konuları büyük önem taşımaktadır (Fatih Projesi Çalıştay Raporu, 2012). Mevcut eğitim programları, içerik ve yaklaşımlar Fatih Projesini destekleme açısından yetersiz görülmektedir. Diğer yandan, yalnızca Fatih Projesinin başarıya ulaşması için değil, bilgi toplumu hedeflerine ulaşılması için de öğrencilere sunulan bilgi eğitiminin süresi arttırılarak ve içeriği zenginleştirilerek zorunlu hale getirilmelidir (Fatih Projesi Çalıştay Raporu, 2012). Bilgi toplumlarında her öğrenciye öğrenme sürecinde teknolojiye yararlanma fırsatı sunulmalıdır (BECTA, 2008). Bilgi, herkesin kullanacağı bir araç olmanın yanında geleceği şekillendireceği için bu konuda erken eğitim büyük önem taşımaktadır.

Bilgi ve iletişim konusundaki eğitim programı, bugüne kadar bize sunulan teknolojiler ve yazılımlarla sınırlı kalmıştır. Oysaki günümüzde donanım ve yazılım anlamında gerçekten sınırsız seçenek bulunmaktadır. Eğitim süreçlerinde en doğru seçeneklerle çalışmak, bilgiye ulaşmak ve paylaşma süreçlerinde karşılaşılabilecek olumsuzlukları yok etmek ve topluma katma değer sağlamak amacıyla teknolojinin yararlı boyutları ele alınmalı ve doğru kullanılmalıdır (Nutt, 2010). Yeniden yapılandırılacak eğitim programı bilgi okuryazarlığı, teknoloji kullanımı ve üretiminde etik değerler, estetik, gizlilik, bilgi güvenliği ve siber suçlar gibi kişisel ve toplumsal açıdan önemli konuları içermelidir. Mevcut durumda yalnızca ofis otomasyonlarının öğretildiği yapıdan uzaklaşılmalı, yukarıda belirtilen konularla birlikte yetişen bireylerin yeni teknolojileri kendi kendilerine öğrenebilme ve yeni teknolojilerin doğru kullanımı konusunda kültür geliştirmelerine olanak sağlayan bir yaklaşım benimsenmelidir. Bireyleri bilgi teknolojileri üreticileri haline getirmek ve bu bağlamdaki kültürü onların geliştirmelerini sağlamak yeni eğitim programının en temel hedeflerinden olmalıdır. Ayrıca, teknoloji kullanımı tüm derslere yaygınlaştırılmalıdır (EuryDice, 2011).

BECTA (2009) tarafından hazırlanan raporda teknoloji açısından bizleri gelecekte neyin beklediğine dair dört öngöründe bulunulmuştur: (1) Dijital Ortamda Öğrenme: Dijital çokluortam materyallerine erişim sağlayarak sürekli öğrenme, (2) Zenginleştirilmiş Gerçeklik: Öğrenme sürecini destekleyen araçlar, (3) Mobil Öğrenme: Kişisel araçların yaygın kullanımı ve (4) Sosyal Ağlar: Farklı kullanım amaçları. Bu öngörüler öğrenme süreçlerinin neden teknoloji ile desteklenmesi ve bir yaşam biçimi haline gelmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Çağın gerektirdiği düzeyde insan yetiştirebilmek amacıyla dünya üzerindeki pek çok ülkede eğitim konusu ile ilgili bakanlıklar, ulusal düzeyde öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerinden beklendikleri başarı düzeylerini belirlemektedir ve bu çalışma standartların belirlendiği çerçeve program olarak adlandırılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin bilgi ve becerileri ifade eden standartların tanımlanması, öğrencilerden beklenen başarı düzeyini tanımlamak ve buna bağlı olarak öğretmenlerden beklenen yeterlik düzeylerini ortaya çıkarmak açısından büyük önem taşımaktadır (Thomas ve Knezek, 2008). Ayrıca, teknolojiye hızlı gelişme ve değişimlere paralel olarak belirlenen standartların her yıl tekrar gözden geçirilmesi gerekebilir.

Bu kapsamda, gelişen teknolojiler ışığında her anlamda sorumluluk sahibi bir dijital vatandaş yetiştirmek, öğretim teknolojilerinin işbirliği, öğrenme ve bilgi paylaşımı amacıyla kullanımını sağlamak ve yaygınlaştırmak için ulusal düzeyde bilgi ile iletişim teknolojileri kullanımı konusunda temel yeterlilikleri belirleyerek bir çerçeve program oluşturulmuştur. Bu süreçte hem bilişsel hem de teknik yeterliklerin dikkate alınması çok önemlidir. Ayrıca öğrencilerin farklı seviyelerde olabileceği gerçeğinden hareketle her öğrenci için kendi seviyesine uygun öğretim süreçlerinin tasarlanması önerilmektedir. Bu program için öncelikle farklı ülkeler tarafından belirlenen standartlar ve çerçeve programlar incelenmiş, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı konusuna diğer ülkelerin konuya nasıl yaklaştığı irdelenmiştir. Dünya çapında en geçerli olan ve pek çok ülkenin çalışmasına ilham veren ilk çalışma eğitimde teknoloji için uluslararası bir topluluk olan “The International Society for Technology in Education (ISTE)” tarafından yapılan “Öğrenciler için Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları”dır (ISTE-NETS-S, 1998, 2007). Aynı çalışma öğretmenler ve okul yöneticileri gibi farklı gruplar içinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler için belirlenen standartlar; (1) Yaratıcılık ve Yenilik, (2) İletişim ve İşbirliği, (3) Araştırma ve Bilgi Akıcılığı, (4) Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme, (5) Dijital Vatandaşlık ve (6) Teknoloji İşlemleri ve Kavramları olmak üzere 6 başlık altında toplanmıştır.

Benzer bir çalışma İrlanda'da bulunan National Council for Curriculum and Assessment birimi tarafından yürütülmüştür (NCCA, 2007). NCCA (2007) bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin çerçeve olarak dört başlık ele almıştır: (1) Oluşturma, İletişim ve İşbirliği, (2) Temel Bilgi, Beceri ve Kavramları Geliştirme, (3) Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme ve (4) Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Sosyal ve Bireysel Etkilerini Anlama. İngiltere'de bulunan Bilgi ve İletişim konusundaki kurulu olan NAACE (2012) tarafından hazırlanan raporda ise, çerçeve oluşturması için 5 başlık belirlenmiştir: (1) Dijital Okur-yazarlık, (2) Beceriler, (3) Dünyadaki Teknoloji, (4) Teknik Anlayış ve (5) Gizlilik, Güvenlik ve Hukuk. NAACE (2012) tarafından belirtilen ve dijital okur-yazarlık için gerekli olan temel beceriler; kültürel ve sosyal anlayış geliştirme, eleştirel düşünme ve değerlendirme, teknoloji kullanma becerileri kazanma, yaratıcılık, gizlilik ve güvenlik, etkili iletişim kurma, işbirliği, doğru bilgiyi ayırt edebilme olarak sıralanmıştır. Oluşturulan programda bu bilgi, beceri ve değerlerin tamamı ele alınmıştır, tüm bu standartlar ve çerçeve programlar incelenmiş, ülkemize uygun bir yapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu yapı oluşturulurken diğer önerilerin tamamen kapsanmış olmasına dikkat edilmiştir.

1. Standart Tabanlı Öğretim Programı

Bu öğretim programı öğretmen, öğrenci ve diğer paydaşların görüşleri ile her yıl güncellenecek, güncelleme süreci eylem araştırması yöntemi ile tüm paydaşların katkıları ile gerçekleştirilecektir.

“Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi öğretim programı, “standart tabanlı program” anlayışına uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca standartlara dayalı kazanımlar oluşturulurken Tomei’nin teknoloji alanı için oluşturduğu taksonomi dikkate alınmıştır. Bu bölümde, standart tabanlı program anlayışı ve Tomei’nin taksonomisi kısaca açıklanmıştır.

Eğitim alanında standartlar, nitelikli bir eğitim için temel olan bilgi ve yeterlikler dizisini tanımlar. Standartlar, öğrencilerin neleri bilmesi ve yapabilmesi gerektiğini ifade eder. Standartları oluşturma, önemli ve etkili bir öğrenme aracıdır; çünkü standartlarla beklentiler açık olarak ifade edilir (Steiner, 2012). Standartlar öğretim ve değerlendirmede değişikliği gerektirir. Standartlar ve değerlendirme birbiri içine geçmiştir ve bunlar öğretim programı ile öğretim sürecinin ayrılmaz parçası olmalıdırlar (Steiner, 2012).

