



Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı
Dergisi (UEMAD)

ISSN: 2980-0021

<http://www.emad.elayayincilik.com/>



FenEğitiminde Yenilikçilik¹

Yeliz Nilüfer Terzi², Prof. Dr. Nilgün Yenice³

Öz

Bu çalışmanın amacı, fen eğitiminde yenilikçilik konusunda yürütülen araştırmaların belirlenmesi ve ortaya çıkan sonuçlara dayanarak yenilikçilik konusundaki gelişmelerin, görüşlerin ve öğrencilerin yenilikçi düşünme düzeylerine ait bilgilerin ortaya konulmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda ilgili alanda literatür taraması yapılmıştır. Dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri uygulanmıştır. Çalışmada, fen eğitimde yenilikçilik konulu 52 makale ile 9 lisansüstü tez olmak üzere toplam 61 araştırma incelemeye alınmıştır. Birincil kaynaklar ve ikincil kaynaklardan yararlanarak veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Araştırmalar; yayın yılı, yayın türü, amaç, yöntem/desen, örneklem, veri toplama araçları, fende kavram öğretiminde tercih edilen yöntem/teknik, veri analiz yöntemi, incelenen konu, sonuç ve öneri temalarına uygun olarak incelenmiştir. İncelemeler; yenilikçilik kavramı ile ilgili farklı çalışmaların yürütülmüş olduğu ve bu nedenle de araştırma amaçlarının çeşitlendiği görülmüştür. Derleme türünün kullanıldığı bu çalışmada literatür taraması yapılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada, yenilikçilik ve girişimcilik arasındaki bağlantılar irdelenmiştir. Yenilikçiliğin ve girişimciliğin fen bilimlerine etkisine ve geleceğin teknolojik gelişmelerine katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yenilikçi düşünme, fen eğitimi, girişimcilik.

Innovation in Science Education¹

The aim of this study is to identify the research on innovation in science education and to provide information about students' development, opinions and innovative thinking levels based on the results. For this purpose, a literature review was conducted in the related field. Inclusion and exclusion criteria were applied. In the study, a total of 61 studies, 52 articles and 9 postgraduate theses on innovation in science education, were examined. Data were obtained by utilizing primary and secondary sources. The studies were examined in accordance with the themes of publication year, publication type, purpose, method/pattern, sample, data collection tools, preferred method/technique in teaching concepts in science, data analysis method, subject examined, conclusion and recommendation. It has been observed that different studies have been conducted on the concept of innovativeness and therefore the research objectives have diversified. In this study, in which the review type was used, a literature review was conducted. As a result, this study examined the links between innovation and entrepreneurship. It was observed that innovation and entrepreneurship contribute to the impact of science and future technological developments.

Anahtar Kelimeler: Innovative thinking, science education, entrepreneurship

Makale Geçmişi
Makale Türü
Önerilen Atf

Geliş: 09. 05. 2024

Derleme Makalesi

Terzi, Y. N. & Yenice, N. (2024). Fen Eğitiminde Yenilikçilik

Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD), 4 (1), 54-66

Kabul:12.06.2024

Yayın:30.06.2024

¹Bu çalışma, birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

²Sorumlu yazar: Yeliz Nilüfer Terzi, Aydın/Türkiye, yeliznilufer@gmail.com, ORCID: 0009-0004-9308-8562

³Sorumlu yazar: Prof. Dr. Nilgün Yenice, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın/Türkiye, nyenice@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7935-3110

Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında, teknoloji ve bilim alanında çok hızlı değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Değişmekte ve gelişmekte olan yaşamımızda, eğitim süreçleri de derinden etkilenmektedir. Teknoloji ve bilim alanında meydana gelen bu değişim ve gelişimler, bilginin çağı olan 21. Yüzyılda, eğitim sistemleri de dâhil olmak üzere sosyal, ekonomik ve kültürel yapılar üzerindeki etkileri birçok alanda kendini göstermektedir. Dolayısıyla ülkelerin hedefleri de bu doğrultuda; bireyleri teknoloji ve bilimdeki değişimlere uyum sağlaması açısından eğiterek bilgi toplumuna hazır hale getirmek olmuştur (Uşun, 2000). Bu bağlamda, bilgi ve teknoloji toplumlarının önemli özelliklerinden biri de eğitim sistemleridir. Bu toplumların gerektirdiği eğitim sistemleri, yaratıcı ve yenilikçi insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Çalık ve Sezgin, 2005). Hızla değişen dünya şartlarında eğitim ve öğretimde, bilginin direkt öğretilmesinden ziyade, bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesi, bireylerin problem çözme, işbirliği yapma, eleştirel düşünme, analitik düşünme, iletişim kurma, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık gibi özelliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Farklı bir ifadeyle, değişime uyum sağlayacak ve değişimleri sürdürebilir kılacak öğrenen, düşünen ve üreten bireylerin, içinde yer aldığımız çağın gerektirdiği yenilikçi özelliklere sahip olması önem taşımaktadır (Uşun, 2000).

Yenilik kavramı, ilk defa politika bilimcisi ve ekonomist Joseph Schumpeter tarafından “kalkınmanın itici gücü” ifadesi ile tanımlanmıştır. Schumpeter, 1911 yılında yazdığı kitabında, yeniliği, bireylerin var olan veya henüz bilmediği bir ürünün yeni bir niteliğinin pazara sürülmesi, yeni üretim süreçlerinin uygulanmaya başlanması, gerekli olan kaynakların tedarik edilmesi konusunda yeni pazarların bulunması, yeniden tasarlanması olarak tanımlamaktadır. Farklı bir ifadeyle, mevcut ürünün farklı bir türevini ya da kullanılan ürünü yeniden ele alarak ve gözden geçirerek, var olan ürüne farklılık katan bir ürünü ortaya çıkarmayı amaçlamak olarak söylenebilir (Akt., Barışık, 2001).

Yenilikçilik kavramı ise kökenine bakıldığında; ilk kez 1548’de, ‘yenilenmek veya değiştirmek’ anlamına geldiği görülmektedir. Kavram olarak yenilikçilik; yaratıcı düşünebilme, risk alabilme, kendini yenileyebilme, yeni fikirler ve alternatifler ortaya koyabilme, işbirliği yapabilme, mevcut durumların değişim ve gelişimine katkıda bulunabilme olarak ifade edilmektedir (Demirel ve Seçkin, 2008). Dolayısıyla her iki kavramı da incelediğimizde yenilik ve yenilikçilik, yaratıcılıkla birlikte çalışarak fikirlerin ortaya çıkarılmasını ve uygulanmasını sağladığı söylenebilir (Barışık, 2001).