Standartlar, öğretim ve öğrenme için hedefler sağlar. Bazı durumlarda standartlar içerik standartları veya öğrenme standartları olarak sınıflandırılır. İçerik standartları belirli bir disipline ait bilgi ve becerileri kapsar. Öğrenme standartları ise, belirli bir içeriğe ait olmayan süreç ve becerileri kapsar. Bu standartlar birçok disiplin için kullanılabilir. Standartlar çeşitli disiplinlerden en önemli bilgi ile becerileri tanımlar ve değerlendirmenin yeni ve/veya farklı biçimlerini gerektirir. Standartlar öğretimin sonunda öğrenciden bekleneni açık hale getirir (Moseley, 2012).

Standartların özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Shepard, Hannaway ve Baker, 2009):

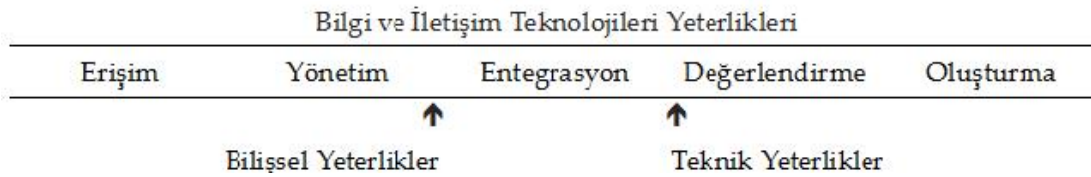
- Standartlar, öğrencilerin neleri anlaması ve yapabilmesi gerektiğini ana hatlarıyla belirler.
- Standartlar, gelecekteki iş ve eğitim gereksinimleriyle ilgili ve gelişimsel olarak öğrenciye uygun olmalıdır.
- Tüm öğrencilerin öğrenebileceğine ve yüksek beklentilere ulaşabileceğine inanılır.
- Öğretim sürecinde, standartların vurguladığı bilgi ve becerilerin her bir öğrenci tarafından öğrenilmesine yardım edilir.
- Öğretme-öğrenme sürecinde etkin öğrenme vurgulanır.
- Öğrencilerin gerçek öğrenme başarılarına göre ilerlemesi sağlanır.

Ayrıca standart tabanlı bir öğretim programı hazırlarken izlenmesi gereken aşamalar şunlardır (Solomon, 2009):

- Standartlara karar vermek
- Öğrencilerin özellikle bilgi ve beceri boyutunda beklenen performanslarını belirlemek
- Öğretim etkinliklerini tasarlamak
- Ölçme ve değerlendirme araçlarını tasarlamak veya seçmek

2. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Öğrenme Düzeyleri ve Boyutlar

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Okur-Yazarlığı; dijital teknolojileri, iletişim araçlarını ve sosyal ağları, bilgi toplumu içinde yaşarken bilgiye erişmek, yönetmek, biçimlendirmek, değerlendirmek ve oluşturmak amacıyla kullanabilmek olarak tanımlanmakla birlikte ancak konuya ilişkin “bilişsel” ve “teknik” bilgi, beceri ve değerlerin yaparak ve yaşayarak öğrenilmesi sonucunda oluşur. (ETS, 2007). ETS (2007) tarafından bilgi ve iletişim teknolojileri okur-yazarlığı, Erişim, Yönetim, Entegrasyon, Değerlendirme ve Oluşturma olmak üzere toplam 5 seviyede ele alınmıştır.



Dijital Okur-Yazarlık Konusunda California (2008) ise 6 boyutta yeterlik düzeyi belirlemiştir: (1) Erişim, (2) Yönetim, (3) Entegrasyon, (4) Değerlendirme, (5) Oluşturma ve (6) İletişim.

UNESCO Bangkok (2008) tarafından gelişmekte olan ülkeler temel alınarak hazırlanan raporda ise Bilgi ve İletişim Teknolojileri okur-yazarlığına ilişkin boyutlar belirlenmiştir. Bilgi boyutunda temel bilgi ve kavramlar, beceri boyutunda teknik beceriler, tutum boyutunda ise eleştirel değerlendirme becerileri ele alınmıştır. İngiltere ise boyutları bilgi, beceri ve değer olarak ele almıştır (UK, 2002).

Fraillon ve Ainley (2011) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar ve bilgi okur-yazarlığı bir bireyin bilgisayarı araştırma, oluşturma ve iletişim amacıyla evde, okulda, işte ve toplum içerisinde kullanabilme becerisi olarak tanımlanmıştır. Bu tanım kavramsal olarak temel, orta ve ileri olmak üzere üç aşama ve her aşamada iki düzey olarak ele alınmıştır. Bu bilgiler ışığında bilgi ve iletişim teknoloji okur-yazarlığını tanımlarken ve seviyeler belirlerken çok örtüşen kavramlar kullanıldığı gözlenmektedir. Farklı bir bakış açısı ile incelendiğinde temel alınan yeterlik düzeylerinin aslında kesin sınırlarla ayrılmadığı yani iç içe geçmiş bir yapıda olduğu da görülmektedir. Bu nedenle program kapsamında yeterlik düzeyleri olarak Fraillon ve Ainley (2011) tarafından yapılan sınıflandırma temel alınmıştır.

Bu sınıflandırmaya paralel olarak “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi öğretim programında standartlara dayalı olarak kazanımlar oluşturulurken Tomei’nin teknoloji alanı için oluşturduğu taksonomiden de yararlanılmıştır. Teknoloji Alanı için Tomei’nin Taksonomisi öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için teknoloji kullanımına ilişkin bir görüş sunar. Bu sınıflandırma: Okuryazarlık, İşbirliği, Karar verme, Yayılma, Bütünleştirme ve Teknoloji düzeylerini kapsamaktadır (Tomei, 2005).

Taksonomi Düzeyi	Teknoloji Taksonomisi'nin Düzey Tanımları
Okuryazarlık Teknolojiyi Anlama	Teknoloji, bilgisayarlar, eğitim programları, ofis verimliliği, yazılım, Internet ve bir öğrenme stratejisi olarak tüm öğelerin karşılıklı etkileşiminin etkililiği hakkında öğretmen ve öğrencilerden en alt düzeyde beklenen yeterlik
İşbirliği Fikirleri paylaşma	Kişiler arası etkili iletişim için teknolojiyi kullanma becerisi
Karar verme Problem çözme	Teknolojiyi, yeni ve somut durumlarda analiz ile değerlendirme yapmak ve karara varmak için kullanma becerisi
Yayıma Teknolojiyle öğrenme	Mevcut teknolojinin özgün öğrenme durumları için tanımlanması, kullanımı ve uygulanması
Bütünleştirme Teknolojiyle öğretim	Teknolojiye dayalı yeni materyaller oluşturma, bu mümkün olmadığı takdirde öğretim için farklı teknolojileri bir araya getirme
Teknoloji Teknoloji kullanımını değerlendirme	Teknoloji kullanımının evrensel etkisini, paylaşılan değerlerini ve sosyal doğurgularını değerlendirme ile teknoloji kullanımının öğretim ve öğrenme üzerindeki etkisini değerlendirme becerisi

Program kapsamında düzeyler ve düzeylere uygun kazanımlar belirlenirken Fraillon ve Ainley (2011) ile Tomei (2005) tarafından önerilen her iki sınıflandırmaya da uygun olması sağlanmaya çalışılmıştır. Program için belirlenen düzeyler şu şekildedir:

Düzey	Açıklama
Temel I	Bilişim teknolojilerini kavrama
Temel II	Bilgiye erişme ve değerlendirme
Orta I	Bilgiyi yönetme
Orta II	Bilgiyi dönüştürme
İleri I	Bilgiyi oluşturma
İleri II	Bilgiyi paylaşma

Öğretmenler programı uygularken öğrencilerin farklı yeterlikler için hangi düzeylerde olduklarını belirleyecek, öğrenci düzeylerini bulundukları düzeyden daha ileriye taşımayı hedefleyecektir. Bu süreçte belirli bir sınıf için öğretilmesi gereken belirli bir düzey ve konu bütünü bulunmamakta, düzeyler ve güncel konu seçimleri öğretmenin tercihlerine bırakılmaktadır. Amaç, teknoloji kullanımı konusunda bir kültür oluşturmak ve her öğrenciyi olabildiğince ileri düzeylere taşıyabilmektir. Tüm seviyeleri aşabilen öğrenciler farklı projelere yönlendirilebilecektir.

3. Öğrenci Merkezli (Süreç, Alternatif, Otantik) Değerlendirme Yaklaşımları

Belirlenen programın öğrenme kuramlarına duyarlı özellikle yapılandırmacı ve öğrenci-merkezli yaklaşıma uygun olarak “ürün dosyası (portfolyo)” adı verilen alternatif değerlendirme yaklaşımıyla değerlendirilmesi, hatta değerlendirme sürecinin farklı öğretmenler tarafından da yapılabilmesi (EuroDice, 2011), programın işleyişi, öğrenci ürünlerinin eğitim sistemine katkısı ve ulusal değerlendirme açısından önemli katkılar sağlayabilecektir. Bu yaklaşım ile öğrenciler çoklu ortam materyalleri, projeler, web günceleri gibi pek çok orijinal ürün geliştirebilecek, hem eğitim içeriğinin zenginleşmesine katkı sağlayacak hem de yaparak ve yaşayarak öğrenebileceklerdir.