Günümüzde toplumsal alandaki gelişmeler, değişimler ve yenilikler bireylerin yaşamlarını ve bireylerin çevresini önemli şekilde etkilemektedir. Bireylerin yenilikçi bir düşünceye sahip olabilmesi için bilginin değişim ve gelişimi ile ortaya konmuş olan yenilikleri benimsemesi gerekmektedir. Yenilikçi düşünme de; kültürel ve toplumsal miraslar ile evrensel içeriğinde meydana gelen değişimler açısından bir dengenin olması önemlidir (Drucker, 2003). Bilginin hızla ilerlediği ve birçok alanda değişimlerin yaşandığı 21.yüzyılda küreselleşen dünyaya adapte olmak büyük önem taşımaktadır. Bireylerin içinde bulunduğumuz çağa uygun becerilere sahip olabilmesi için eğitim sisteminde yenilikçi ve yaratıcı anlayış oluşturulmalıdır ve oluşumların günlük hayata entegre edilmesi önem taşımaktadır (Özmuşul, 2012). Değişimin ve gelişimin getirmiş olduğu yenilikleri günlük hayata entegre etmek bireylerin öğrenmeye olan tutumları ile bağlantılıdır (Adıgüzel vd., 2014). Dolayısıyla, toplumu oluşturan bireylerin özelliklerinde de değişiklikler yaşanmıştır. Her şeyi bilen bir insan modeli yerine bilgiye ulaşmayı bilen ve öğrenmeyi öğrenen insan modeline ihtiyaç duyulmaktadır (Numanoğlu, 1999). Bilgi ve teknoloji toplumlarının diğer önemli özelliklerinden biri de eğitim sistemleridir. Bu toplumların gerektirdiği eğitim sistemleri, yaratıcı ve yenilikçi insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Çalık ve Sezgin, 2005). Ülkemizde de bu doğrultuda yenilenen öğretim programları, yapılandırmacı anlayışı benimseyerek, öğrencilerin; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama, problem çözme, girişimcilik becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu sebeple okullarda, çağın gereklerine ve yeniliklere uygun müfredatlar uygulanmalıdır. Bireylerin içinde bulunduğumuz çağa uygun bir şekilde gerekli becerileri kazanmaları sağlanmalıdır. Bunun içinde eğitim sisteminin amaçlarından birisi yenilikçi düşünme anlayışı geliştirmek olmalıdır. 2018 yılında girişimcilik, mühendislik ve tasarım becerileri, yenilikçi düşünme becerilerinin kazandırılmasının hedeflenmesi (MEB, 2018) sonucunda 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesi hususunda önemli adımlar atılmıştır (Koştur, 2019).

Günden güne ortaya çıkan değişimlere paralel olarak bireylerden beklenen yeterlikler de değişmektedir. Başta eğitim olmak üzere tüm sektörler çağa ayak uydurma çabasıdadır. Bu çabanın genel hedefleri arasında yaratıcı ve yenilikçi düşünen bireyler yetiştirmek yer almaktadır (Çiftçi ve Gündüz, 2016). Yenilikçi bireyler yetiştirmek için, yenilikçiliğin, girişimciliğin ve yaratıcılığın erken yaşlardan itibaren bireylere kazandırılması ve eğitimin her aşamasında bireylere aktarılması için çalışmalar yapılmalıdır (Elçi, 2006). Eğitimde yenilikçi düşünmeye yer vermek; yenilikçi teknik, yöntem ve stratejileri kullanmak; öğrencilerin özgün düşüncelerine olanak tanır. Yenilikçi eğitim anlayışı ile bireylerin becerileri ön plana çıkmaktadır (Kartal, 2020). Son yıllarda toplum yaşamında meydana gelen değişim, yenilikçilik konusunda yapılan araştırmaların da önemini ortaya çıkarmaktadır. Yenilikçilik konusundaki çalışmaların genellikle öğretmenler, öğretmen adayları ve eğitim fakültesi dışındaki üniversite öğrencileri üzerinde yürütülmüş olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmalarda yenilikçi düşünme ile ilgili öğretmen adayları üzerinde araştırmaların en fazla olduğu belirlenirken, çalışmaların ise nicel araştırmalar ile ortaya konulduğu görülmüştür (Adıgüzel vd., 2014). Literatürde, yenilikçilik konusunda yürütülen araştırma sayısının ilkökul ve ortaokul kademesinde oldukça sınırlı olduğu söylenebilir (Gül, 2018). Ulusal ve uluslararası alan yazında ortaokul düzeyinde yürütülen çalışmalarda öğrencilerin yenilikçi düşünebilmelerine yönelik bir tarama çalışmasına ya da öğrencilerin yenilikçi düşünceleri üzerindeki etkisini incelemeye yönelik herhangi bir yöntemin kullanılmış olduğu deneysel bir araştırmaya rastlanılamamıştır (Kavacık vd., 2015). Fen Bilimleri Eğitiminde yenilikçilik ve girişimcilik kavramlarını ayrı olarak inceleyen çalışmalar olmasına rağmen birlikte ele alan sınırlı sayıda çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında Fen Bilimleri Eğitiminde yenilikçilik kavramı, yenilikçi ve girişimci kişilik kavramlarının birlikte incelenmesi planlanmaktadır ve yenilikçi eğitimler için bu araştırmanın alan yazına katkıda bulunacağı umut edilmektedir.

Yenilikçilik ve Yenilikçi Düşünmeye Yönelik Görüş

Günümüzde yenilikçilik ve eğitim iç içe geçmiş durumdadır. Eğitim aracılığıyla öğrencilerin, öğretmenlerin ve diğer bireylerin yenilikçilik becerileri, yenilikçiliğe yönelik tutumları iyileştirilebilir. Yenilikçilik aracılığıyla yeni ve daha etkili öğretim yöntemleri, teknikleri, yaklaşımları ve teknolojileri geliştirilebilir. Bu bağlamda yenilikçilik ve eğitim ilişkisinin önemi artarak çalışmalara daha fazla konu olmaktadır (Yazıcı, 2000).

Yenilikçi Düşünen Bireylere Ait Özellikler

Yenilikçi düşünebilen bireyler farklı görüşlere açık, özgün düşünebilen ve yeni keşiflere açık, işbirlikli tutum sergileyen, dışa dönük, geleceği göz önünde bulundurarak adımlar atabilen, problemleri fırsata çeviren, bilginin değerini artıran, yaratıcı kişilerdir. Ayrıca yenilikçi düşünen bireyler yeni fikirleri denemeye oldukça açık ve risk almaya eğilimli, vizyon sahibi, cesaretli, verdiği kararın arkasında duran, girişimci, eğitilmiş, doğru bilgiye doğrudan ulaşmak için çabalayan, bilimsel bilgiye güvenen, teknolojiyi etkili ve bilgili kullanan, üst düzey düşünme becerilerine sahip ve çevresine duyarlı bireylerdir (Kılıçer, 2011). Yenilikçi düşünen bireyler tüm görüşlere saygılı ve açıktırlar ancak kendi fikirlerinin de uygulanması hususunda oldukça ısrarcılardır. Belirsizlikten kaçmak istemeleri olasıdır çünkü belirsizlik bireylerin davranışlarını kısıtlar ve kendilerini tedirgin hissetmelerine neden olabilir (Yıldırım, 1998). Yenilikçi düşünen bireylerin, belirsizliğe katlanma düzeyleri oldukça düşüktür.

Bilimsel bilginin güvenilirliğini destekleyen, gelecekle ilgili net bir resme sahip olan, doğru bilgiye ulaşmak için çabalayan, üst bilişsel düşünme becerisine sahip olan ve teknolojiyi iyi düzeyde kullanabilen bireyler yenilikçi düşünme becerisine sahiptirler (Özgür, 2013). Yeniliğe karşı istekli olup uyum sağlayabilen ve yenilikten yararlanıp bu duruma olumlu tepki veren bireylerin de yenilikçi düşünme becerisi yüksektir (Kılıçer, 2011).

Yenilikçi düşünen bireylerin farklı özelliklerinden bazıları da şu şekilde ifade edilebilir; yeni deneyimlere açıktır ve kendini geliştirmenin yollarını sürekli arar. Bu bakımdan yenilikçi düşünen bireyler, beklenmedik bir şekilde karşılaştığı ya da keşfettiği bilgiyi özgün duruma getirerek kullanır. Fikirlerine açıktır, saygı duyar ancak bu fikirleri direkt benimsemek yerine, kendisine göre tekrar şekillendirir ve istediği biçimde uygular (Leavitt ve Wallton, 1975).

Şekil 1

Yenilikçi Düşünen Bireylere Ait Özellikler (Özgür, 2013).



Yenilikçi düşünmenin temellerini yaratıcı olan ve problem çözebilen özellikteki toplumlar oluşturur (Wisetsat ve Nuangchalerm, 2019). OECD'ye göre bir ülkenin yenilik yapması ve yeniliklere adapte olmasına bağlı refah düzeyinin ve istihdam gücünün de artması beklenir.

Yenilikçi düşünme ile kazanılan özellikler (Sarıdaş ve Araç, 2015).

- Özgünlük
- Meraklı yapı
- Olumlu ve umutlu yaklaşım
- Problemlerden fırsat yaratabilme
- Çeşitli açılardan olaylara bakma
- Risk alarak deneme yapılma
- Zorluklardan fırsat yaratabilme
- Hayal gücünü kullanma
- Çaba ve azim gösterme; yenilikçi düşünme bu özellikleri de barındırmaktadır.

Öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımında, yenilikçi ve girişimci olmanın önemi ortaya konmaktadır (Drent ve Meelissen, 2008). Girişimci olmak için: yeniliğe açık olmak, merak duygusu, analitik bir düşünceyle planlama becerisi, cesaret, yaratıcılık ve girişkenlik gerekmektedir (Tinik ve Akyüz, 2016). Tüm bu özellikler yenilikçi düşünen bireylerin özelliklerini de kapsamaktadır.

Yenilikçi Düşünme Unsurları

1. Yaratıcılık

Yenilikçi düşünme, farklı açılardan durum analizi yapılması, yeni olanakların değerlendirilmesi, problemlerin tespit edilmesi, fikir üretimi ve değerlendirilmesi ayrıca hayal edebilme ile ilgilidir. Bu bağlamda yenilikçi düşünme bireyin yeni, farklı, özgün fikirler üretmesi olarak söylenebilir (Tanrıverdi ve Alkan, 2018). Farklı bir ifade ile yenilikçilik; yaratıcılığa bağlı olarak ortaya konan yeni fikirlerin veya alternatiflerin gelişimini sağlayan uygulamalara dönüştürülmesidir (Yazıcı, 2000).

Yenilikçi düşünme ile yaratıcı düşünme iç içe geçmiş şekildedir. Bu durum yeni fikirlerin oluşmasında ve farklı ürünlerin ortaya konmasında önemli bir katkıya sahiptir. Yaratıcılık; alışılanın dışına çıkarak, yeni ve faydalı fikirleri ortaya çıkarmak olarak ifade edilmektedir (Clark, 1999). Yaratıcılık, yenilikçi düşünmenin vazgeçilmez bir unsuru olarak görülmektedir ve yeni fikirlerin ortaya çıkarılmasında esastır.

Yenilikçilik; bireylerin daha kaliteli bir hayat sürmesi için yeni fırsatlar yaratması, yaratıcı fikirler üretilmesi ve bu fikirleri uygulayabilme becerisi demektir (Budak, 1998).

Yaratıcı düşünme;

- Problemin tespit edilmesi
- Merak etme
- Tahminlerde bulunma
- Hipotez kurma ve çözüm yollarının aranması
- Deney tasarlama ve tasarım sürecinin kontrol edilmesi
- Hipotezlerin test edilmesi
- Problemi çözebilmeye yönelik becerinin geliştirilmesi
- Bilimsel, teknolojik ve sosyal yönden yeni fikirlerin üretilmesi olarak ifade edilmektedir (Aktamış ve Ergin, 2007).

Yaratıcı düşünme ile kazanılan fikirler yenilikçiliğin temelini oluşturur. Bu durumda yaratıcılık; problem çözme, karar verme ve kendini ifade etme becerileri ile de ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Duran ve Saraçoğlu, 2009).

2. Problem çözme

Düşünme becerileri eğitim programları ile bireylere çeşitli bilişsel becerileri kazandırmaktadır. Bu beceriler; planlama, problem çözme, karar verme, fikir yaratma, deneme, eleştirel bakış açısı ile durumları değerlendirme sayılabilir. Düşünme becerileri eğitim programları içerik ve işlem sürecini birleştirerek gerçek hayata entegre etmeye ortam hazırlar (Tok, 2008).