Öğrencilerin ders kapsamında ölçme-değerlendirme amacıyla geliştirecekleri ürünler, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) sosyal eğitim ağı, wikipedia gibi ulusal ve / veya uluslararası moderasyonlu sistemler içerisinde paylaşılacak, bu ortamda içerikten içerik üretilebilecektir. EBA; farklı zengin ve eğitici içerikler sunmak, bilişim kültürünü yaygınlaştırarak eğitimde kullanılmasını sağlamak, içerikle ilgili ihtiyaçlara yanıt vermek, sosyal ağ yapısı ile bilgi alış-verişinde bulunmak, zengin ve gittikçe büyüyen arşivi ile derslere katkı sağlamak, bilgiyi öğrenirken aynı zamanda yeniden yapılandırabilmek ve bilgiden bilgi üretmek amacıyla tasarlanan sosyal bir eğitim platformudur. EBA kapsamında yer alan Kırk Ambar ve sosyal kodlama ortamları da benzer şekilde öğrenci ürünlerinin paylaşımı, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla kullanılabilir.

Örneğin, “Eğitim Bilişim Ağı” altında “Kırk Ambar” modülünde öğrenciler ve öğretmenler tarafından geliştirilen ürünlerin paylaşılması, kalite ve beğenisine göre derecelendirilmesi ve ilerleyen süreçlerde eğitim programı içeriğine katkı sağlaması beklenmektedir. Kırk Ambar ortamı, özgür ansiklopedi (wiki) yapısında tasarlanmış bir ortam olup, özellikle çoklu ortam materyallerini paylaşmak amacıyla kurgulanmıştır. Bu ortamda ansiklopedik bilgilerin yanı sıra kültürel değerlerin de kuşaktan kuşağa aktarılması hedeflenmektedir. Kırk Ambar modülünün kullanılması, uluslararası standartlara dayalı olarak ele alınan yeterliklerden ilk 3 başlığı kapsamaktadır.

Son ulusal standardı kapsayabilmesi için, yine paylaşmaya ve birlikte geliştirmeye dayalı sosyal kodlama ortamları kullanılacaktır. Bu ortamda öğrenciler ve öğretmenler kişisel ya da grup olarak yaptıkları yazılımları bütün İnternet kullanıcıları ile paylaşmakta, bir proje üzerinde ortaklaşa çalışabilmekte ve mevcut projelerden yeni projeler üretebilmektedir. Bu yaklaşım, “code.google.com” ve “github.com” gibi sosyal kodlama ortamları ile desteklenebilir. İçerik oluşturma, paylaşma ve yönetme amacıyla kullanılan sosyal ortamlar öğrencilerin ürünlerini oluşturabilecekleri ve eğitim-öğretim süreçleri boyunca bireysel “ürün dosyaları”nı oluşturmalarına olanak sağlayacaktır.

Bu kapsamda değerlendirme sürecine öğrencinin aktif olarak katıldığı, nasıl öğrenildiğine ilişkin bilgi edinilebilen, süreç ve ürün değerlendirmenin birlikte yapıldığı, öğrenci-öğretmen-veli işbirliğinin olduğu, değerlendirme sürecinin öğrenciye duyuşsal katkılar sağladığı, öğrencinin kendini ve akranlarını değerlendirdiği, değerlendirirken öğrendiği yaklaşımlardır. Klasik yaklaşımların yerine değil onlarla birlikte kullanılması gerekir.

a. Portfolyo (Öğrenci Gelişim Dosyası, Ürün (Seçki) Dosyası, Tümel Değerlendirme)

Öğrencinin bir dönem, ders ya da eğitim hayatı boyunca yaptığı çalışmaların, ödevlerin, projelerin, performans görevlerinin, günlüklerin, çalışma yapraklarının, duyuşsal değerlendirme araçlarının, klasik sınav sonuçlarının vb. sınıf içi ya da dışında yapılan tüm etkinliklerin yer aldığı dosyadır. Öğrenciler tarafından oluşturulan özgün ürünleri içeren bir bütün veya öğrencilerin çalışmalarını içeren bir koleksiyon olarak tanımlanabilir. Bu koleksiyon, öğrencinin içerik seçimine yaptığı katkıları, seçim ve kritik etme için kullandığı kriterleri ve kendi bilgisini yansıtabildiği kanıtları içermelidir.

Portfolyonun en önemli özelliği, öğrencinin hem süreç hem de ürün boyutunda çok yönlü ve detaylı tanınmasını (Nasıl öğrendi? sorusunun cevabı olarak) sağlayan bir dosyadır. Öğrenci merkezli eğitim yaklaşımlarının değerlendirilmesinde kullanılan portfolyo içinde diğer öğrenci merkezli yaklaşım ve araçlar da yer alır. Örneğin, öğrenciye verilen bir performans görevinin değerlendirme anahtarında rubrik kullanılıp değerlendirme de akran ve/veya öz değerlendirme şeklinde yapılabilir. Öğrencinin yaptığı başka çalışmalarla birlikte bu çalışmalar da portfolyo içinde yer aldığında tüm öğrenci merkezli yaklaşımlar portfolyoya dahil edilmiş olur.

Portfolyonun öğrenci, eğitim sistemi ve öğretmen açısından pek çok faydası vardır. Portfolyonun en önemli sınırlılıkları ise maliyetinin yüksek ve kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor olmasıdır.

E-portfolyo: Öğrenciler tarafından oluşturulan özgün ürünlerin, elektronik ortamda dijital olarak bir araya getirilerek, kaydedilip saklanması “Elektronik Ürün Dosyası” (E-portfolyo) olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir ifade ile e-portfolyo, bireysel ürünlerin web tabanlı koleksiyonudur. E-portfolyolar, öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyinin değerlendirilmesi, dönüt verilmesi ve öğrencilerin geleceğe dönük çalışmalarda yönlendirilmesi gibi farklı amaçlarla kullanılabilir.

b. Rubrik (Dereceli Puanlama Anahtarı, Puanlama Yönergesi, Ölçüt Anahtarı)

Bir çalışma, ödev, proje ya da performans görevinin başında öğrenciye verilen, temel amacı öğrenciyi ölçütlerden haberdar etmek olan puanlama anahtarıdır. Çalışmalarda rubrik kullanılırsa öğrenciler ölçütlerden haberdar oldukları için daha kaliteli ürünler ortaya çıkar. Yapılan ölçme işlemi daha nesnel olur. Analitik ve holistik(bütüncül) olmak üzere iki türü vardır. Analitik rubrik öğrenme çıktılarını daha detaylı olarak ele aldığı için bütüncül rubriğe göre daha güvenilir ve geçerli sonuçlar verir.

c. Akran Değerlendirme

Bilişsel, duyuşsal ya da devinimsel boyut olmak üzere üç boyuttan oluşur. Bilişsel ve devinimsel boyutta öğrenciler birbirlerinin ödev, proje, çalışma ya da performanslarını değerlendirir. Duyuşsal boyutta ise öğrenci kendi akranları hakkındaki görüş, düşünce ve tutumlarını ifade eder. Değerlendirme sürecine öğrenci aktif olarak katılır. Doğru uygulanırsa oldukça nesnel sonuçlar alınabilir.

d. Öz Değerlendirme

Bilişsel, duyuşsal ya da devinimsel boyut olmak üzere üç boyuttan oluşur. Bilişsel ve devinimsel boyutta öğrenciler kendi ödev, proje, çalışma ya da performanslarını değerlendirir. Duyuşsal boyutta ise öğrenci kendi hakkındaki algılarını ve düşüncelerini ifade eder. Değerlendirme sürecine öğrenci aktif olarak katılır.

Akran ve öz değerlendirmenin nesnel olamayacağı konusunda bazı önyargılar olmasına karşın, öğrencilere küçük yaşlardan itibaren bu değerlendirmelerin kendine ve akranlarına yapacağı olumlu katkılar doğru şekilde anlatılırsa öğrenciler oldukça nesnel değerlendirmeler yapabilmektedir. Bazı çalışmalarda ise elektronik ortamdaki akran değerlendirmelerin mekândan ve kişilerden bağımsız olduğu için daha nesnel olduğunu belirtilmektedir.

e. Performans Değerlendirme

Öğrencilerin bilişsel ya da devinimsel bir ürün ortaya koymak için sınıf içi ya da dışında yaptığı bütün etkinlikler(proje, araştırma, inceleme, maket yapımı, çizim vb.) ve gösterdiği çabalara performans denir. Öğrencinin bir performansını ortaya koymasını için oluşturulan sınıf içi ya da dışında yapılacak etkinlikler şeklinde düzenlenmiş çalışmalara performans görevi denir. Performans görevlerinin öğretmen, akran grubu ya da öğrencinin kendisi tarafından değerlendirilmesine performans değerlendirme denir. Performans değerlendirme sonunda genellikle ortaya somut ürünler konulur. Öğrenci değerlendirmede aktif rol alır.

4. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” Dersinin Genel Amacı ve Yeterlikler

Bu dersin sonunda öğrenciler; bilgi ve iletişim teknolojilerini etik değerlere uygun, etkili ve üretken bir biçimde kullanabilir.

“Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” Dersi Kapsamında Kazandırılması Hedeflenen Bilgi, Beceri ve Değerlere İlişkin Yeterlikler

Aşağıdaki yeterlikler uluslararası standartlar incelenerek oluşturulmuştur.

1. Bilişim Okur-Yazarlığı

- Bilgi ve iletişim teknolojilerini doğru ve güvenli biçimde kullanmak için gerekli olan temel bilgi ve becerileri sergileyebilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kültürel-sosyal açıdan bireysel ve toplumsal katkıları konusunda bilinçlenebilir ve olumlu tutum geliştirebilir.
- Yaşam boyu öğrenme ve bağımsız öğrenebilme konusunda kişisel sorumluluk alabilir.
- Bilişim etiği, gizlilik ve güvenlik konularında duyarlı davranabilir.

2. Bilişim Teknolojilerini Kullanarak İletişim Kurma, Bilgi Paylaşma ve Kendini İfade Etme

- Bilişim araçlarını kullanarak etkili iletişim kurabilir, fikir ve projelerini gerçekleştirebilir.
- Bilgi ve fikirlerini farklı hedef kitlelerin anlayacağı biçimde düzenleyip medya aracılığı ile paylaşabilir.
- Farklı gruplarla iletişim kurarak sanal ortamlara ilişkin sosyal ve kültürel anlayış geliştirebilir.
- Sosyal medyayı etkili biçimde kullanabilir ve yönetebilir.

3. Araştırma, Bilgiyi Yapılandırma ve İşbirlikli Çalışma

- Bilgiye erişebilir, bilgiyi analiz edebilir ve bilgiden bilgi üretmenin gücünü ve önemini kavrayabilir.
- Bilgiyi yapılandırma süreçlerinde farklı araç ve yaklaşımları kullanabilir.
- Çeşitli sanal ortamları, medya ve yazılım türlerini kullanarak ortak ürün ve projeler üretebilir.

4. Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme

- Bir problemi çözmek ve projeyi gerçekleştirmek için strateji geliştirebilir, çözüm üretirken farklı bakış açılarını ve yaklaşımları kullanabilir.
- Yazarlık ve programlama dillerini tanıyabilir, en az bir-yazarlık/ programlama dilini etkili biçimde kullanabilir.
- Sistemleri ve konuları incelemek için model, benzeşimler ve canlandırmalar oluşturabilir.

5. Performans Göstergeleri: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Başarılı Kullanımı Konusunda Öğrencilerden Beklentiler

Aşağıdaki yaşantılar öğrencilerin farklı seviyelerde ve boyutlarda gerçekleştirebilecekleri bazı etkinliklere örnek olarak verilmiştir.

1. Belirli bir konuyu, kavramı ya da süreci; bir model, benzeşim ya da kavram haritası yardımı ile anlatma (1,3,4).
2. Kültürel değerler, tarihi eserler, gelenekler ya da toplumsal konulara ilişkin görsel-ışitsel bir canlandırma ya da video oluşturma (1,3).
3. Sanal bir öğrenme topluluğu içerisinde grup olarak bir projeye katkı sağlama (2,3).
4. Günlük yaşamda bilgi edinme açısından önem taşıyan araçları kullanarak problemlere çözüm bulma (1, 3, 4).
5. Sosyal ağları kullanırken bilinçli davranma ve diğerlerini bilinçlendirme (1, 2).
6. Farklı türdeki dosyaları bir arada kullanarak bir rapor ya da sunum hazırlama (1, 3, 4).
7. Eski kuşaktan kişilerle röportaj yaparak tarihe ışık tutma ve ses kaydını sosyal ortamlarda paylaşma (2, 3).
8. Eğitici niteliği olan mantık oyunları geliştirme (4).
9. Kendini ifade edebildiği sanal ortamlarda bulunarak fikirlerini ve oluşturduğu ürünleri paylaşma (1, 2, 3).
10. Donanım ve yazılım konusunda karşılaştığı teknik problemleri çözmek için çözüm önerileri geliştirme (1, 4).
11. Dijital ortamda bilgileri güvenli, etik değerlere uygun, telif ve fikir haklarına saygılı bir biçimde kullanma (1, 2, 3).
12. Belirli bir konuda işbirliği içerisinde bir wiki oluşturma (1, 3).
13. Sesli ya da görüntülü iletişim ortamlarını kullanarak belirli bir konuda belirli bir yöntemle (altı şapka düşünme, sokrat semineri vb.) dayalı olarak tartışma yapma (1, 2, 3).
14. Grup olarak bir webquest projesi gerçekleştirme (2, 3, 4).
15. Eğitim amacıyla kullanılacak basit bir yazılım geliştirme - maddenin halleri, eğik atış vb. (2, 4).
16. Açık kaynak kodlu bir yazılıma eklemeler yaparak geliştirme (4).
17. Mevcut verileri kullanarak değişen grafikler oluşturabilen bir program yazma (3, 4).
18. Girilen formüle göre sonucu hesaplayan bir programın algoritmasını oluşturma (4).

6. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” Dersi için Öğrenme Alanları

Ders kapsamına örnek olarak ele alınabilecek bazı öğrenme alanları aşağıda belirtilmiştir. Ancak asla buradaki kapsamla sınırlı kalınmaması gerektiği, hedef kitlenin beklentileri ve gereksinimleri doğrultusunda bu önerilerin genişletilebileceği ve güncellenebileceği unutulmamalıdır.

1. Bilişim Okur-Yazarlığı

- 1.1. BİT’in Günlük Yaşamdaki Önemi
 - 1.1.1. BİT’in Önemi
 - 1.1.2. BİT’in Kullanıldığı Alanlar
 - 1.1.3. BİT Kullanırken Nelere Dikkat Etmeliyiz?
 - 1.1.4. BİT Kullanımı ve Sağlık
 - 1.1.5. Ergonomi
- 1.2. BİT’in Sosyal ve Kültürel Katkıları
 - 1.2.1. Bilgi Toplumu
 - 1.2.2. Dijital Vatandaşlık (e-devlet, banka uygulamaları vb.)
- 1.3. BİT’in Temel Kavramları
 - 1.3.1. BİT’in Ürünleri
 - 1.3.2. BİT Çeşitleri
 - 1.3.3. Donanım ve Yazılım Teknolojileri
- 1.4. BİT’ni Kullanma ve Yönetme
 - 1.4.1. Teknoloji ile Tanışım
 - 1.4.2. İşletim Sistemi
 - 1.4.3. Dosya Yönetimi
 - 1.4.4. Faydalı Programlar
- 1.5. BİT’in Gizlilik ve Güvenlik Boyutları
 - 1.5.1. Bilgi ve Veri Güvenliği
 - 1.5.2. Virüsler ve Diğer Zararlı Yazılımlar
 - 1.5.3. Kişisel Mahremiyet ve Taciz
- 1.6. BİT’ni Kullanırken Etik ve Sosyal Değerler
 - 1.6.1. İnternet ve BİT Kullanım Kuralları
 - 1.6.2. Telif Hakları ve Dijital Yazarlık
 - 1.6.3. Bilişim Suçları

2. Bilişim Teknolojilerini Kullanarak İletişim Kurma, Bilgi Paylaşma ve Kendini İfade Etme

- 2.1. İnternet ve İletişim
 - 2.1.1. İnternet’e Bağlanmak İçin Neler Gereklidir?
 - 2.1.2. Bilgisayar Ağları
- 2.2. İletişim Araçları (e-posta, forum, sohbet, sesli-görüntülü konferans vb. güncel teknolojiler)
- 2.3. Bilgi Paylaşımı için Araçlar
 - 2.3.1. İşbirlikli Yazarlık (Ör: Viki)
 - 2.3.2. Çoklu Ortam Paylaşımları (Ör: YouTube, Flickr)
 - 2.3.3. Web Günceleri (Ör: Bloglar)
 - 2.3.4. Etiketleme ve Sosyal İmler (Ör: Delicious)
 - 2.3.5. Sosyal Medya Kullanımı (Ör: Facebook, Twitter vb.)
 - 2.3.6. Dijital Kimlik Oluşturma (Ör: LinkedIn)
- 2.4. Proje Oluşturma ve Yönetimi (planlama ve aşamalar vb.)