Problem çözme becerisi düşünme ile ilişkili olarak ele alındığında, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede etkisi olduğu belirtilmiştir (Carson, 2007). Yeni fikirlerin ortaya çıkarılması sürecinde, kişilerin duyumsama ile bilgileri toplaması ve farklı yönlerden durum analizi yapması, yeni olanakları yakalaması, problemleri fark ederek sorgulaması ve hayal etmesi ile ilgilidir (Alkan, 2014). Bundan dolayı problem çözme becerisi, yenilikçi düşünmeyi önemli kılan unsurlardan biridir. Çünkü bireylerin yaşamını sürdürebilmesine, kalkınmaya, problemi çözmeye ve sosyal bir ilerleme kaydetmeye olanak sağlar (Wheeler, 2006).

3. Merak

Meraklı birey: çevresini sorgular ve yeni deneyimlere dahil olur, çevresinde oluşan değişik, farklı ve yeni olayları inceler. Kendisi ve çevresi hakkında her zaman öğrenme arzusu barındırır. Araştırma yaparken, incelerken veya keşfederken ısrarcıdır (Köymen, 2002).

Varoluştan beri insan, meraklı bir yapıya sahiptir. Merak ettiğinden dolayı her şeyi irdelemeye ve sorgulama ihtiyaç duymaktadır. Yeni bilgiler elde etmek için, meraklı ve sorgulayıcı kişiliği ile ilgisini çeken konuları araştırır ve inceler. Bireyin merak duygusu ile araştırdığı ve keşfettiği her yeni bilgi, üyesi olduğu toplumun ve içinde yer aldığı çevrenin ihtiyaçlarını gidermeye yöneliktir. Merak, toplumun ihtiyaçlarını esas alan yenilikler düşünülmesini ve bu yeniliklerin geliştirilmesini sağlayan önemli bir unsur olarak ifade edilmektedir (Amabile, 1983). Bu ihtiyaçlar göz önüne alındığında öğretim programlarında da, sorumluluk sahibi, meraklı, problemlere cevap bulabilen, kararlı ve yenilikçi düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirilmesi gibi üzerinde durulması gereken noktalar bulunmaktadır (MEB, 2017).

4. Girişimcilik

Yenilikçi düşünen bireyler bilinmeyen ve içerisinde belirsizlik bulunan işlere dahil olmaktan kaçınmazlar ve yeniliklere daima açıktır (Emir, 2013). Yenilikçi düşünme, yeni bir fikir ortaya çıkartma sürecidir ve bu süreçte topluma fayda sağlayacak, bilgi destekli ve girişimci özelliği bulunduran özellikler topluma entegre edilmelidir. Bu sonuçla da, yenilikçi bireyler girişimcilik özelliklerini barındırır ve yaratıcı fikirler geliştirirler (Duman ve Çelik, 2011).

Girişimcilik; bireyin hayatındaki fırsatları görmek, yaratıcı olmak, yeni fikirler ortaya koymak, fırsatlar için gerekli kaynakları bulmak ayrıca eleştirel düşünme becerisini içermektedir. Bu beceriler açısından bakılarak girişimci düşünme diğer bir ifade ile yeni fikirler ortaya koyma, yaratıcı ve eleştirel düşünme içermesi ile yenilikçi düşünmenin özelliklerini taşımakta olduğu söylenir (Raposo ve Paço, 2011).

Schumpeter girişimciyi; sıradanlıkları ortadan kaldıran, eski yöntemleri kullanmayan ve karşı çıkan, yenilikçi bireyler olarak ifade etmektedir (Akt., Brouwer, 2002). Schumpeter girişimci bir bireyi, sezgilerini iyi bir şekilde kullanarak eski ürünleri fırsata çevirip yeni ürün ortaya çıkarabilen ve değerlendirebilen kişi olarak tanımlamaktadır (Ulusoy, 2010).

Drucker ise, girişimci bireylerde gayret ve çaba olması gerektiğini ayrıca yeniliğin yetenek zeka ve bilgi gerektirdiğini düşünmektedir (Rewiew, 2003).

Yapılan tanımlamalara göre sonuç olarak; girişimcilik bir süreci ifade etmektedir ve altı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2

Girişimcilik Aşamaları (Durak, 2011).



Wagner ve Sternberg (2004)’e göre, girişimciliğin oluşmasına etki eden faktörler dört başlık altında toplanmıştır (Çavuş vd., 2013).

Şekil 3

Girişimcilik Kavramını Oluşturan Faktörler (Çavuş vd., 2013).



Bu faktörler girişimciliğin oluşmasında olumlu veya olumsuz etkilere sahiptir. Bu sebeple, girişimcilik birçok faktörün belli şartlarda bir araya gelmesi ile ortaya çıkan bir kavramdır. Genel anlamda girişimcilik, bu faktörlerin ortak bir kesişme noktasıdır (İlhan, 2003).

Yenilikçi ve Girişimci Fen Eğitimi Yaklaşımları

Eğitim sistemleri, yeni yaklaşımlarla ve bu yaklaşımlara bağlı olarak zaman içerisinde değişiklikleri de beraberinde getirerek kendini yenilemektedir. Özellikle değişmekte olan bu dünyada etkin bir vatandaş olacak bireylerin ihtiyaçlarını sağlamak için üretime yönelik ve süreç temeline dayalı yaklaşımlar geliştirilmektedir. Bu yaklaşımlar bilim temeline dayalı dersler için ise, teknoloji ile uyum sağlamış yenilikleri kapsamaktadır. Yenilikçi fen eğitimi yaklaşımları incelendiğinde, bireyin süreç içerisinde aktif olarak bulunduğu ve bilimsel sorgulamaya dayalı olan teknoloji destekli pedagojik temelli eğitim, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi ve Flipped Classroom (Ters-Yüz Sınıflar) gibi çalışmaların ortaya çıktığı görülmektedir. STEM eğitimi, küresel alanda ülkelerin istenilenden daha büyük bir pay elde etmesinde ve öğrencilerin 21. yüzyıl işgücünün isteklerini karşılayabilecek seviyeye gelmesinde etkili olan ve iletişim, iş birliği, yaratıcı ve eleştirel düşünce düzeylerini geliştirmek için ortaya çıkmış probleme dayalı öğrenme yaklaşımıdır. STEM eğitimi, birçok ülkede özellikle de bilişim teknolojileri ile sanayiye bir araya getirmeyi amaçlayan Endüstri 4.0 için zemin oluşturmaktadır. Bu hedefe ulaşılabilmesi için gerekli olan eleştirel düşünme, sorgulayarak öğrenme ve kodlama gibi toplumun ve bireylerin ihtiyaçlarına yönelik bir eğitim sistemi oluşturmak özellikle gelecekteki bireylerin zamana ayak uydurmasını kolaylaştıracaktır (Aydeniz, 2017).