3. Araştırma, Bilgiyi Yapılandırma ve İşbirlikli Çalışma

- 3.1. BİT’ini Kullanarak Bilgiye Ulaşma ve Biçimlendirme (web tarayıcıları, eklentiler, arama motorları, ansiklopediler, çevrimiçi kütüphaneler ve sanal müzeler vb.)
- 3.2. Metin Tabanlı İçerik Oluşturma Araçları (çevrimiçi ve çevrimdışı yazılımlar vb.)
- 3.3. Hesaplama, Grafik ve Veri Oluşturma Araçları (çevrimiçi ve çevrimdışı elektronik tablolama, grafik hazırlama teknikleri, veri işleme vb.)
- 3.4. Çokluortam Uygulamaları (çevrimiçi ve çevrimdışı sunu, video, ses, animasyon ve 2D/3D çizim araçları vb.)

4. Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme

4.1. Problem Analiz ve Çözme Yaklaşımları

4.2. Algoritma ve Strateji Geliştirme (algoritma oluşturma mantığı, sözde kod, akış şemaları vb.)

4.3. Programlama

4.3.1. Program ve Programlama Dilleri

4.3.2. Programlama Araçları

4.3.3. Animasyon ve Makrolar

4.3.4. Sosyal Kodlama Ortamları

4.3.5. Kullanıcı Etkileşimli Program Hazırlama

4.4. Yazılım Projesi Geliştirme, Uygulama ve Yaygınlaştırma

7. Çerçeve Program: Farklı Düzeyler için Kazanımlar

Düzeyler → Standartlar ↓	Temel I Düzey: Bilişim teknolojilerini kavrama	Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme	Orta I Düzey: Bilgiyi yönetme	Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme	İleri I Düzey: Bilgiyi oluşturma	İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma
1. Bilişim Okur-Yazarlığı						
1.1. BİT'in Günlük Yaşamdaki Önemi	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarını listeler. Bilişim teknolojilerin günlük hayatımızdaki kullanım amaçlarını açıklar. Bilişim teknolojilerin günlük hayatımızdaki önemini açıklar. 	<ul style="list-style-type: none"> Belirli bir amaç için kullanılması gereken bilişim teknolojisine karar verir. Farklı teknolojilerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirir. Verilen bağlamda bilginin uygunluğunu değerlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi yönetim kavramını tanımlar. Günlük yaşamda bilgi yönetiminin önemini açıklar. Bilgi kirliliği konusunda duyarlı davranır. 	<ul style="list-style-type: none"> Bilgiyi dönüştürme kavramını tanımlar. Bilgi dönüştürme araçlarını listeler. Ulaşmak istediği amaç doğrultusunda bilgiyi dönüştürmenin önemini açıklar. Bilginin farklı biçimlerde sunulabildiğinin farkına varır. 	<ul style="list-style-type: none"> Günlük yaşamda bilginin BİT aracılığıyla oluşum sürecini açıklar. BİT araçları ile oluşturabileceği bilgi türlerini açıklar. BİT araçları ile bilgi oluşturma sürecinin basamaklarını listeler. Belirlenen bir konuda BİT araçlarını kullanarak bilgi oluşturur. 	<ul style="list-style-type: none"> BİT araçları kullanarak oluşturduğu bilgiyi paylaşma biçimlerini açıklar. Bilgiyi paylaşmanın önemini ve yararlarını açıklar. Oluşturduğu bilgiyi paylaşır. Belirli bir konu için bilgiyi uyarlar.
1.2. BİT'in Sosyal ve Kültürel Katkıları	Bilişim teknolojilerinin bireysel ve toplumsal açıdan sosyal ve kültürel hayata katkılarını açıklar.	BİT'in sosyal ve kültürel katkılarını bilgiye erişme ve değerlendirme kapsamında yorumlar.	BİT kullanılarak gerçekleşen bilgi yönetiminin sosyal-kültürel hayata katkılarını açıklar.	BİT araçları kullanılarak dönüştürülen bilginin sosyal ve kültürel hayata etkisine yönelik görüş geliştirir.	Bireysel ve toplumsal açıdan bilgi oluşturma sürecine ilişkin araştırma yapar.	Bilgi yönetimi süreçlerine ilişkin araştırma sonuçlarını paylaşır.
1.3. BİT'in Temel Kavramları	<ul style="list-style-type: none"> BİT'e ilişkin temel kavramları tanımlar. BİT'e ilişkin temel bileşenleri listeler. 	Bilişim araçlarını amacına uygun sınıflandırır.	BİT kullanım sürecinde karşılaştığı teknik sorunlara çözüm üretir.	Farklı teknolojilerin değişik amaçlar için kullanımı konusunda yorum yapar.	İşlevlerini belirlediği yeni bir teknoloji tasarlar.	Aynı türde farklı marka ve model teknolojilerin bileşenlerini karşılaştırarak sunar.
1.4. BİT'ni Kullanma ve Yönetme	<ul style="list-style-type: none"> Elektronik ortamlardaki verilerin, yönetsel 	<ul style="list-style-type: none"> Elektronik ortamdaki verilerin sınıflanması ve 	Elektronik verileri sınıflama ve saklama konusunda doğru	<ul style="list-style-type: none"> Elektronik ortamdaki verileri farklı biçimlere dönüştürür. 	<ul style="list-style-type: none"> BİT kullanarak çalışma ve öğrenme ortamlarını 	Bulut bilişim yaklaşımına uygun biçimde bilgiyi

	<p>önemini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • BİT kullanma ve yönetmenin önemini açıklar. • Dosya uzantılarına göre (örneğin pdf, gif vb.) dosyaların temel özelliklerini tanımlar. 	<p>saklanması ve kullanılan yaklaşımları değerlendirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amacına uygun programı seçerek kullanır. 	<p>yaklaşımları uygular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Basılı ve elektronik ortamdaki bilgileri birbirine dönüştürür. 	<p>kişiselleştirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kişisel mesaj ile dosyaların saklanması ve erişilmesi konusunda strateji geliştirir. 	<p>yönetir.</p>
1.5. BİT'in Gizlilik ve Güvenlik Boyutları	<p>BİT'nin kullanımında gizlilik ve güvenlik boyutlarını açıklar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gizlilik açısından önemli olan boyutları belirler. • Güvenlik açıklarının oluşumu konusunda yorum yapar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gizlilik ve güvenlik ayarlarını kişisel tercihlerine uygun biçimde düzenler. • Gizli kalması gereken bilgi ile paylaşılabilecek bilgiyi ayırt eder. 	<p>Gizlilik ve güvenlik boyutlarını farklı yazılımları ele alarak karşılaştırır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Çeşitli ortamların güvenlik düzeyine ilişkin fikir oluşturur. • Gizlilik ihlallerinden doğabilecek sorunları ortaya koyar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gizlilik ve güvenlik problemlerinin neden olduğu bireysel ve toplumsal etkileri tartışır. • Güvenlik için tehdit oluşturabilecek yapılara alınabilecek önlemleri tartışır.
1.6. BİT'ni Kullanırken Etik ve Sosyal Değerler	<ul style="list-style-type: none"> • BİT kullanma ve yönetme sürecinde etik ilkelere uymanın önemini fark eder. • Etik ilkelerin ihlali sonucunda karşılaşılabilecek durumlara örnek verir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sosyal ve kültürel değerler açısından BİT kullanımını sorgular. • Sosyal ortamlarda paylaşılan bilgilere ilişkin olarak dijital ve telif haklarına uygun olmayan davranışlara tepkide bulunur. 	<p>BİT kullanırken etik değerlere uygun davranır.</p>	<p>İnternet ortamında belirlediği etik ilkelere aykırı davranışları, bu ilkelere uygun davranışlara dönüştürür.</p>	<p>Farklı sanal ortamlar için etik kuralları belirler.</p>	<p>İnternet ortamındaki davranışların etik olma durumuna ilişkin sunum yapar.</p>

2. Bilişim Teknolojilerini Kullanarak İletişim Kurma, Bilgi Paylaşma ve Kendini İfade Etme

Düzeyler → Standartlar ↓	Temel I Düzey: Bilişim teknolojilerini kavrama	Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme	Orta I Düzey: Bilgiyi yönetme	Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme	İleri I Düzey: Bilgiyi oluşturma	İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma
2.1. İnternet, İletişim	<ul style="list-style-type: none"> İnternet ortamındaki iletişim sürecine ilişkin teknik detayları açıklar. Bilgisayar ağlarının işlev ve türlerini listeler. Bilginin ağlar arasındaki yolculuğunu keşfeder. 	Ağ yapıları arasındaki farklılıkları değerlendirir.	Farklı erişim çözümleriyle İnternet üzerinden veri transferi yapar.	Bilgiyi farklı şifreleme teknikleri kullanarak aktarır.	Örnek bir ortam için bilgisayar ağ altyapısı oluşturur.	Bilgisayar ağlarının boyutlarına ve bileşenlerine ilişkin farklılıkların nedenlerini tartışır.
2.2. İletişim Araçları	<ul style="list-style-type: none"> İletişim araçlarının önemini ifade eder. İletişim araçların kullanma yöntemlerini açıklar. 	<ul style="list-style-type: none"> İhtiyaca göre iletişim aracını seçer. İletişim süreci açısından araçlar arasındaki farklılıkları karşılaştırır. 	Farklı iletişim araçlarının özelliklerini etkili biçimde kullanır.	İletişim araçları arasında veri aktarımı yapar.	Farklı iletişim araçları kullanarak ileti oluşturabilir.	Farklı iletişim araçlarını kullanarak diğer İnternet kullanıcıları ile iletişim kurar.
2.3. Bilgi Paylaşımı için Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi paylaşımı için kullanılan araçları tanımlar. Sosyal medyanın kullanım amaçlarını açıklar. Sosyal medya türlerini tanımlar. 	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi paylaşımı için amacına uygun araçları seçer. Sosyal medyayı kullanım sürecinde dikkat edilecek etik değerlere ilişkin anlayış geliştirir. 	<ul style="list-style-type: none"> İnternet ortamındaki kişisel kullanım alanını düzenler. Sosyal medyayı kişisel tercihleri konusunda etkili bir biçimde kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> Farklı platformlar arasında dosya dönüşüm işlemlerini gerçekleştirir. Farklı sosyal medya yazılımları arasında bilgi transferi sağlar. 	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi paylaşımı için özgün bir doküman oluşturur. Beğenilen web adreslerini saklamak için sosyal imleme araçlarını kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> Dokümanı farklı kişilerle paylaşarak işbirliği içinde bir ürünün gelişmesine katkı sağlar. Sosyal medya ortamlarında görsel-ışitsel paylaşımlar yapar. Sosyal paylaşımlarda etik ilkelere uygun davranır.
2.4. Proje	<ul style="list-style-type: none"> Proje fikri 	<ul style="list-style-type: none"> Farklı projelere ve 	Belirli bir konuda	Proje havuzundaki proje	Farklı projeleri	Proje fikrini sosyal

Oluşturma ve Yönetimi	<p>geliştirmenin önemini açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projelerin gereksinimlerden oluşturulduğunu, zaman-emek-maliyet sınırları içinde gerçekleşeceğini fark eder. 	<p>etkilerine ilişkin anlayış geliştirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oluşturulmuş projeleri karşılaştırır. 	yapılmış projelere ulaşarak bir proje havuzu düzenler.	sonuçlarına dayanarak özet hazırlar.	inceleyerek yeni bir proje fikri oluşturur.	medya ortamında tartışmaya açar.
3. Araştırma, Bilgiyi Yapılandırma ve İşbirlikli Çalışma						
Düzeyler → Standartlar ↓	Temel I Düzey: Bilişim teknolojilerini kavrama	Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme	Orta I Düzey: Bilgiyi yönetme	Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme	İleri I Düzey: Bilgiyi oluşturma	İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma
3.1. BİT'ini Kullanarak Bilgiye Ulaşma ve Biçimlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • BİT'ini kullanarak bilgiye ulaşma yöntemlerini açıklar. • Arama yaparken kullanılan teknikleri listeler. • Bilgiyi biçimlendirmek için kullanılan araçlara örnek verir. • Bilgiyi biçimlendirmek için yapılacak işlemleri açıklar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilgiye çeşitli kaynaklardan erişir. • Bilgiye ulaşırken zararlı ve gereksiz içerikleri ayırt eder. • Bilgiyi sunmak için amacına uygun aracı seçer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arama Motorlarını etkili biçimde kullanır. • Aranılan bilgi yapısı ve dosya biçimine göre arama sonuçlarını düzenler. 	Belirli bir ölçüte göre dizin (indeks) dosyası hazırlar.	İhtiyaç duyulan bilgiye ulaşmak için gerekli arama ölçütlerini oluşturur.	Araştırma yaparken kullandığı yöntemleri paylaşır.
3.2. Metin Tabanlı İçerik Oluşturma Araçları	<ul style="list-style-type: none"> • İçerik oluşturma araçlarını tanıır. • İçerik oluşturma araçlarının kullanımını açıklar. 	Farklı içerik oluşturma araçlarını özellikleri açısından karşılaştırarak seçim yapar.	Kelime işlem programlarını etkili biçimde kullanır.	Basılı ve elektronik materyalleri kelime işlem programına aktarır.	Bir kelime işlem programını kullanarak doküman oluşturur.	<ul style="list-style-type: none"> • Herhangi bir kelime işlemci programı kullanarak oluşturduğu dokümanı paylaşır. • Sosyal ortamda paylaşılan bir doküman üzerinde grup olarak çalışır.

3.3. Hesaplama, Grafik ve Veri Oluşturma Araçları	Hesaplama ve grafik oluşturma araçlarını tanır.	Farklı hesaplama ve grafik oluşturma araçlarını özellikleri açısından karşılaştırarak seçim yapar.	Hesaplama ve grafik programlarını etkili biçimde kullanır.	Sayısal veri ve formülleri kullanarak farklı türlerde grafik ve sayısal veriler elde eder.	Sayısal veri ve grafiklerden oluşan dokümanlar oluşturur.	Oluşturduğu sayısal veriler ve grafik türleri hakkında görüş alış-verişinde bulunur.
3.4. Çokluortam Uygulamaları	Bilginin sunulması için yazılı, görsel ve işitsel imgelerin kullanımının önemini ifade eder.	Görsel-işitsel bir materyal hazırlamak için amacına uygun aracı seçer.	Bilginin sunulması için çokluortam uygulamalarını etkili biçimde kullanır.	Aynı medya biçimleri arasında dönüştürme yapar.	Farklı medya türlerini kullanarak çokluortam uygulamaları geliştirir.	Oluşturduğu çokluortam uygulamasını sosyal bir ağ ortamında paylaşır.
4. Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme						
Düzeyler → Standartlar ↓	Temel I Düzey: Bilişim teknolojilerini kavrama	Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme	Orta I Düzey: Bilgiyi yönetme	Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme	İleri I Düzey: Bilgiyi oluşturma	İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma
4.1. Problem Çözme Yaklaşımları	<ul style="list-style-type: none"> • Problem kavramını tanımlar. • BİT kullanımında karşılaşılan problemlerin farkına varır. • Problem çözmenin önemini ifade eder. • Farklı problem çözme yaklaşımlarını listeler. • Algoritma ve strateji kavramlarını tanımlar. • BİT araçları ile algoritma ve strateji kavramlarının ilişkisini farkederek. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem çözme sürecinde problemin çözülebilirliği hakkında yorum yapar. • Problem çözmek için gerekli değişken ve işlemleri belirler. 	Belirlenen problemin çözümüne farklı yollardan ulaşır.	Çözümü verilen probleme farklı bir çözüm yolu önerir.	<ul style="list-style-type: none"> • Belirlenen problemin çözümü için adımlar oluşturur. • Problem çözümü için geliştirdiği adımların geçerliğini sorgulayarak en etkili çözüme ulaşır. 	Belirlenen problem için oluşturduğu çözüm önerisini ve yaklaşımını sunar.
4.2. Algoritma ve Strateji Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> • Belirlenen problemin çözümü için algoritma geliştirmenin önemini 	<ul style="list-style-type: none"> • Farklı algoritmaları inceleyerek en hızlı ve doğru çözümü seçer. 	Belirlenen problemin çözüm sürecinde gerekli işlemler için akış şeması hazırlar.	<ul style="list-style-type: none"> • Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler. • Farklı kaynaklardan 	Günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözmek için farklı stratejiler	<ul style="list-style-type: none"> • Belirlenen problemin çözümünü sağlayan farklı algoritmalar hakkında tartışır.