2005 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı yapılandırmacı anlayışa göre hazırlanmış, öğrenci merkezli olmasını sağlamaya yönelik etkinlikler ile ön plana çıkan bir öğretim programıdır. Programın genel amacında teknolojinin fen eğitimine entegre edilmesine dayalı olarak fen ve teknoloji okuryazarlığı ön plana çıkartılmıştır. Bu programının fazla olan kazanımların ve etkinliklerin amacına uygun yapılamaması nedeniyle, Fen 2013 öğretim programı hazırlanmıştır. Yenilenen bu öğretim programı Beceri boyutunda bilimsel süreç becerilerinin yanına karar verme, analitik düşünme, iletişim, yaratıcı düşünme, takımla çalışma ve girişimcilik becerileri yaşam becerileri olarak gruplandırılmıştır. (MEB, 2013). Fen 2013 programı, öğretim programlarında yapılan gözden geçirme, güncelleme kapsamında 2018 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere 2017 yılında revize edilmiştir. Bununla beraber öğrencinin bilgi toplumunda gerek duyulan beceri ve yeterlikleri eski programa göre daha çok yer verilmiştir (MEB, 2017). Bu bağlamda inovatif düşünme, iş birliği, estetik becerisi, sosyal beceriler, analitik düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, teknolojiye yönelik beceriler gibi yirmi birinci yüzyıl becerileri programın dayandığı felsefe çerçevesinde vurgulanmıştır. Bu programı 2013 yılındaki programdan ayıran en önemli değişiklik mühendislik ve tasarım becerileri boyutunun eklenmesidir. Bu öğrenme alanının alt boyutlarında yenilikçi (inovatif) becerilerinin eklenmesiyle fen mühendislik ve tasarım becerilerinin kapsamı genişletilmiş bulunmaktadır. Bu söz konusu beceriler STEM etkinliklerinin uygulanmasında önemli rol üstlenmiştir. Bu kapsamda öğrenci

merkezli etkinliklerin önem arz etmesiyle yaşam ve kariyer becerileri, dijital yetkinlik ile teknoloji becerileri daha önceki programlara göre daha çok ön plana çıkmıştır (MEB, 2017). Yapılan bu köklü değişikliklerle beraber inovatif düşünme becerilerin önemi fen eğitimi programında yerini almıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere daha önce hazırlanan öğretim programlarının istenilen sonuca ulaşamamasının sebebi öğretmenlerin programları yeterince tanıyamaması ve lisans düzeyindeki eğitimlerin istenilen düzeyde olamamasından kaynaklanmaktadır (Çolak, 2018). Bu bağlamda fen eğitiminde istenilen hedeflere ulaşmanın nitelikli öğretmenlerle mümkün olabileceği apaçık ortadadır. Öğretmenlik mesleğinin eksiksiz bir şekilde ihya edilebilmesi için öğretmenlerin pedagojik formasyon, genel kültür ve özel alan eğitiminde çağa ayak uydurması gerekmektedir. Milli Eğitim temel kanunu bu üç temel alanda gerekli çerçeveyi çizmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan öğretmen yetiştirme programlarıyla büyük ölçüde örtüşen öğretim programı, öğretmenlerin problem çözme becerisi ve yenilikçi (inovatif) becerileri ile donanımlı bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (YÖK, 2007).

2017-2018 eğitim öğretim yılında MEB'e bağlı okullarda 5. sınıf öğrencilerine STEM eğitim yaklaşımına göre düzenlenmiş bir öğretim programı uygulanmaya başlanmıştır. Ancak Türkiye'de bu yaklaşım yeni olduğu için özellikle öğretmenler açısından benimsenmekte zorluk yaşansa da mutlak bir değişime sebep olur. Yeterince temeli sağlam olmadan gerçekleştirilen bu değişimle beraber bazı sorunlar meydana gelmektedir. Özellikle en çok ölçme ve değerlendirme konusu olan alanlarda bu sorunlar oluşacaktır. Çünkü öğretmenlerin etkinliklerini gerçekleştirdikten sonra nasıl ölçeceği net değildir (Altunel, 2018). Dolayısıyla, öğretmenlerin eğitim yaşantıları ve müfredatın temel aldığı ölçme değerlendirme yaklaşımları yenilikçi yaklaşımlar ile uyum sağlamadığında sorunlar ortaya çıkacaktır. Flipped Classroom (Ters Yüz Sınıflar) gibi çalışmalarda ise, öğrencilerin iletişim kurma, sorumluluk alma, bilgi teknolojileri okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip olması için genellikle teorik bilgi evde öğrenilirken, okulda daha çok uygulama yapıldığı görülür. Bundan dolayı, bilgisayar temelli öğrenme, STEM ve ters-yüz edilmiş sınıflar gibi yaklaşımlar eski ölçme araçları ile randımanlı şekilde ölçülüp değerlendirilemediğinden bu alanda çalışmalar yapılması gereklidir (Özsevgeç ve Eroğlu, 2017). Bu bağlamda, MEB'in yayımladığı 2023 vizyonunda dijital materyaller ile basılı materyallerin ilişkilendirilmesi ve dijital materyallerin ana öğretim materyali olarak kullanımının yaygınlaştırılmasının hedeflendiği ve bu içeriklerin bireysel öğrenme deneyimlerinin yaşanabildiği ortamlarla etkin hale getirilmesinin sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Özetle, 2023 vizyonunda okul dışı öğrenme ortamlarının bireyin kazanımları kavramasındaki olumlu etkisi kadar dijital ortamlarla etkinleştirilen bireysel öğrenmelerin de eğitim ile ilişkilendirilmesinin etkin öğrenmeyi sağlayacağı ön görülmüştür. 2024 yılına geldiğimizde süreç bu durumuna doğru evrilmiştir. Özellikle pandemi, ters yüz edilmiş sınıflar ve benzeri senkron-asenkron öğretim ortamlarını gerekli kılmıştır. 2024 yılında güncellenen yeni Fen Bilimleri Öğretim Programında da ön görülen bu hedeflerin yer aldığı görülmektedir.