	<p>ifade eder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problem çözme sürecinde strateji geliştirmenin önemini açıklar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Strateji geliştirmek için gereksinim duyduğu bilgiye erişir. • Eriştiği bilgiyi, strateji geliştirmeye uygunluk açısından değerlendirir. 		<p>edindiği bilgileri, geliştirdiği strateji kapsamında kullanmak üzere dönüştürür.</p>	<p>geliştirir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geliştirdiği stratejilerin, belirlenen problemin çözümündeki etkisini tartışır.
<p>4.3. Programlama</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programlama için kullanılan kavramları tanımlar. • Programlama için kullanılan süreçleri açıklar. • Animasyon ve yazılım geliştirme konusunda temel kavramları tanır. • Programlama için gereken donanımı açıklar. • Programlama sürecinde uyulması gereken pedagojik ilkeleri listeler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programı çalıştırmak için gerekli derleyiciyi kullanır. • Programlama mantığına ilişkin yaklaşım geliştirir. • Aynı amaç için hazırlanmış yazılımlar arasından verilmiş ölçütlere göre seçim yapar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programın hatasız çalışarak sonuç üretmesini sağlar. • Animasyon için akış şeması ve öykü yapıları hazırlar. • Hazırladığı akış şeması ve öykü yapılarını programın olası kullanıcılarının görüşlerine göre düzenler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut bir algoritmayı program koduna dönüştürür. • Hazır akışa göre gerekli animasyon sahnelerini oluşturur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Açık kaynak kodlu ortamlarda bulunan program kodlarını geliştirerek yeni bir çözüm üretir. • Belirlenen problemi çözmek için animasyon ve yazılım geliştirir. • Eğitsel oyun geliştirir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Program kodunu ve çalıştırılabilir dosyayı sosyal ortamlarda paylaşır. • Geliştirdiği eğitsel oyunu sosyal ortamlarda paylaşır.
<p>4.4. Yazılım Projesi Geliştirme, Uygulama ve Yaygınlaştırma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proje geliştirme sürecini açıklar. • Proje döngüsünü tanımlar. 	<p>Geliştirilmiş proje fikirleri arasından belirli ölçütlere göre seçim yapar.</p>	<p>Projenin nasıl yaygınlaştırılabileceğine ilişkin görüş geliştirir.</p>	<p>Proje fikrini, proje döngüsüne dönüştürerek açıklar.</p>	<p>Proje dokümanını verilen bir şablona uygun biçimde hazırlar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projenin uygulama sonuçlarını sosyal medya ortamında paylaşır. • Projenin yaygınlaştırılması ile ilgili görüşlerini proje paydaşları ile paylaşır.

8. Öğrenim Etkinlikleri ve Ölçme-Değerlendirme için Örnekler

1. Bilişim Okur-Yazarlığı

1.1. BİT'in Günlük Yaşamdaki Önemi

Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme:

Farklı teknolojilerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirir.

Örnek etkinlik: Öğrenci grupları oluşturulur. Her grubun teknolojik bir aracı seçmesi ve bu teknolojik araca ilişkin olumlu ve olumsuz yönlerini vurguladığı bir e-poster (edu.glogster.com) oluşturması istenir. Her grubun posterini Kırk Ambar ortamına aktarılır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Akran değerlendirme	E-posterde bulunması gereken özelliklerin yer aldığı 8-12 maddelik 0-4 arasında puanlanan dereceleme ölçeği kullanılarak her öğrenci diğer arkadaşlarının posterlerini puanlar. Dereceleme ölçeği, öğretmen veya öğretmen ve öğrenciler tarafından hazır biçim üzerine ölçütler belirlenerek oluşturulur.

1.2. BİT'ni Kullanma ve Yönetme

İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma

Bulut bilişim yaklaşımına uygun biçimde bilgiyi yönetir.

Örnek etkinlik: Kişisel dosyalarını saklamak ve düzenlemek için İnternet ortamındaki dosya paylaşımı ortamlarından (EBA, Google Drive, Dropbox vb.) birini seçer. Üye olur ve etkili biçimde kullanır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Öz değerlendirme	Öz değerlendirmede kullanılmak üzere hazır biçimdeki rubrik için ölçütler öğretmen veya öğretmen ve öğrenciler tarafından belirlenir. Hazırlanacak rubrikte profil güncelleme, dosya yükleme, dosya paylaşma vb. boyutlar yer alabilir. Öğrenciler hazırlanan rubriğe göre kendilerini değerlendirirler.

2. Bilişim Araçlarını Kullanarak İletişim Kurma, Bilgi Paylaşma Ve Kendini İfade Etme

2.1. İnternet, İletişim ve Bilgisayar Ağları

Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme

Bir bilgi dosyasını farklı şifreleme teknikleri kullanarak aktarır.

Örnek etkinlik: Her bir öğrencinin elindeki dokümanı şifrelemesi ve sınıf içindeki bir arkadaşına (veya yanındaki arkadaşına, e-posta gönderilmeyen öğrenci kalmaması için) e-posta olarak göndermesi istenir. Dokümanı alan öğrencinin de kendisine gelen dokümanda kullanılan şifreleme tekniğini açıklaması istenir. Öğrencilerin çeşitli şifreleme teknikleri kullandıkları dokümanlar, derse ilişkin oluşturulmuş arşive aktarılır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Akran değerlendirme	Sınıfta isim sırasına göre oluşturulacak e-posta zinciri kullanılır. Her öğrenci kendisine gelen e-postanın zamanında gelip gelmemesi, şifreleme kullanılıp kullanılmaması, şifreleme tekniği vb. ölçütlere göre hazırlanan kontrol listesine göre arkadaşını değerlendirir. Zincirin bozulmaması için yapamayan öğrenciye öğretmen rehberlik eder ve o öğrencinin puanına öğretmen kendisi de katılabilir.

2.2. Proje Oluşturma ve Yönetimi

İleri I Düzey: Bilgiyi oluşturma + İleri II Düzey: Bilgiyi paylaşma

Farklı projeleri inceleyerek yeni bir proje fikri oluşturur. İşitsel paylaşımlar yapar. Proje fikrini sosyal medya ortamında tartışmaya açar.

Örnek etkinlik: Öğrenci grupları oluşturulur. Her gruba ayrı bir konuda proje dokümanları verilir. Bu projeleri inceleyerek konuya ilişkin yeni bir proje fikri üretmeleri beklenir. Her grup oluşturduğu fikri öğretmen tarafından belirlenen sosyal bir ortamda paylaşır. Gruplar birbirlerine yorum yazarak görüşlerini paylaşırlar.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Akran değerlendirme	Her öğrenci farklı grupların paylaşımlarını takip eder ve hazırlanacak olan kontrol listesi yardımıyla proje fikrini özgün olması, uygulanabilirlik, gerçekçilik vb. açılardan kontrol eder. Kontrol listesindeki davranışlar hazır biçim üzerine öğretmen veya öğretmen ve öğrenciler tarafından hazırlanır.

3. Araştırma, Bilgi Yapılandırma Ve İşbirliği

3.1. Hesaplama ve Grafik Oluşturma Araçları

Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme

Sayısal veri ve formülleri kullanarak farklı türlerde grafik ve sayısal veriler elde eder.

Örnek etkinlik: Öğrencilerle farklı alanlara ait sayısal veri paylaşılır. Bu veriler üzerinde dört işlem yaparak formül kullanmaları ve elde edilen sonuçlardan amacına uygun türde grafik çizmesi beklenir. Öğrencilerin sayısal veri, formül ve grafikleri içeren dokümanları Kırk Ambar ortamına aktarılır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Öz değerlendirme ve öğretmen değerlendirme	Kontrol listesi hazırlanarak değerlendirilecek olan bu etkinlikte öğrencinin ulaştığı farklı türdeki her grafik ve sayısal veri onun için +1 puan değeri taşır. Özgün ya da yenilikçi bir yaklaşımla farklı bir grafik oluşturan öğrenciler için +3 puan değeri verilebilir. Değerlendirmede öz değerlendirmenin yanı sıra öğretmenin değerlendirmesi de kullanılır.

3.2. Çokluortam Uygulamaları

Temel I Düzey: Bilgisayar kullanımını bilme ve anlama

Bilginin sunulması için yazılı, görsel ve işitsel imgelerin kullanımının önemini ifade eder.

Örnek etkinlik: Öğretmen öncelikle bir konu hakkında sözel açıklamalar yapar, çeşitli örnekler sunar ve konuyla ilgili sorular sorar. Daha sonra aynı konuyla ilgili yazılı, fotoğraf, video vb. kullanarak, örnekleri de görsel yollarla vererek açıklar ve konuyla ilgili sorular sorar. Öğrenciler, bu sunumların etkisine ilişkin anlaşılabilirlik, zihinde kalıcılık, sorulara cevap verebilme vb. açılarından görüşlerini yazılı olarak sosyal medya ortamında (blog, flickr, slideshare, vb.) paylaşırlar.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Öğretmen değerlendirme ve akran değerlendirme	Sosyal medya ortamlarında paylaşılan görüşler hazır biçim üzerinde oluşturulan rubriğe göre öğretmen ve akranlar tarafından değerlendirilir. Rubrik oluşturulurken yorumun konuya uygunluğu, olumlu ve olumsuz yönlerini görebilmesi, vb. boyutları rubrikte yer alabilir.