21. Yüzyılın getirdiği bu yenilikler doğal olarak bilimi temel perspektifine alan, bilimsel bilgiye sahip olma yollarını bilen ve bilimsel süreçleri kullanabilen, bilime yönelik olumlu tutumlara sahip, bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitiminin önemi artırmıştır. Fen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı teknolojinin üretiminde ve bilimsel yaklaşımın temel ilkelerini içermesinin payı da büyüktür. Bu nedenle fen eğitim-öğretiminde üretim sağlayan, yaratıcı ve yenilikçi düşünen bireylerin yetiştirilmesine verilen önem artmıştır. Doğaldır ki bu değişim ve gelişmeler fen eğitim ve öğretim programlarında inovasyonun (yenilikçiliğin) daha fazla yer almasını sağlamıştır. Fen eğitimi, araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konularını bağdaştırabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen, bilimin doğasını temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanabilen bireylerin yetişmesini amaçlamaktadır (MEB, 2006). Bu amaçlar doğrultusunda eğitim ve öğretim ile okullar sayesinde çağın gerekliliklerine uygun, ihtiyaç duyulan özelliklere sahip bireyler yetiştirilebilir. Bu ihtiyaçlar toplumların yaşam koşullarında günden güne değişiklik göstermektedir. Bu değişikliklerle de uyum sağlayabilen, bilgiye ulaşmayı bilen, meraklı, yaratıcı düşünebilen, kendini yenilemeye açık ve çevresiyle iyi iletişim kurabilen girişimci ve yenilikçi düşünme yetisine sahip bireylere duyulan ihtiyaç artmaktadır. İhtiyaç duyulan

özellikler de arttıkça bireylerin düşünme biçimleri de farklılık göstermektedir. Bu düşünme biçimlerinde ki farklılık beraberinde yeniliği de getirmektedir (Ocak ve Park, 2020).

Fen bilimleri dersiyle, öğrencilerin araştıran sorgulayan, yaşam boyu öğrenen, merak eden, problem çözen bireyler olmaları hedeflenmektedir. Bu kazanımlara sahip bireyler ise girişimci kişilik özelliklerini taşıyan bireyler olarak yetişmiş olmaktadır (MEB, 2018). İlk defa girişimcilik kavramından söz edilen 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programında girişimcilikle ilgili bazı becerilere yer verilmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında ((MEB, 2018) yer alan ara temel beceriler arasında “Girişimcilik” kavramına da vurgu yapılmaktadır. Girişimci bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bu kavram ile küçük yaşlardan itibaren bu alanda öğrencilerde farkındalık oluşturulmakta ve öğrenci girişimcilik konusunda bilgi sahibi olmaktadır. Girişimcilik eğitimleri ile ilk aşamada bireylerin bu konuda farkındalık oluşturması, bu alanı merak etmesi ve motive olması hedeflenmektedir. Daha sonra ise bu alana yönelik hedeflerini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilen girişimci bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Kılıç vd., 2012). Genel olarak girişimcilik eğitiminin amacı bireylerin başarılı bir şekilde kendi işlerini kurması ve sürekliliğini sağlamasıdır (Patır ve Karahan 2010). Bu bağlamda Türkiye’ de yer alan bazı özel okullarda girişimcilik becerilerini desteklemeye yönelik olarak “Uluslararası Bakalorya Programı” uygulanmaktadır. Uluslararası Bakalorya Programı eleştirel düşünme, yenilikçilik, yaratıcı düşünme gibi becerileri geliştirerek öğrencileri ilgi ve istekleri doğrultusunda belirledikleri alanlarda proje oluşturmaya, kamu kuruluşlarında gönüllü olarak çalışmaya yönlendirme özellikleri ile Türkiye’de girişimcilik eğitimine destek olmaktadır (IBO, 2012).

Tartışma

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerle küresel ölçekte önem kazanan yenilikçi becerileri, hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da üzerinde durulan önemli konulardan biri olmuştur. Toplumun değişen ve gelişen beklenti ve ihtiyaçlarına cevap verebilen donanımlı bireyler yetiştirmek için öğrencilerin yenilikçi becerileri kazanmaları ve geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır. Eğitim-öğretim etkinliklerinin uygulayıcısı olan öğretmenlerin de yenilikçi becerilerine ilişkin görüşlerinin ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik öz-yeterlilik algılarının belirlenmesi, öğrenme-öğretme sürecinde yenilikçi becerilerin kazandırılmasına ve geliştirilmesine yönelik yapılacak çalışmalara yön vermesi açısından oldukça önemlidir.

Değişimin hızla gerçekleştiği günümüzde, bilginin de sürekli değişim ve gelişim gösterdiği görülmektedir. Bilgiyi öğrenmek kadar, bilginin nasıl öğrenileceğini öğrenmek de önemlidir. Eğitimde yapılacak olan inovasyon (yenilikçi) uygulamalarıyla öğrencilere istenen özelliklerin kazandırılması mümkün olacaktır. Yenilikçi düşünme düzeylerinin artırılmasındaki temel rol ise yenilikçilik bilgisinin eğitim-öğretim yaşantısında öğrencilere kazandırılmasından geçmektedir. Bu sebeple ülkemizde yenilikçiliğin öğrencilere kazandırılmasına dönük olarak eğitim ortamlarının materyalleri ve uygulama ortamları son yıllarda artan düzeyde geliştirilmiş ve bu gelişimle birlikte öğretim programları düzenlenmiştir. Buna bağlı olarak yenilikçilik bilgisi öğretim programı uygulamaları ile birlikte öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Yenilikçi düşünme ile kazandırılacak özellikler öğrencilere yeni bilgi kaynaklarını faydalı bir şekilde kullanabilecek sistemlerin de tasarlanmasını mümkün kılmaktadır. Bireylerin davranışları yeni ürünler tasarlamak, yeni fikirler ortaya koymak gibi yeni etkileşimleri de yönlendirmektedir. Literatürde yer alan araştırmalar yenilikçi düşünmenin önemli etkeni arasında görülen yaratıcılık ya da yaratıcı düşünmenin, günümüzde özellikle eğitimin her kademesinde bulunması gereken önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda inovasyon projeleri oluşturma sürecinin öğrencilerin yaratıcılıkları ve girişimcilikleri üzerine etkisi olduğu düşünülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında, teknoloji ve bilim alanında çok hızlı değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Değişmekte ve gelişmekte olan yaşamımızda, eğitim süreçleri de derinden etkilenmektedir. Dolayısıyla ülkelerin hedefleri de bu doğrultuda; bireyleri teknoloji ve bilimdeki değişimlere uyum sağlaması açısından eğiterek bilgi toplumuna hazır hale getirmek olmuştur. Hızla değişen dünya şartlarında eğitim ve öğretimde, bilginin direkt öğretilmesinden ziyade, bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesi, bireylerin problem çözme, işbirliği yapma, eleştirel düşünme, analitik düşünme, iletişim kurma, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık gibi özelliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Farklı bir ifadeyle, değişime uyum sağlayacak ve değişimleri sürdürebilir kılacak öğrenen, düşünen ve üreten bireylerin, içinde yer aldığımız çağın gerektirdiği yenilikçi özelliklere sahip olması önem taşımaktadır. Öğrencilerin, yaşadıkları başarı veya başarısızlıkları ile aile, arkadaş ve öğretmenlerinin tutum ve davranışlarını değerlendirmeleri, yeteneklerini, düşünme düzeylerini, çabalarını, öğrenmelerini ve notlarını arkadaşlarıyla karşılaştırmaları, kendileriyle ilgili bir yargıya varmalarını sağlar ve o konuya ilişkin kendileri ile ilgili bir öz-yeterlilik yapısı oluşturmalarına neden olur. Bu nedenle, öğrencilerin eğitim süreçlerinde bilişsel ve duyuşsal yönden gelişiminin de desteklenmesi gerekmektedir.

İnovasyon temelli eğitim-öğretim ortamları oluşturmak karmaşık ve zorlu bir süreç olmasına rağmen, inovasyon becerilerinin geliştirilmesinde en fazla etkili olan unsurlar öğretim programlarıdır. Öğrenme-öğretme sürecinde neyin nasıl anlatılacağını belirleyen öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin öğrencilerin inovasyon becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler tasarlayabilmeleri ve öğrencilerin bu etkinliklere katılmaları hususunda motive edebilmeleri, süreçte ortaya çıkabilecek olumsuz davranışlara çözümler üretebilmeleri, öğrenme sürecini etkileyen fiziksel koşulları etkili bir şekilde düzenleyebilmeleri ve etkinlikler arası geçişleri ders akışını bozmadan gerçekleştirebilmeleri öğrenme sürecinde inovatif becerilerin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Kärkkäinen, 2012). Literatürde yer alan araştırmalarda öğrenme-öğretme faaliyetlerinin etkililiği ve verimliliği açısından fiziksel ortam şartlarının uygun hale getirilmesinin (Çiftçi vd., 2021), inovasyon ve yaratıcılık becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlayabilmelerinin ve uygulayabilmelerinin (Topal, 2021) ve zamanı etkin kullanabilmelerinin (Sağlam, 2018) önemli olduğu ifade edilmektedir. Literatürde yer alan araştırmalarda inovatif düşünme becerileri gelişmiş bireylerin bilgi ve teknolojiye yaşanan gelişim ve değişimlere uyum sağlayabildikleri (Adıgüzel vd., 2014), yenilik sürecinin yaratıcılık, keşfedici olma, yeni düşünceler üretebilme, farklı görüş ve fikirlere açık olabilme, işbirlikli olma, sorunları fırsata dönüştürebilme ve dışa dönük olma becerilerini gerektirdiği (Kılıçer ve Odabaşı, 2010) ve yenilikçi bireylerin bilimsel bilgiyi kullanabildikleri, girişimcilik becerilerinin geliştiği, doğru bilgiye ulaşma basamaklarını bildikleri, yeni düşünceleri deneyebildikleri ve vizyon sahibi oldukları (Tinik ve Akyüz, 2016) ifade edilmiştir.

21. Yüzyılın getirdiği değişimler ve yenilikler doğal olarak bilimi temel perspektifine almıştır. Bu değişim ve yeniliklerle bilimsel bilgiye sahip olma yollarını bilen ve bilimsel süreçleri kullanabilen, bilime yönelik olumlu tutumlara sahip, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda fen eğitiminin önemi artmıştır. Fen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı bireylerin eğitim süreçlerine katkı sağladığı da görülmektedir. Bu bağlamda, gelişen ve etkin kullanılan teknoloji, bireylerin fen eğitiminde sahip olduklarına inandıkları yetenekleri ortaya çıkararak yenilikçi düşüncenin temelini oluşturmaktadır. Bu sonuçlar kapsamında fen bilimleri ders içeriklerinde de daha fazla bilim, teknoloji, girişimcilik ve yenilikçilikle iç içe olan öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını da arttıracığı düşünülmektedir.

Araştırmada sonuçları incelendiğinde;

1. Öğrencilerin yenilikçi düşünme sürecinde duygusal yetkinliklere sahip, farklı görüşlere tarafsız, sorgulayan, deneyen, yaratıcı, meraklı, girişimci ve yeni bilgiyi transfer edebilme gibi bilişsel becerilere sahip olduklarını ve bu özellikleri aldıkları eğitimle geliştirdiklerini göstermektedir.

2. Fen derslerinde, yeni fen bilimleri dersi öğretim programının öğretim süreci içeriğindeki yaklaşımlarının ve anlayışlarının uygulanması, fen kavramlarının anlaşılır ve kalıcı şekilde öğretilmesi, derslerde sürekli bir başarının yakalanacağı sonucuna varılmıştır.

Yukarıda yer verilen sonuçlara bağlı olarak; öğretmenlere, öğretmen adaylarına, ortaokul öğrencilerinin yenilikçi düşünme ile ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Birinci yazar, %60, ikinci yazar %40 oranında katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır

Kaynakça

Adıgüzel, Kaya, A., Balay, R., ve Göçen, A. (2014). Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile öğrenmeye ilişkin tutum. *Milli Eğitim Dergisi*, 43(204), 135-154.

Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.

Alkan, M. (2014). Girişimcilerin girişimcilik, inovasyon yapma, inovatif düşünce ve inovatif girişimcilik düzeylerinin incelenmesi. [*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*]. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.

Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207(1), 7.

Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: SpringerVerlag.

Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville.

Barışık, S. (2001). Yenilik, yenilik oluşumunda devletin rolü. *Verimlilik Dergisi*, 7, 24.

Brouwer, M. T. (2002). Weber, schumpeter and knight on entrepreneurship and economic development. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1-2), 83-105.

Budak, G. (1998). *Yenilikçi yönetim yaratıcı birey*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Carson, J. (2007). A problem with problem solving: teaching thinking without teaching knowledge. *The Mathematics Educator*, 17(2), 7-14.

Clark, K. (1999). Justice and positive and negative creativity. *Creativity*, 311-321.

Çalık, T. ve Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 55-66.

Çavuş, G., Karadeniz, G. ve Cumaliyeva, D. (2013). Girişimci adayları girişimcilik özellikleri. *Uluslararası Girişimcilik Kongresi*. Almatı, Kazakistan.

Çiftçi, S. ve Gündüz, S. N. (2016). Eğitimde inovasyon ve yaratıcılık. İçinde, E. Yılmaz, M. Çalışkan ve S. A. Sulak (Ed.), *Eğitim Bilimlerinden Yansımalar*, (ss.95-104). Konya: Çizgi Kitabevi.