4. Yenilikçilik, Problem Çözme Ve Programlama

4.1. Algoritma ve Strateji Geliştirme

Orta II Düzey: Bilgiyi dönüştürme

Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler.

Örnek etkinlik: Sınıf gruplara ayrılır. Öğretmen her gruba içinde en az 10 hata olan farklı algoritmalar verir. Gruplardan hataları bularak algoritmayı doğru çalışır hale getirmeleri beklenir. Gruplar çalışmalarını sınıfla paylaşır. Grupların hazırladıkları çalışır durumdaki algoritmalar derse ilişkin oluşturulmuş arşive aktarılır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Öz değerlendirme ve Akran değerlendirme	Algoritmalarındaki hatalar konusunda bir kontrol listesi hazırlanır. Her grup kendi grubunun ve diğer grupların algoritmalarını kontrol eder. Öğrenciler kontrol listesine göre puanını verir. Puanlamada akran ve öz değerlendirme puanlarının ortalaması alınabilir.

4.2. Yazılım Projesi Geliştirme, Uygulama ve Yaygınlaştırma

Temel II Düzey: Bilgiye erişme ve değerlendirme

Geliştirilmiş proje fikirleri arasından belirli ölçütlere göre seçim yapar.

Örnek etkinlik: Öğretmen öğrencilerle bazı proje fikirlerini paylaşır. Bu proje fikirleri arasından seçim yapmaları için ölçütler belirler ve detaylı biçimde açıklar. Daha sonra grup oluşturarak, grupların proje fikirlerini bu ölçütlere göre değerlendirmesini ister. Her grup seçtiği fikri gerekçeleri ile birlikte sınıfta paylaşır.

Değerlendirme türü	Kullanılacak araç/teknik
Performans Değerlendirme	Seçilen proje fikrini değerlendirmek amacı ile öğretmen tarafından bir rubrik oluşturulur. Gruplar bu rubriğe göre seçimlerini belirlerler. Öğretmen her grubun seçimini ve gerekçesini oluşturulan rubriğe göre ayrıca değerlendirir.

9. Rubrik, Dereceleme Ölçeği ve Kontrol Listesi için Örnekler

Sunu ve Hazırlanacak Rapor için Rubrik Örneği

PUAN	SUNUMDA MATERYAL KULLANMA	RAPOR KURALLARINA UYGUNLUK	KAYNAK GÖSTERİMİ ve ETİK KURALLARA UYGUNLUK
4	Görsel, işitsel öğelerle desteklenmiş renkli ve dikkat çekici materyal kullanılmış.	Raporda kapak, sayfa kenarlıkları, satır boşlukları, paragraf girişleri, başlıklar tam ve doğru olarak yapılmış.	Raporun tamamında başka kaynaklardan alınan bilgilerin kaynakları belirtilmiş.
3	Sadece görsel <u>veya</u> işitsel öğelerle desteklenmiş renkli ve dikkat çekici materyal kullanılmış.	Raporda kapak, sayfa kenarlıkları, satır boşlukları, paragraf girişleri, başlıklardan birinde yanlışlar ya da eksikler var.	Başka kaynaklardan alınan bir ya da iki bilgide kaynak belirtilmemiş.
2	Materyal içinde görsel ve işitsel öğeler oldukça az ve nadiren dikkat çekiyor.	Raporda kapak, sayfa kenarlıkları, satır boşlukları, paragraf girişleri, başlıklardan iki veya üç tanesinde yanlışlar ya da eksikler var.	Başka kaynaklardan alınan en az üç bilgide kaynak belirtilmemiş.
1	Materyal içinde görsel ve işitsel dikkat çekici öğe bulunmuyor.	Raporda kapak, sayfa kenarlıkları, satır boşlukları, paragraf girişleri, başlıkların tamamında yanlışlar ya da eksikler var.	Raporun tamamında başka kaynaklardan alınan bilgilerin kaynakları belirtilmemiş.

Elektronik Poster İçin Dereceleme Ölçeği Örneği

ÖLÇÜT	PUANLAMA (Gözlem sonucu)				
	1	2	3	4	5
1. Poster oluşturulurken ana konuya odaklanılmıştır.					
2. Yeterli görsel öğeye yer verilmiştir.					
3. Görsel öğeler etkili bir şekilde sunulmuştur.					
4. Görsel öğeler konunun öğrenilmesini kolaylaştırıcıdır.					
5. Poster açık ve anlaşılırdır.					
6. Seçilen konu herhangi bir disiplinde öğrenme sağlayacak türdendir.					
7. Yazım ve dilbilgisi kurallarına uygundur.					
8. Poster oluşturulurken farklı medya türleri kullanılmıştır.					

Görsel ve İşitsel Paylaşım İçin Kontrol Listesi Örneği

İŞLEM	PUANLAMA (Gözlem sonucu)	
	Evet	Hayır
1. Video paylaşımı yapılmıştır.		
2. Fotoğraf paylaşımı yapılmıştır.		
3. Paylaşılan dosya uzantıları çeşitlidir.		
4. Birden fazla bağlantı kullanılarak paylaşılmıştır.		
5. Paylaşılan dosya ile ilgili açıklama yazılmıştır.		
6. Video'dan başka ya da ona ek olarak ses ve/veya müzik dosyası paylaşılmıştır.		

10. Kaynaklar

1. Australian Government Department of Broadband, Communications And The Digital Economy. (2012). URL: <http://www.dbcde.gov.au/>.
2. BECTA (2008) Harnessing Technology, Next Generation Learning 2008–2014: A Summary. URL: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/http://publications.becta.org.uk/download.cfm?resID=37346>
3. Educational Testing Service (ETS). (2007). i-Skills: Digital Transformation A Framework for ICT Literacy. URL: [http://www.ets.org/Media/Tests/Information and Communication Technology Literacy/ictreport.pdf](http://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ictreport.pdf).
4. EuryDice (2011). Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011. URL: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129EN.pdf
5. Fatih Projesi Çalıştay Raporu. (2012). URL: <http://fatih.inetd.org.tr/Calistay/Fatih-calistay-rapor.pdf>
6. Fraillon, J. ve Ainley, J. (2011). The IEA International Study of Computer and Information Literacy (ICILS). International Association for Evaluation of Educational Achievement. URL: http://www.icdl.com.au/assets/documents/ACER_whitepaper.pdf
7. ISTE-NETS-S (1998, 2007). The International Society for Technology in Education (ISTE), National Educational Technology Standards for Students. URL: <http://www.iste.org/standards/nets-for-students.aspx>
8. Moseley, L. (2012). The role of assessment. URL: http://www.glencoe.com/glencoe_research/Math/trawp.pdf
9. NAACE (2012). Draft Naace Curriculum Framework Information and Communication Technology (ICT) Key Stage 3. URL: <http://www.naace.co.uk/ks3ictcurriculum>
10. NCCA (National Council for Curriculum and Assessment. (2007). ICT Framework: A Structured Approach to ICT in Curriculum and Assessment (Revised Framework). URL: <http://www.ncca.ie/uploadedfiles/publications/ict%20revised%20framework.pdf>
11. Nutt, J. (2010). Professional educators and the evolving role of ICT in schools: Perspective report. CfBT, Education Trust. URL: <http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/ICTinSchools.pdf>
12. Shepard, L., Hannaway, J. and E. Baker (eds.) (2009). Standards, assessments, and accountability – education policy white paper. Washington: National Academy of Education.
13. Solomon, P.G. (2009). The curriculum bridge: From standards to actual classroom practice (third edition). USA: Corwin Press.
14. Steiner, J. (2012). Why have a standard-based curriculum and what are the implications for the teaching-learning-assessment process? URL: <http://www.etni.org.il/red/etnnews/issue4/whystandard.html>
15. The Lancashire Grid for Learning (LGfL). (2002). Framework for teaching ICT capability: Years 7, 8 and 9. Section 6 Using ICT across the curriculum. URL: <http://www.lancsngfl.ac.uk/>.
16. Thomas, L. G. ve Knezek, D. G. (2008). Information, Communications, and Educational Technology Standards for Students, Teachers, and School Leaders. In book titled "International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education" (Editors: Voogt, J. ve Knezek, G.). USA: Springer US. 20, 333 – 348. URL: <http://www.springerlink.com/content/v067327183123223/>
17. Tomei, L. A. (2005). Taxonomy for the Technology Domain. USA: Information Science Publishing.
18. UNESCO Bangkok (2008). Strategy Framework for Promoting ICT Literacy in the Asia-Pacific Region. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001621/162157e.pdf>
19. UNESCO's ICT Competency Standards For Teachers. (2012). URL: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>.