Çiftçi, S., Sağlam, A. ve Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734.

Çolak, M. (2018). Ortaokul fen bilimleri dersinin 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmadaki etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri. [*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*]. Erciyes Üniversitesi.

Demirel, Y. ve Seçkin, Z. (2008). Bilgi ve bilgi paylaşımının yenilikçilik üzerine etkileri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 189-202.

Duman, B. ve Çelik, Ö. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin düşünme stilleri ile kullandıkları öğretim yöntemleri arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(2), 785-797.

Durak, İ. (2011). Girişimciliği etkileyen çevresel faktörlerle ilgili girişimcilerin tutumları: Bir alan araştırması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 194-213.

- Duran, C. ve Saraçoğlu, M. (2009). Yeniliğin yaratıcılıkla olan ilişkisi ve yeniliği geliştirme süreci. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 57-71.
- Drent, M. ve Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51, 187-199
- Drucker, P. F. (2003). *Yenilikçilik içerisinde yenilikçilik disiplini*. İstanbul: Harvard Business Review çev. Ahmet Kardam, MESS Yayınları.
- Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı*. Genişletilmiş Yeni Baskı. Ankara: Nova Yayınları.
- Emir, S. (2013). Öğretmenlerin düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerini yordama gücü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 325-347.
- Gül, U. (2018). Cumhuriyetten günümüze ilkökul eğitim programları ve inovatif etkisinin incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Yeditepe Üniversitesi.
- IBO. (2012). The IB primary years programme. http://www.ibo.org/globalassets/publications/become-an-ib-school/ibpyp_.pdf. Erişim tarihi: 02/03/2023.
- İlhan, S. (2003). Sosyo-ekonomik bir fenomen olarak girişimciliğin oluşumunu etkileyen başlıca faktörler. *Muğla Üniversitesi, SBE Dergisi*, 11(2), 61-79.
- Kartal, Ş. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının görüşlerine göre yenilikçi düşünme becerilerinin incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Kavacık, L., Yelken, T. ve Sürmeli, H. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde inovasyon (yenilikçi) proje uygulamaları ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 40(180), 247-263.
- Kärkkäinen, K., 2012, *Bringing about curriculum innovations*, OECD Education Working Papers, No. 82, OECD Publishing.
- Kılıç R., Keklik B., ve Çalış N. (2012). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri üzerine bir araştırma: Bandırma İİBF İşletme bölümü örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2): 423-435.
- Kılıçer, K. ve Odabaşı, H.F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 38, 150-164.
- Kılıçer. (2011). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik profilleri. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Koştur, H. İ. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 144-154.
- Köymen, Ü. (2002). *Güdüleyici öğrenme*. Ali Şimşek. (Ed.), Sınıfta Demokrasi içinde (111-145). Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Leavitt, C. ve Wallton, J. (1975). Development of A Scale For Innovativeness. *Advances in Consumer Research*, 2, 545-554.
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Erişim Tarihi: 04/04/2022
- MEB. (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitimi Programı. *Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı*. Erişim Tarihi: 04/04/2022
- MEB (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*, Milli Eğitim Bakanlığı, <https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/02/Fen-Bilimleri.pdf>. Erişim Tarihi: 04/04/2022
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı, <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>. Erişim Tarihi: 02/05/2022
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu-eğitim-yeni kimlikler-II: Bilgi toplumu ve eğitimde yeni kimlikler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 32(1-2): 341-350.

Ocak, G. ve Park, F. (2020). Developing analytical thinking scale for high school students. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Sciences*, 22(1), 49-68.

Özgür, H. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 409-420.

Özmuş, M. (2012). Öğretmen eğitiminde yaratıcılık ve inovasyon. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 731-746.

Özsevgeç, T. ve Eroğlu, B. (2017). İnsan ve makine etkileşimi: Artırılmış gerçeklik ve uygulama örnekleri. *Pegem Atf İndeksi*, 413-438.

Patır, S. ve Karahan, M. (2010). Girişimcilik eğitimi ve üniversite öğrencilerinin girişimcilik profillerinin belirlenmesine yönelik bir alan araştırması. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(2): 27-44.

Raposo, M. ve Paço. (2011). Entrepreneurship education: Relationship between education and entrepreneurial activity. *Psicothema*, 23(3), 453-457.

Rewiew, H. B. (2003). Yenilikçilik. *Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası Yayınları Mess Yayını*, (412), 120-130.

Sağlam, Ö. (2018). İstanbul'da özel bir okulda görev yapan eğitim yöneticilerinin inovasyon kavramı hakkındaki görüş ve önerileri. [*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*]. İstanbul Kültür Üniversitesi.

Sarıdaş, G. ve Araç, İ. (2015). Eğitimde inovasyon. [*Yayınlanmamış doktora tezi*]. Marmara Üniversitesi.

Tanrıverdi, H. ve Alkan, M. (2018). Girişimcilerin, girişimcilik, inovasyon yapma inovatif düşünce ve inovatif girişimcilik düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 8(1), 1-26.

Tinik, M. ve Akyüz, D. (2016). Türkiye'de girişimcilik kültürü bağlamında arge ve inovasyon yatırımlarının artırılması; eğitim rolünün desteklemesi. *Çanakkale OnSekiz Mart Üniversitesi Dr. H. İbrahim Bodur Girişimcilik Uygulama ve Araştırma Merkezi Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 11(2), 37-44.

Tok, E. (2008). Düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi. [*Yayınlanmamış doktora tezi*]. Marmara Üniversitesi.

Topal, A. (2021). Öğretmenlerin liderlik tipleri ve inovasyonel yaklaşımlarının incelenmesi. [*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.

Ulusoy, R. (2010). Piyasada belirsizliğin giderilmesinde girişimcinin rolü. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Estitüsü Dergisi*, (19)/1, 69-80.

Uşun, S. (2000). *Özel öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Wisetsat, C. ve Nuangchalerm, P. (2019). Enhancing innovative thinking of thai pre-service teachers through multi-educational innovations. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 409-419.

Wheeler, G. (2006). Ten years of science education standards and the roadmap to success. *School Science and Mathematics*, 106(4), 169-173.

Yazıcı, S. (2000). Rekabetçi antaj sağlamada yaratıcılık ve yenilik. *Verimlilik Dergisi*, 3, 79-92.

Yıldırım (1998). *Yaratıcılık ve yenilik*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.

YÖK, (2007). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*, Ankara: Yükseköğretim Kurulu